

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Facultad de Ciencias de la Educación
Licenciatura en Educación



**La discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento
de la matemática en los estudiantes de Primero Básico del
Centro Educativo “EL SHADDAI” San Benito, Petén**

(Tesis)

Jaime Aroldo Reynoso Morales

Aldea El Chal, Dolores, Petén, febrero 2013

**La discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática
en los estudiantes de Primero Básico del Centro Educativo “EL SHADDAI”
San Benito, Petén**

(Tesis)

Jaime Aroldo Reynoso Morales

Licda. Judith Ruth Urizar Mejicanos, Asesora

Aldea El Chal, Dolores, Petén, febrero 2013

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA

Rector M. Th. Mynor Augusto Herrera Lemus.

Vicerrectora Académica y
Secretaria General. M. Sc. Alba Aracely Rodríguez de González

Vicerrector Administrativo M.A. César Augusto Custodio Cóbar.

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Decano Facultad de Ciencias de la Educación Lic. Dinno Marcelo Zaghi

DICTAMEN APROBACION
TESIS

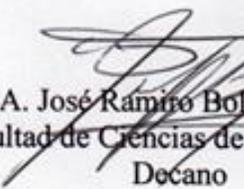
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ASUNTO: Jaime Aroldo Reynoso Morales
estudiante de la carrera de Licenciatura
en Ciencias de la Educación, de esta Facultad
solicita autorización de tesis para completar requisitos de
graduación.

Dictamen No. 003 01/2012

Después de haber estudiado el anteproyecto presentado a esta Decanatura para cumplir requisitos del Seminario de Integración que es requerido para obtener el título de Licenciatura se resuelve:

1. El anteproyecto presentado con el nombre de: *"La discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de primero básico del Centro Educativo El Shaddai San Benito, Petén."* Está enmarcado dentro de los conceptos requeridos para su Tesis.
2. La temática enfoca temas sujetos al campo de investigación con el marco científico requerido.
3. Habiendo cumplido con lo descrito en el reglamento de egreso de la Universidad Panamericana en opciones de Egreso, Capítulo II artículo No. 6 del inciso a) al n).
4. Por lo antes expuesto, el estudiante Jaime Aroldo Reynoso Morales, recibe la aprobación de realizar su Tesis, solicitado como opción de Egreso con el tema indicado en numeral 1.


M.A. José Ramiro Bolaños Bayera
Facultad de Ciencias de la Educación
Decano



*UNIVERSIDAD PANAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION,
Guatemala catorce de mayo del dos mil doce.-----*

*En virtud de que la Tesis con el tema: “**La discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de Primero Básico del Centro Educativo “EL SHADDAI” San Benito, Petén**”. Presentada por el estudiante: **Jaime Aroldo Reynoso Morales**, previo a optar al grado Académico de Licenciatura, cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.*



Licda. Julith Ruth Urizar Mejicanos
Asesora

*UNIVERSIDAD PANAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION,
Guatemala catorce de mayo del dos mil doce.-----*

En virtud de que la Tesis con el tema: “La discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de Primero Básico del Centro Educativo “EL SHADDAI” San Benito, Petén”. Presentado por el estudiante: Jaime Aroldo Reynoso Morales, previo a optar al grado Académico de Licenciatura, cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.



***Licenciada Aura Alicia Aroche Vela
Revisora***

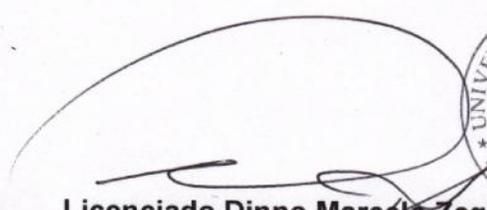


UNIVERSIDAD
PANAMERICANA

"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

UNIVERSIDAD PANAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, Guatemala
a los veinticuatro días del mes de noviembre del dos mil doce.-----

En virtud de que la Tesis con el tema **"La discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de primero básico del Centro Educativo El Shaddai San Benito, Petén, "**, presentado por el estudiante **Jaime Aroldo Reynoso Morales**, previo a optar grado académico de Licenciatura en Ciencias de la Educación, reúne los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, y con el requisito de Dictamen del Asesor (a)-Tutor (a) y Revisor, se autoriza la **impresión** la tesis.


Licenciado Dinno Marcelo Zaghi Garcia
Decano
Facultad de Ciencias de la Educación



ÍNDICE GENERAL

Introducción	i
CAPÍTULO I	1
1. MARCO CONCEPTUAL	1
1.1. Antecedentes	1
1.1.1. Bases biológicas de la discalculia	4
1.1.2. Estudios genéticos:	5
1.1.3. Relación de la discalculia con otros trastornos	6
1.2. Justificación	7
1.3. Importancia del trabajo	8
1.4. Definición del problema	9
1.5. Delimitación del problema	10
CAPÍTULO II	11
2. MARCO TEORICO	11
2.1. Inteligencia	11
2.1.1. Inteligencia Emocional	13
2.2. Aprendizaje	14
2.2.1. Tipos de aprendizaje	14
2.3. Sistemas para representar mentalmente la información:	16
2.4. Los sistemas de representación se desarrollan cuando son utilizados:	16
2.4.1. Los sistemas de representación no son neutros.	17
2.4.2. Características de los sistemas de representación:	17
2.4.3. Sistema de representación auditivo	18
2.4.4. Sistema de representación kinestésico	18
2.5. Hemisferios Cerebrales:	23
2.5.1. Funciones de los hemisferios cerebrales:	23
2.6. El cerebro humano	26
2.6.1 Área Cerebral relacionada con el procesamiento numérico	28
2.6.2 Otras zonas cerebrales	29

2.6.3 Actividades de aprendizaje que estimulan las áreas cerebrales relacionadas con el proceso del cálculo	29
2.6.4 Funciones ejecutivas	30
2.6.5 Conceptos Básicos	32
2.7. La discalculia.	36
2.7.1 Causas que originan la discalculia:	36
2.7.2 Cómo detectar la discalculia	39
2.7.3 Características de la discalculia	41
2.7.4 Manifestaciones de la discalculia	41
2.7.5 Efectos de la discalculia	43
a)Trastornos, fallas, signos o síntomas de la discalculia escolar	43
b)La numeración o seriación numérica	44
2.7.6Tipos de discalculia	45
2.7.7Cómo tratar la discalculia	45
2.7.8Como tratar con estudiantes discalculicos	47
CAPÍTULO III	48
3. MARCO METODOLOGICO	48
3.1. Objetivo General	48
3.2. Objetivo Específico	48
3.3. Indicadores	48
3.4. Instrumento de campo	49
3.5. Sujetos	49
3.5.1. Alumnos de Primero Básico	49
3.5.2. Docentes de matemática	50
3.6. Recursos	50
3.7. Análisis	50
3.8. Interpretación de la observación	61
CAPÍTULO IV	64
4. Propuesta	64
4.1. Nombre de la propuesta	64
4.2. Presentación	64

4.3. Justificación	65
4.4. Objetivos	65
4.4.1. General	65
4.4.2. Específicos	65
4.4.3. Fundamento teórico	66
4.4.4. Descripción del proyecto	67
4.4.5. Primer Desafío:	68
4.4.6. Segundo Desafío	68
4.4.7. Tercer Desafío	69
4.4.8. Conclusiones	69
4.4.9. Recomendaciones:	70
Conclusiones	71
Recomendaciones	72
Bibliografía	73
Anexos	74
Ilustraciones	80

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. El comportamiento según el sistema de representación preferido.	19
Cuadro 2. Hemisferios Cerebrales	25
Cuadro 3. Habilidades asociadas con los hemisferios cerebrales	25
Cuadro 4. Los alumnos en el aula	25
Cuadro 5. Actividades para los hemisferios	26
Cuadro 6. Actividades de aprendizaje que estimulan las áreas cerebrales encargadas del cálculo y la resolución de problemas.	33
Cuadro 7. Materiales utilizados en la investigación	50
Cuadro 8. Descripción del proyecto	67
Cuadro 9. Planificación de actividades primer desafío.	68
Cuadro 10. Planificación actividades segundo desafío.	69
Cuadro 11. Planificación de actividades tercer desafío	69

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Respuesta porcentual sobre si los alumnos realizan multiplicaciones con facilidad.	51
Figura 2. Respuesta porcentual sobre si los alumnos comprenden con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemática.	52
Figura 3. Respuesta porcentual sobre si los alumnos confunden números o cantidades al hablarlos o escribirlos.	53
Figura 4. Respuesta porcentual sobre si los alumnos tienen dificultad en realizar ejercicios de aplicación.	54
Figura 5. Respuesta porcentual sobre si los alumnos realizan el proceso para llegar al resultado de un ejercicio matemático.	55
Figura 6. Respuesta porcentual sobre si los alumnos identifican los términos de las operaciones básicas.	56
Figura 7. Respuesta porcentual sobre si en los alumnos hay confusión en usar los signos de las operaciones aritméticas.	57
Figura 8. Respuesta porcentual sobre si los alumnos realizan los problemas matemáticos con facilidad.	58
Figura 9. Respuesta porcentual sobre si los alumnos tienen dificultad en la interpretación de los símbolos matemáticos.	59
Figura 10. Respuesta porcentual sobre si los alumnos consideran que al desarrollar un ejercicio aritmético les falta tiempo para lograr resolverlo con eficiencia.	60

Introducción

La discalculia es un trastorno en el aprendizaje de la matemática y que por años y generaciones ha sido considerado el enemigo silencioso que afecta a estudiantes en su estado inicial y que de no ser tratada a tiempo y adecuadamente marcaría sus vidas con una deficiente formación que no sumaría a las necesidades inherentes del educando en sus esfuerzos por lograr un perfil final que le permita contribuir al desarrollo educativo del país.

La discalculia ha sido un problema que ha pasado desapercibido en los sistemas educativos, dicho desconocimiento ha generado que no sea un tema de abordaje para buscar alternativas de solución, por parte de: autoridades educativas, docentes, padres de familia y estudiantes.

En los procesos de enseñanza aprendizaje desarrollados en los diferentes niveles educativos con frecuencia se le ha dado a la matemática el calificativo de materia difícil y complicada y más aún cuando desde los primeros años de estudio el niño y niña es influenciado por ideas, comentarios y hasta mitos de que estudian matemática únicamente aquellas personas que la naturaleza los ha dotado de un coeficiente intelectual superior al de los demás seres humanos.

Estos argumentos han afectado significativamente y han colocado al ser humano en una posición bastante complicada, al querer introducirse en el mundo de las matemáticas; que son la materia fundamental para la comprensión y crecimiento intelectual y que de una u otra forma son la base para una educación y un aprendizaje de calidad y solo se requiere de un esfuerzo mínimo para ejercitar las áreas del cerebro, que tienen que aprender a desarrollarse como un proceso normal de crecimiento y aprendizaje.

La característica principal de este problema es, el desconocimiento de la existencia del problema aprendizaje llamado discalculia, que ha contribuido a que tanto autoridades educativas, padres de familia, maestros y alumnos no se preocupen por contrarrestar mediante tratamientos adecuados y optan por lo más fácil, culpar: el maestro aduce que el alumno no se interesa en la materia, el alumno por su lado, que él no comprende porque el

maestro no enseña bien y el padre de familia es indiferente ante la situación al igual que las autoridades educativas.

Para analizar este problema de aprendizaje es necesario mencionar las causas que lo originan, entre ellas tenemos:

Lesiones cerebrales: alteraciones neurológicas, fallos en la maduración neurológica, inmadurez en problemas de la lecto escritura.

Factores de maduración: alteraciones de la psicomotricidad, falta de conciencia en los pasos a seguir.

Dificultades en el pensamiento abstracto: Falta de motivación, perturbaciones emocionales, problemas socioambientales.

Trastornos de conducta (conducta impulsiva)

Problemas de memoria para automatizar las combinaciones numéricas básicas.

Las razones descritas anteriormente han motivado el estudio de este problema con lo cual se pretende dar a conocer su existencia y la gravedad del mismo en los alumnos que la padecen.

Es importante dentro de la comunidad educativa prestarle mucha atención a este problema que debiera ser de interés general dentro del contexto social y científico para desarrollar estudios e investigaciones que lleven como fin primordial generar propuestas de solución que contribuyan a su identificación y tratamiento adecuado a los estudiantes que son víctimas de este enemigo llamado discalculia, así como generar programas de información y divulgación que eduquen tanto a padres de familia, como a docentes y alumnos.

Como país en proceso de desarrollo nos afecta ocupar un índice alto dentro de los sistemas educativos con mayor deficiencia dentro del istmo centroamericano y urge crear modelos educativos que fortalezcan las capacidades que contribuyan a superar las deficiencias especialmente en el aprendizaje de la matemática.

La investigación de este problema se realizó por el interés de determinar si la discalculia es un factor que incide negativamente en el aprendizaje de la matemática. Esto permitió identificar a los alumnos que presentan este problema y el como ha incidido en su rendimiento escolar.

La presente investigación además ha considerado como tema de investigación “La Discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de primero básico del Centro Educativo El Shaddai del municipio de San Benito, Petén” de la cual se presentan posibles respuestas concretas y acertadas para conocimiento y aplicabilidad de toda la comunidad educativa.

Investigar la discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de primero básico del Centro Educativo El Shaddai, de San Benito, Petén; no ha sido tarea fácil debido a la poca bibliografía existente y al desconocimiento tanto de autoridades educativas, maestros, padres de familia y alumnos en general; los aportes se incluyen en el marco conceptual y teórico de esta investigación que ponen en contexto las causas, las consecuencias y sus posibles alternativas de tratamiento que dependiendo de la magnitud del daño pudieran ser tratadas si se detecta a tiempo y se aplican las técnicas y estrategias adecuadas.

Identificar a los alumnos que presentan discalculia y como esta ha incidido en el bajo rendimiento académico, y presentar resultados estadísticos de características que manifiestan los alumnos para identificar la existencia de la discalculia, ha sido el interés académico de la investigación.

En el ámbito profesional, como pedagogo, el interés de realizar la investigación radicó en conocer el contexto donde se imparten las clases; identificar las características que manifiestan los alumnos y alumnas que presentan discalculia y la incidencia que este tiene en el rendimiento escolar, verificar el conocimiento o desconocimiento por parte de los catedráticos del área de matemática del problema de aprendizaje “discalculia”.

En el marco de la teoría educativa, en la investigación se elaboraron dos instrumentos necesarios y adecuados para lograr el objetivo de la investigación, consistentes en una hoja de trabajo, la cual contiene cinco ejercicios de aplicación y una encuesta dirigida que contiene diez preguntas directas; las que fueron aplicadas a cuarenta y nueve estudiantes de los cuales

treinta son hombres y diecinueve mujeres de primer grado básico; la hoja de trabajo y la encuesta, fueron complementadas por una observación en clase en el momento en que se imparte el curso de matemática.

En el capítulo I se presentan los antecedentes, justificación, importancia, definición y delimitación del problema. **“La Discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de Primero Básico del Centro Educativo “EL SHADDAI” San Benito, Petén”**

El capítulo II contiene el Marco Teórico, en el cual se hace referencia a todos aquellos conceptos relacionados con la investigación. Se destacan los temas: la inteligencia, el cerebro y sus funciones, las actividades de aprendizaje que estimulan las áreas cerebrales relacionadas con el proceso del cálculo y como tema principal la discalculia las causas que la originan como detectarla, efectos, tipos y como tratar con estudiantes discalculicos.

En el capítulo III se encuentra: el objetivo general y específicos, los indicadores, el instrumento de campo, el sujeto de la investigación, los recursos, el análisis, la interpretación de los resultados, que se presentan a través de gráficas para una fácil comprensión.

En el capítulo IV encontramos la propuesta “programa de información y divulgación dirigida a maestros, alumnos del Centro Educativo El Shaddai den San Benito, Petén” para dar a conocer la existencia de la Discalculia (trastorno psicológico) que afecta el aprendizaje de la matemática, que pretende contribuir a informar a autoridades educativas, docentes, padres de familia y alumnos sobre la gravedad de este problema de aprendizaje y a través de la implementación de las recomendaciones y al involucramiento de la comunidad educativa lograr minimizar la amenaza que cada día afecta a mas estudiantes en nuestro medio.

Finalmente se encuentran: conclusiones, recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. Antecedentes

Fue la frenología de Gall y Surpzheimer durante la segunda mitad del siglo XIX quienes, a parte de introducir la noción básica de un cerebro diferenciado según funciones (germen de la noción de modularidad), atribuyeron una región a lo que le denominaron <<cantidad>> y otra al <<cálculo>>. A fines del siglo XIX y en publicaciones del siglo XX, es el oftalmólogo Hinshelwood quien hace mención por primera vez a un caso de discalculia (caso originalmente descrito por Stepheson en 1905). El término “acalculia” es acuñado por el neurólogo sueco Henschen, quien en dos artículos (años 1919 y 1920), hace referencia a la posibilidad de que la capacidad de calcular pueda afectarse de manera relativamente independiente por una lesión más o menos circunscrita del lóbulo parietal izquierdo (pacientes diestros).

En 1926 Hans Berger, realiza una clasificación entre acalculias primarias y secundarias. En la segunda situación, las facultades matemáticas representaban un trastorno subsidiario de otras funciones cognoscitivas. Generalmente se trataba de pacientes adultos que veían afectadas sus capacidades matemáticas (acalculias propiamente dichas), luego de una lesión adquirida. Debe señalarse el trabajo fundamental de Hécaen, Anguierlergues y Houillier en 1961 sobre 183 pacientes adoptando una visión de naturaleza semiológica y anátomo-clínica, dichos autores describieron tres formas de acalculias o del “síndrome acalcúlico”.

- 1) Un grupo en el cual predominan los trastornos de lectura y la escritura de los números asociados o no a una alexia o agrafia verbal (para otras modalidades).
- 2) Un grupo en el cual predominan los trastornos de la organización espacial de los números (posteriormente llamadas discalculias espaciales)
- 3) Predominancia de un trastorno en las propias operaciones matemáticas (la anaritmia)

Según estos estudios indican que la prevalencia de la discalculia entre la población escolar oscila entre 3-6%, una frecuencia similar a la de la dislexia y al TDAH (*trastorno por déficit de*

atención con hiperactividad). Sin embargo, estas estimaciones están muy mediatizadas por los criterios y los métodos utilizados para establecer el diagnóstico. Un estudio muy reciente aporta una prevalencia del 6,5%, con una distribución similar entre niños y niñas. Según el mismo trabajo, un 26% de los discalculicos presentaban síntomas de TDAH, y un 17%, dislexia. Su procedencia social correspondía a un nivel más bajo que el del grupo control. Además, se determinó que un 42% tenía un familiar de primer grado afectado de algún trastorno del aprendizaje. Es muy probable que la comorbilidad entre dislexia y discalculia se determine genéticamente porque comparte mecanismos comunes. Si bien no hay estudios a largo plazo, la impresión es que la discalculia constituye un trastorno persistente, por lo menos a mediano plazo. Sin embargo, está por determinar su impacto educacional a largo plazo, y su repercusión psicológica, laboral y de calidad de vida¹.

Mientras que la dislexia lentamente se está haciendo presente en el ámbito educativo y en nuestra sociedad, la discalculia sigue siendo una de esas "hermanas" más invisibles aún, junto a la disgrafía y la dispraxia, entre otras.

Sin embargo, igual que la dislexia en el ámbito del lenguaje, la discalculia es una dificultad específica del cálculo. Se caracteriza por ser una disfunción neurológica en el hemisferio derecho, donde se procesa la información relacionada con los números.

Pocas investigaciones existen en relación a esta dificultad y, por lo tanto, pocos son los métodos didácticos adecuados que se aplican en consecuencia. Sin embargo existen resultados interesantes de las pocas investigaciones llevadas a cabo relacionadas con la discalculia; como por ejemplo:

Científicos del UCL (University College of London) encuentran la zona del cerebro implicada en la discalculia y han demostrado la implicación del sulcus intraparietal derecho del cerebro en la Discalculia, en un trabajo titulado "Virtual Dyscalculia Induced by Parietal-Lobe TMS

¹(www.ardilladigital.com, 5-03-2012 12pm) REV NEUROL 2002; 34 (Supl 1): S7-S13 S 11

Impairs Automatic Magnitude Processing" y que apareció publicado en la revista *Journal Current Biology* el 17 de Abril del 2007. Los autores del estudio fueron capaces de inducir discalculia, en sujetos normales, por medio de TMS (transcranial magnetic stimulation) mientras trataban de realizar un ejercicio matemático consistente en comparar dos cifras de distinto tamaño y magnitud, por ejemplo, se trataba de comparar un dos más grande (en tamaño) que un cuatro, y decir qué cifra era la mayor (en magnitud). Los sujetos normales, durante un corto espacio de tiempo tras la estimulación, justo en el momento de tener que establecer la comparación de ambas cifras, tuvieron un patrón de respuesta similar a la de los sujetos con discalculia que fueron usados como controles.

La ubicación cerebral de donde tiene lugar el trastorno, de forma específica en la discalculia, podrá permitir en el futuro desarrollar técnicas de intervención específicas para tratar de superar esta dificultad.

De igual forma otros científicos han descubierto un **área del cerebro** que parece estar relacionada con los trastornos de discalculia, con lo que se trataría de una parte de nuestra "máquina" pensante relacionada con los complejos procesos de pensamiento matemático y la abstracción. En un informe publicado el pasado 13 de marzo del año 2007 en *Proceedings of the National Academy of Sciences*, los investigadores han explicado que el área del cerebro llamada *surco intraparietal*, es crucial para realizar un apropiado proceso de gestión de los números y el pensamiento abstracto aunque, tal y como ha referido el equipo investigador, las diversas formas de pensamiento que conviven en nuestro cerebro no dependen en exclusiva de una u otra porción del mismo. Se espera que este descubrimiento sirva para conocer mejor los procesos de pensamiento y creatividad matemática, además de poder servir en la búsqueda de soluciones a trastornos como la discalculia.

El niño/a con discalculia no es fácil de localizar, como ocurre con la dislexia, puesto que su CI (coeficiente intelectual) es normal o está incluso por encima de la media, y no tiene por qué interferir en otras materias del ámbito académico. Sus características podrían resumirse en que para estas personas los números carecen de un sentido lógico, no existe la abstracción matemática. El 0 no tiene valor alguno, da lo mismo un 10 que un 100, por ejemplo.

Sobra mencionar, como en el caso de la dislexia, la gran frustración que tanto niños/s como adolescentes y/o adultos experimentan ante esta dificultad que en la mayoría de los casos no se diagnostica, por lo que los individuos nunca sabrán el porqué de su dificultad para desenvolverse de forma adecuada en el mundo de los números.

A esto se añade la triste realidad, que la discalculia, igual que en el caso del TDA/TDAH (trastorno de déficit de atención con o sin hiperactividad), no siempre llega "sola", sino que en la mayoría de los casos viene acompañada (la famosa "comorbilidad") por una dislexia. Si la persona en cuestión tiene suerte, obtendrá el reconocimiento oficial, o no oficial, en el ámbito educativo y/o laboral de su dislexia, pero en casos muy contados también el de su discalculia.

Todas estas dificultades específicas de aprendizaje (DEA) se podrían prevenir de forma muy sencilla. Y, por ello, la importancia de sumarse a la propuesta de algunos investigadores en EEUU a realizar **exámenes estandarizados** en los centros educativos para poder determinar de forma precoz qué niño/a probablemente pueda desarrollar alguna dislexia, discalculia y/o alguna otra de las DEA².

1.1.1. Bases biológicas de la discalculia

Se han realizado diversos estudios en niños nacidos en condiciones desfavorables, de estudios sobre trastornos genéticos y en estudios con familias y gemelos con discalculia que parece confirmar que este trastorno se debe a causas genéticas o biológicas.

A la hora de trabajar en investigaciones para determinar las bases neuroanatómicas de la discalculia, se trabaja con personas que padecen un síndrome genético que está acompañado de este trastorno del aprendizaje. El hecho de que todas las investigaciones se realicen con pacientes diagnosticados con otro trastorno se debe a que se parte del presupuesto de que el síndrome genético es el causante de la alteración cognitiva relacionada con el procesamiento numérico.

²Publicado por *Dislecan-Dislexia Canarias-* en 12:49

En 2005, un estudio llevado a cabo con pacientes con Síndrome Velocardiofacial encontró algunas zonas que parecían estar relacionadas con el aprendizaje aritmético que se encontraban disminuidas o hipo activas. De estas áreas la que parece ser más importante o clave para realizar todo tipo de tareas numéricas es el lóbulo parietal, concretamente, el segmento horizontal del Surco Intraparietal y el giro angular. La primera de ellas parece que se encarga de representar de forma interna las cantidades y las relaciones entre cantidades. También, junto con el Giro Angular, parece ser el centro de las operaciones de cálculo. El Giro Angular además, parece que controlar aquellas tareas de procesamiento numérico o de cálculo donde es necesario la presencia de un procesamiento verbal. Otra área con cierta importancia a la hora de resolver tareas numéricas es el lóbulo parietal posterior superior, que parece ser el encargado de los procesos atencionales necesarios para resolver el cálculo.

1.1.2. Estudios genéticos

Numerosos estudios (Shalev y colb... , Molko y colb...) realizados a partir de gemelos discalculicos donde se reporta que el índice de heredabilidad en gemelos monocigóticos discalculicos es de 0,73 y en gemelos dicigóticos de 0,56. Asimismo, se comprobó que los familiares de los escolares con discalculia tienen de 5 a 10 veces mayor riesgo de ser discalculicos que la población general.

Por otra parte, evidencias provenientes de estudios de análisis genético univariado y multivariado sugieren que dos tercios de la varianza en la capacidad aritmética pueden ser explicados por genes compartidos con la capacidad cognitiva general y la lectura.²¹⁻²³ Aunque este solapamiento genético pone en tela de juicio la especificidad del procesamiento numérico, existen evidencias de que un tercio de la varianza es explicada por genes específicos para las matemáticas.

Estos datos parecen aportar la información necesaria para considerar que existe en cierto modo, aspectos biológicos y genéticos que determinan en cierto modo la presencia de estos déficits en

aquellas áreas del aprendizaje relacionadas con la aritmética, cálculos numéricos relacionados con la discalculia.

Es importante comentar, que a pesar de la presencia de estos marcadores genéticos que en cierto modo facilitan la presencia de esta dificultad del aprendizaje en los menores, no en todos los casos tienen que producirse estos déficits genéticos o en zonas cerebrales. También juegan un importante factor otros aspectos como los patrones de educación del menor o factores ambientales en el contexto en el cual este se encuentra.

1.1.3. Relación de la discalculia con otros trastornos

- Estudios de Bruandet y colaboradores, donde se compararon 12 sujetos con Síndrome de Turner (ST) cuyo perfil cognitivo incluye discalculia (18-40 años de edad) y 13 sujetos normales (20 - 40 años). Encontrándose una relación significativa entre las áreas cerebrales afectadas en ambos trastornos y los déficits en matemáticas.
- Estudios de Rivera y colaboradores, compararon 16 pacientes con Síndrome X Frágil (sexo femenino, edad: 10,22 – 22,73 años) y 16 sujetos de controles (10,85 - 22,67 años de edad) y encontraron una hipo activación en las áreas cerebrales involucradas en el procesamiento numérico relacionadas con la discalculia ante el incremento en la dificultad de una tarea de cálculo.

Rubén Edel Navarro dice en su investigación: Al momento de buscar las causas del fracaso escolar se apunta hacia los programas de estudio, la masificación de las aulas, la falta de recurso de las instituciones y raras veces al papel de los padres y su actitud de creer en su responsabilidad acaba donde empieza la de los maestros.(Johnson y Johnson 1985)

Tanya Carolina Fragoso Mondragón y Miguel Ángel Alcántara Ávila alumnos de 9º trimestre de la licenciatura en psicología de la universidad franco mexicana citan en su investigación La adolescencia es el periodo de crecimiento entre la niñez y la edad adulta. Este periodo del desarrollo, que va más o menos de los 13 a los 18 años, se presenta habitualmente como crítico,

debido a las profundas modificaciones de orden fisiológico y psicológico que la caracterizan, además del Aspecto familiar, aspecto social, vida personal y problemas de conducta.

Los niños que tienen problemas del aprendizaje con frecuencia presentan, según la lista obtenida de *When Learning is a Problem/LDA (Learning Disabilities Association of America)*, características y/o deficiencias en: Lectura, Escritura, Auditivo Verbal y Matemáticas³.

No se puede pretender que la enseñanza de las matemáticas siga siendo una asignatura aislada y poco relacionada con el alumno, es necesario que exista un aprendizaje significativo en donde los educandos comprendan la aplicación práctica que tienen en su vida cotidiana, en la relación con otras asignaturas y las ventajas que le brindarán en un futuro.

Estos requerimientos y la complejidad misma de las matemáticas y de la educación en general sugieren que los docentes permanezcan constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que la situación local y global exige

1.2. Justificación

De acuerdo a investigaciones realizadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo del país, el bajo rendimiento escolar es una dificultad que exteriorizan una gran cantidad de estudiantes en los diferentes niveles educativos, esta dificultad se marca con mayor énfasis en el nivel básico y específicamente en el área de matemática.

El Centro Educativo Cristiano con Orientación Universitaria “El Shaddai” ubicado en el municipio de San Benito, Petén; será sede de la siguiente investigación. Con el propósito de analizar la discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de primero básico de dicho centro, mediante la aplicación, revisión y comprobación de ejercicios a los estudiantes; que permitan proponer alternativas de solución.

Este estudio determinará si las dificultades encontradas en la enseñanza de las matemáticas es provocada por la existencia o no de discalculia en alumnos y alumnas sujetos de estudio con lo

³(<http://www.guiainfantil.com/educacion/escuela/noaprende.htm>)

cual se contribuirá a la implementación de metodologías acordes a las necesidades identificadas que coadyuven al proceso de enseñanza y aprendizaje de esta importante materia.

El desconocimiento por parte de padres de familia, maestros y alumnos de la existencia de este problema de aprendizaje hace difícil el involucramiento en los sistemas y procesos educativos para la búsqueda conjunta de soluciones prácticas y oportunas. Por lo que esta investigación permitirá dar a conocer a los actores principales (maestros, alumnos y padres de familia) sobre los riesgos que este trastorno al no ser detectado y tratado a tiempo puede generar en sus hijos.

1.3. Importancia del trabajo

Una de las grandes dificultades con las que muchos maestros que imparten el curso de matemática se encuentran a diario en los diferentes niveles y centros educativos, es el grado de dificultad con la que los estudiantes asimilan dicha materia, este grado de dificultad además de generar desinterés por quienes la estudian, provoca bajo rendimiento académico; en casos extremos actitudes reacias hacia los docentes que la imparten y ausencias que al final se traducen en deserciones de estudiantes de los centros educativos.

Sin embargo los centros educativos y en este caso específico “El Centro Educativo Con Orientación Universitaria El Shaddai” carecen de especialistas que puedan detectar las razones por las que los estudiantes pierden el interés por las matemáticas y en muchos casos se sacan conclusiones o se deducen responsabilidades sin tomar en cuenta que en la mayoría de casos esta actitud involuntaria es provocada por el desequilibrio existente en el educando, llamada “La Discalculia” la cual es desconocida tanto para maestros, padres de familia y con mucha mayor razón para los alumnos.

Es aquí donde toma importancia la presente investigación la cual nos permitirá además de darla a conocer, identificar estudiantes con este problema de aprendizaje; partiendo de centrarnos en el ser interno del adolescente como persona, como ser humano vulnerable y no simplemente como un ente sujeto de estudio.

El presente trabajo generará los elementos de juicio necesarios para analizar reacciones del estudiante ante situaciones de un hecho o problema planteado en una situación dentro del salón de clases y a proponer alternativas de solución que contribuirán a minimizar los efectos que la discalculia provoca y que se han convertido en factores que inciden en el bajo rendimiento de estudiantes de primero básico del Centro Educativo “El Shaddai” en San Benito, Petén.

1.4. Definición del problema

La discalculia es un trastorno por déficit de atención del aprendizaje específico en matemáticas, se trata de una dificultad para comprender y realizar cálculos matemáticos, científicamente se ha comprobado que afecta a un porcentaje de la población infantil (entre el 3% y el 6%), e infortunadamente esta anomalía casi nunca se diagnostica y trata adecuadamente.

La discalculia puede ser causada por un déficit de percepción visual o problemas en cuanto a la orientación. El término *discalculia* se refiere específicamente a la incapacidad de realizar operaciones de matemáticas o aritméticas. Es una discapacidad relativamente poco conocida.

En todos los niveles educativos, muchos estudiantes presentan problemas en el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo es un aspecto que pasa desapercibido para maestros y padres de familia. Esta deficiencia de aprendizaje es manifestada con frecuencia al momento que el estudiante ingresa a la universidad lo cual no es otra cosa que el reflejo de los pobres conocimientos adquiridos en los grados inferiores.

Sin embargo a pesar de los problemas identificados los docentes que imparten las matemáticas no proponen alternativas que contribuyan a que la matemática se convierta en un curso atractivo para el estudiantado; ignorando en la mayoría de casos que este problema de aprendizaje es provocado por un trastorno psicológico.

La presente investigación demostrará la existencia de un fenómeno que los estudiantes de primero básico jornada vespertina del Centro Educativo Cristiano “El Shaddai” de San Benito,

Petén; manifiestan por los resultados obtenidos al momento de ser evaluados en donde se comprueba un bajo rendimiento y por consiguiente una marcada deficiencia en el aprendizaje de las matemáticas; si se considera a las matemáticas un curso amigable por la cantidad de ejercicios prácticos que representa y aun así el estudiante no manifiesta interés en los mismos, mostrándose reacio a la ejercitación, a la investigación y a la participación perdiendo totalmente el interés en el curso y finalmente opta por abandonar sus estudios; es un claro indicador de la existencia de un problema que debe ser investigado.

Por lo observado se formula la siguiente interrogante ¿es la discalculia el factor que incide en el bajo rendimiento del aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de primero básico jornada vespertina del Centro Educativo Cristiano “El Shaddai”

1.5. Delimitación del problema

La investigación se realizará en el Centro Educativo Cristiano “El Shaddai” ubicado en el Barrio El Porvenir del Municipio de San Benito, Petén, Barrio “El Porvenir” 5ª. Calle y 2ª. Avenida. Resolución de creación: No. 208-2005. Fecha 02/12/2005 y fue dirigida específicamente a una población de 49 estudiantes de primero básico sección “A” de los cuales 30 son hombres y 19 son mujeres que oscilan entre las edades de 12 y 15 años; todos residentes del área central de los municipios de San Benito y Flores, Petén, así como a los maestros del grupo de estudiantes investigados.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

La discalculia es un trastorno específico de las capacidades aritméticas en un niño o niña con un nivel de inteligencia que no le impide el aprendizaje de la aritmética. También existe una importante⁴ comorbilidad con la dislexia, por lo menos en alguno de los tipos de discalculia. Ello se explica porque se implican mecanismos genéticos cognitivos comunes que contribuyen al aprendizaje de la lectura y de la aritmética.

La discalculia puede encontrarse como forma idiopática, es decir, sin ningún trastorno básico responsable de la misma, o bien formar parte del espectro clínico de diversos trastornos neurológicos, como la epilepsia, la fenilcetonuria tratada, el síndrome del cromosoma X frágil en mujeres, el síndrome de Turner y el síndrome velocardiofacial.

2.1. Inteligencia

Según Alfonso Jiménez en su artículo qué es la inteligencia dice: La inteligencia es la capacidad de relacionar conocimientos que poseemos para resolver una determinada situación. Si indagamos un poco en la etimología de la propia palabra encontramos en su origen latino *inteligere*, compuesta de *intus* (entre) y *legere* (escoger). Por lo que podemos deducir que ser inteligente es saber elegir la mejor opción entre las que se nos brinda para resolver un problema. Por ejemplo, si a una persona se le plantea subir al tejado de una casa, la persona seleccionará los instrumentos que cree necesario para subir, pues con los conocimientos que ya posee (lógicos, matemáticos,) ha ideado una forma para ejecutar una acción que le permitirá subir al tejado. Unos dirán que con una escalera, otros con una cuerda, otros necesitarán una serie de instrumentos. Una persona con capacidad intelectual superior a otra escogerá una opción mejor que otra. ¿Cómo se mide la inteligencia? Tristemente la mayoría de los test que miden la inteligencia de un ser humano sólo tienen en cuenta las capacidades lógica-matemática

⁴“La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la comorbilidad o diagnóstico dual como la coexistencia en el mismo individuo de un trastorno inducido por el consumo de una sustancia psicoactiva y de un trastorno psiquiátrico; en otras palabras, la comorbilidad en este contexto se refiere a la coexistencia temporal de dos o más trastornos psiquiátricos o de personalidad, uno de los cuales se deriva del consumo problemático de sustancias”.

y lingüísticas. Según la teoría de las inteligencias múltiples según Howard Gardner podemos distinguir tipos diferentes de inteligencia formal:

- **Inteligencia Lógica-Matemática:** Es la habilidad que se posee para resolver problemas tanto lógicos como matemáticos. Comprende las capacidades que se necesitan para manejar operaciones matemáticas y razonar correctamente. El procesamiento aritmético, lógico, razonado, va ligado a este tipo de inteligencia. Las personas que poseen este tipo de inteligencia corren menos riesgo de manifestar el problema de aprendizaje “discalculia”.
- **Inteligencia Lingüística-Verbal:** Es la fluidez que posee una persona en el uso de la palabra. Destreza en la utilización del lenguaje, haciendo hincapié en el significado de las palabras, su orden sintáctico, sus sonidos. Esta inteligencia capacita a las personas para escribir poemas, historias. Con esta inteligencia encontramos a los escritores, a los poetas, etc.
- **Inteligencia Visual-Espacial:** Es la habilidad de crear un modelo mental de formas, colores, texturas. Está ligada a la imaginación. Una persona con alta inteligencia visual está capacitada para transformar lo que crea en su mente en imágenes, tal como se expresa en el arte gráfico. Esta inteligencia capacita para crear diseños, cuadros, diagramas y construir cosas.
- **Inteligencia Corporal-Cinética:** Es la habilidad para controlar los movimientos de todo el cuerpo para realizar actividades físicas. Se usa para efectuar actividades como deportes, que requiere coordinación y ritmo controlado. Se encuentra a los atletas.
- **Inteligencia Musical:** Es la habilidad que permite a las personas crear nuevos sonidos, ritmos y melodías. Para expresar emociones y sentimientos a través de la música.
- **Inteligencia Naturalista:** Consiste en el entendimiento del entorno natural y la observación científica de la naturaleza como la biología, geología o astronomía. (Alfonzo Jiménez, 15 de septiembre de 2006 | 17:19 www.xacaciencia.com/otros/que-es-la-inteligencia)

2.1.1. Inteligencia Emocional

Es importante hacer mención del tema la inteligencia emocional y de la íntima relación que existe en la capacidad de aprendizaje en el individuo; considerada La Inteligencia Emocional como un término acuñado por dos psicólogos de la Universidad de Yale (**Peter Salovey** y **John Mayer**) y difundida mundialmente por el psicólogo, filósofo y periodista **Daniel Goleman**, que define a *La Inteligencia Emocional como la capacidad de: Sentir, entender, controlar y modificar estados anímicos. Propios y Ajenos.*

Las **habilidades prácticas** que se desprenden de la Inteligencia Emocional son **cinco**, y pueden ser clasificadas en **dos** áreas: Inteligencia Intrapersonal (internas, de autoconocimiento) e Inteligencia Interpersonal (externa, de relación).

Al primer grupo pertenecen **tres** habilidades:

La autoconciencia es la capacidad de saber qué está pasando en nuestro cuerpo y qué estamos sintiendo; **el control emocional** que se encarga de regular la manifestación de una emoción y modificar un estado anímico y su exteriorización y la capacidad de **motivarse y motivar** a los demás.

Al segundo grupo pertenecen **dos** habilidades:

La **empatía** es la habilidad de entender qué están sintiendo otras personas, ver cuestiones y situaciones desde su perspectiva y las **habilidades sociales** son las habilidades que rodean la popularidad, el liderazgo y la eficacia interpersonal, y que pueden ser usadas para persuadir, dirigir, negociar y resolver disputas, para la cooperación y el trabajo en equipo.

Como se puede advertir por la amplitud de estas habilidades, la Inteligencia Emocional **es útil en tiempos de bonanza, e imprescindible en tiempos difíciles** porque la capacidad de reaccionar adecuadamente ante la adversidad, la resistencia a la confusión o la frustración están regidas por esta inteligencia; por lo tanto se afirma que la capacidad de aprendizaje de los seres humanos está determinada por la inteligencia emocional. (*psicólogo, filósofo y periodista Daniel Goleman*)

2.2. Aprendizaje

Es el resultado del proceso de aprender adquiriendo información, potenciando, reteniendo, comprendiendo, analizando, etc. Es adquirido a través de realizar operaciones cognitivas, de practicar actividades que se vuelven conductas. Cuando éste se pone de manifiesto se puede decir que las estructuras cognitivas de los estudiantes están modificadas y por lo tanto hay aprendizaje. Los seres humanos se caracterizan por tener su particular tipo de aprendizaje, todos aprenden, algunos de forma rápida y otros lenta.

2.2.1. Tipos de aprendizaje

Según Valle Arias A. en su revista de Ciencias de la Educación No. 156 año 2003. Los tipos de aprendizaje que se deben diferenciar son: receptivo, por descubrimiento, memorístico y significativo.

“Aprendizaje receptivo: el alumno recibe el contenido que ha de internalizar, sobretodo por la explicación del profesor, el material impreso, la información audiovisual, los ordenadores.

Aprendizaje por descubrimiento: el alumno debe descubrir el material por sí mismo, antes de incorporarlo a su estructura cognitiva. Este aprendizaje por descubrimiento puede ser guiado o tutorado por el profesor.

Aprendizaje memorístico: surge cuando la tarea del aprendizaje consta de asociaciones puramente arbitrarias o cuando el sujeto lo hace arbitrariamente. Supone una memorización de datos, hechos o conceptos con escasa o nula interrelación entre ellos.

Aprendizaje significativo: se da cuando las tareas están interrelacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprender así. En este caso el alumno es el propio conductor de su conocimiento relacionado con los conceptos a aprender”⁵.”

⁵ Valle Arias, A. et al. (1993). Aprendizaje significativo y enfoques de aprendizaje: el papel del alumno en el proceso de construcción de conocimientos. Revista de ciencias de la educación n° 156.

Se han realizado estudios sobre los distintos **tipos de aprendizaje** los cuales han determinado qué parte de la capacidad de aprendizaje se hereda y se desarrolla.

“Estos estudios han demostrado que las creencias tradicionales sobre los entornos de aprendizaje más favorables son erróneas. Estas creencias sostienen afirmaciones como: que los estudiantes aprenden mejor en un entorno tranquilo, que una buena iluminación es importante para el aprendizaje, que la mejor hora para estudiar es por la mañana y que comer dificulta el aprendizaje. Según información disponible en la actualidad se afirma que no existe un entorno de aprendizaje universal ni un método apropiado para todo el mundo”⁶.

Las últimas investigaciones en la neurofisiología y en la psicología han dado como resultado un nuevo enfoque sobre cómo los seres humanos aprenden, no existe una sola forma de aprender, cada persona tiene una forma o estilo particular de establecer relación con el mundo. Con respecto a este enfoque, se han desarrollado distintos modelos que aproximan una clasificación de estas distintas formas de aprender.

Lo anterior conduce a analizar de manera más profunda las deficiencias en el aprendizaje de la matemática que provoca la discalculia, la cual es considerada una disfunción en el aprendizaje del cálculo que afecta de manera significativa el rendimiento escolar. Con frecuencia, cuando un alumno con capacidades intelectuales normales no obtiene un rendimiento adecuado en la asignatura de matemáticas, se echa la culpa a la "dificultad que conlleva la materia" o simplemente a que "no se le dan bien los números". Pocos conocen un trastorno del aprendizaje específico que incide en las capacidades de cálculo aritmético: la discalculia afecta a un porcentaje de la población escolar (entre el 3% y el 6%) similar a otras más conocidas, como la dislexia o el déficit de atención con hiperactividad (TDAH), y que, si no se trata a tiempo, puede arrastrar un importante retraso educativo.

⁶[http://es.wikipedia.org/wiki/Tipos de aprendizaje](http://es.wikipedia.org/wiki/Tipos_de_aprendizaje)

2.3. Sistemas para representar mentalmente la información:

Cada día el estudiante se encuentra recibiendo una enorme cantidad de información, pero esta es ordenada y asimilada de acuerdo a la forma en que la selecciona y la representa. Se tienen tres grandes sistemas para representar mentalmente la información: El sistema de representación **visual**, se utiliza cuando se recuerdan imágenes abstractas (como letras y números) y concretas; **El auditivo** permite oír en la mente voces, sonidos, música, cuando se recuerda una melodía o una conversación, o cuando se recuerda la voz de la persona que habla por teléfono; y **El kinestésico** se da, cuando se recuerda el sabor de una bebida favorita, o el sentimiento que surge al escuchar una canción.

Los sistemas de representación se utilizan de forma desigual, potenciando unos e infrautilizando otros. Utilizar más un sistema de representación que otro es importante porque: los sistemas de representación se desarrollan más cuanto más se utilicen y porque no son neutros, cada uno tiene sus propias características.

2.4. Los sistemas de representación se desarrollan cuando son utilizados:

La persona acostumbrada a seleccionar un tipo de información absorberá con mayor facilidad la información de ese tipo, si está acostumbrada a IGNORAR la información que recibe por un canal determinado no aprenderá la información que reciba por ese canal, no porque no le interese, sino porque no está acostumbrada a prestarle atención a esa fuente de información. Utilizar más un sistema implica que hay sistemas que utilizo menos y, por lo tanto, que distintos sistemas de representación tendrán distinto grado de desarrollo.

Aplicado al aula, eso quiere decir que después de recibir la misma explicación no todos los alumnos recordarán lo mismo. A algunos alumnos les será más fácil recordar las explicaciones que se escribieron en la pizarra, mientras que a otros podrían recordar mejor las palabras del profesor y, en un tercer grupo, tendríamos alumnos que recordarían mejor la impresión que esa clase les causó.

Cuando a un grupo de alumnos acostumbrados a fijarse en lo que ven se les dan las instrucciones oralmente (por ejemplo, *hagan el ejercicio 2 de la lección 4*) lo más probable es

que se les tenga que repetir la información varias veces, porque no la oirán. Si con ese mismo grupo de alumnos se les escriben las instrucciones en la pizarra se evitarían gran cantidad de repeticiones.

2.4.1. Los sistemas de representación no son neutros.

No es lo mismo recordar imágenes que sonidos. Cada sistema de representación tiene sus propias características y reglas de funcionamiento. Los sistemas de representación no son buenos o malos, pero son eficaces para realizar determinados procesos mentales. Si se está eligiendo los zapatos que se va a poner puede ser una buena táctica crear una imagen de las distintas prendas de ropa y 'ver' mentalmente como combinan. Fijarse en el aspecto no es tan buena estrategia si se está eligiendo comida en un restaurante.

Cada sistema tiene sus propias características y es más eficaz en unos terrenos que en otros. Por lo tanto el comportamiento de los alumnos en el aula cambiará según favorezcan unos sistemas de representación u otros, es decir, según sean más visuales, auditivos o kinestésicos.

2.4.2. Características de los sistemas de representación:

Cuando se piensa en imágenes (por ejemplo, cuando 'vemos' en nuestra mente la página del libro de texto con la información que necesitamos) se puede traer a la mente mucha información a la vez, por eso la gente que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez.

Visualizar ayuda además, a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos. Cuando un alumno tiene problemas para relacionar conceptos muchas veces se debe a que está procesando la información de forma auditiva o kinestésica.

La capacidad de abstracción está directamente relacionada con la capacidad de visualizar y la la capacidad de planificar.

Los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera. En una conferencia, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o, en su defecto, tomarán notas para poder tener algo que leer.

2.4.3. Sistema de representación auditivo

Cuando se recuerda utilizando el sistema de representación auditivo se hace de manera secuencial y ordenada. En un examen, por ejemplo, el alumno que vea mentalmente la página del libro podrá pasar de un punto a otro sin perder tiempo, porque está viendo toda la información a la vez. Sin embargo, el alumno auditivo necesita escuchar su grabación mental paso a paso. Los alumnos que memorizan de forma auditiva no pueden olvidarse ni una palabra, porque no saben seguir. Es como cortar la cinta de un cassette. Por el contrario, un alumno visual que se olvida de una palabra no tiene mayores problemas, porque sigue viendo el resto del texto o de la información.

El sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y no es tan rápido. Es, sin embargo, fundamental en el aprendizaje de los idiomas, y naturalmente, de la música.

2.4.4. Sistema de representación kinestésico

Cuando se procesa la información asociándola a las sensaciones y movimientos, al cuerpo, se está utilizando el sistema de representación kinestésico. Utilizando este sistema, naturalmente, cuando se aprende un deporte, pero también para muchas otras actividades. Por ejemplo, muchos profesores comentan que cuando corrigen ejercicios de sus alumnos, notan físicamente si algo está mal o bien. O que las faltas de ortografía les molestan físicamente. Escribir a máquina es otro ejemplo de aprendizaje kinestésico. La gente que escribe bien a máquina no necesita mirar donde está cada letra, de hecho si se les pregunta dónde está una letra cualquiera puede resultarles difícil contestar, sin embargo sus dedos saben lo que tienen que hacer. Aprender utilizando el sistema kinestésico es lento, mucho más lento que con cualquiera de los otros dos sistemas, el visual y el auditivo. Se necesita más tiempo para aprender a escribir a

máquina sin necesidad de pensar en lo que uno está haciendo que para aprenderse de memoria la lista de letras y símbolos que aparecen en el teclado.

El aprendizaje kinestésico también es profundo. Se puede aprender una lista de palabras y olvidarlas al día siguiente, pero cuando se aprende a montar en bicicleta, no se olvida nunca. Una vez que se sabe algo con el cuerpo, que se ha aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se olvide.

Los alumnos que utilizan preferentemente el sistema kinestésico necesitan, por tanto, más tiempo que los demás. Se dice de ellos que son lentos. Esa lentitud no tiene nada que ver con la falta de inteligencia, sino con su distinta manera de aprender. Aprenden cuando hacen cosas como, por ejemplo, experimentos de laboratorio o proyectos. El alumno kinestésico necesita moverse. Cuando estudian muchas veces pasean o se balancean para satisfacer esa necesidad de movimiento. En el aula buscarán cualquier excusa para levantarse y moverse.

A continuación se presenta un cuadro en donde se puede comparar el comportamiento de los estudiantes, según el sistema de representación que utilizan.

Cuadro 1. El comportamiento según el sistema de representación preferido.

	VISUAL	AUDITIVO	KINESTESICO
Conducta	Organizado, ordenado, observador y tranquilo. Preocupado por su aspecto Voz aguda, barbilla	Habla solo, se distrae fácilmente Mueve los labios al leer Facilidad de palabra, No le	Responde a las muestras físicas de cariño le gusta tocarlo todo se mueve y gesticula mucho Sale bien

	<p>levantada</p> <p>Se le ven las emociones en la cara</p>	<p>preocupa especialmente su aspecto.</p> <p>Monopoliza la conversación.</p> <p>le gusta la música</p> <p>Modula el tono y timbre de voz</p> <p>Expresa sus emociones verbalmente.</p>	<p>arreglado de casa, pero en seguida se arruga, porque no para.</p> <p>Tono de voz más bajo, pero habla alto, con la barbilla hacia abajo.</p> <p>Expresa sus emociones con movimientos.</p>
Aprendizaje	<p>Aprende lo que ve. Necesita una visión detallada y saber a donde va. Le cuesta recordar lo que oye</p>	<p>Aprende lo que oye, a base de repetirse a si mismo paso a paso todo el proceso. Si se olvida de un solo paso se pierde. No tiene una visión global.</p>	<p>Aprende con lo que toca y lo que hace. Necesita estar involucrado personalmente en alguna actividad.</p>
Lectura	<p>Le gustan las descripciones, a veces se queda con la mirada perdida, imaginándose</p>	<p>Le gustan los diálogos y las obras de teatro, evita las descripciones largas, mueve</p>	<p>Le gustan las historias de acción, se mueve al leer.</p> <p>No es un gran lector.</p>

	la escena.	los labios y no se fija en las ilustraciones	
Ortografía	No tiene faltas. "Ve" las palabras antes de escribirlas.	Comete faltas. "Dice" las palabras y las escribe según el sonido.	Comete faltas. Escribe las palabras y comprueba si "le dan buena espina".
Memoria	Recuerda lo que ve, por ejemplo las caras, pero no los nombres.	Recuerda lo que oye. Por ejemplo, los nombres, pero no las caras.	Recuerda lo que hizo, o la impresión general que eso le causo, pero no los detalles.
Imaginación	Piensa en imágenes. Visualiza de manera detallada	Piensa en sonidos, no recuerda tantos detalles.	Las imágenes son pocas y poco detalladas, siempre en movimiento.
Almacena la información	Rápidamente y en cualquier orden.	De manera secuencial y por bloques enteros (por lo que se pierde si le preguntas por un elemento aislado o si le cambias el	Mediante la "memoria muscular".

		orden de las preguntas.	
Durante los periodos de inactividad	Mira algo fijamente, dibuja, lee.	Canturrea para si mismo o habla con alguien.	Se mueve
Comunicación	Se impacienta si tiene que escuchar mucho rato seguido. Utiliza palabras como "ver, aspecto..."	Le gusta escuchar, pero tiene que hablar ya. Hace largas y repetitivas descripciones. Utiliza palabras como "sonar, ruido..".	Gesticula al hablar. No escucha bien. Se acerca mucho a su interlocutor, se aburre en seguida. Utiliza palabras como "tomar, impresión...".
Se distrae	Cuando hay movimiento o desorden visual, sin embargo el ruido no le molesta demasiado.	Cuando hay ruido.	Cuando las explicaciones son básicamente auditivas o visuales y no le involucran de alguna forma.

Fuente: <http://www.galeon.com/aprenderaprender/vak/queson.htm>

2.5. Hemisferios Cerebrales:

El cerebro humano consta de dos hemisferios, unidos por el cuerpo calloso, que se hallan relacionados con áreas muy diversas de actividad y funcionan de modo muy diferente, aunque complementario. Podría decirse que cada hemisferio, en cierto sentido, percibe su propia realidad; o quizás se debería decir que percibe la realidad a su manera. Ambos utilizan modos de cognición de alto nivel.

Cada ser humano tiene dos mentes conectadas e integradas por el cable de fibras nerviosas que une ambos hemisferios. Ningún hemisferio es más importante que el otro. Para poder realizar cualquier tarea se necesita usar los dos hemisferios, especialmente si es una tarea complicada. Lo que se busca siempre es el equilibrio. El equilibrio se da como resultado de conciliar polaridades, y no mediante tratar de eliminar una de ellas.

Cada hemisferio cerebral tiene un estilo de procesamiento de la información que recibe. El hemisferio izquierdo analiza en el tiempo, mientras que el derecho sintetiza en el espacio.» (Jerre Levy en «Psychobiological Implications of Bilateral Asymmetry»)

2.5.1. Funciones de los hemisferios cerebrales:

El cerebro humano se caracteriza por su capacidad de relacionar y asociar la información que recibe continuamente, buscar pautas y crear esquemas que permitan entender el mundo que le rodea.

Las personas organizan la información que reciben, pero no todas siguen el mismo procedimiento. Se tienen distintas preferencias y estilos a la hora de organizar lo que se sabe. La manera en que se organiza esa información determina el estilo de aprendizaje. Dos alumnos predominantemente visuales pueden aprender de manera muy distinta y tener resultados muy distintos en el colegio dependiendo de cómo organicen esa información visual.

Hay distintas formas de organizar la información que se percibe. La teoría de los hemisferios cerebrales.

El cerebro humano se divide en dos hemisferios, cada uno con cuatro lóbulos, conectados entre sí por el corpus callosum. Cada hemisferio procesa la información que recibe de distinta manera o, dicho de otro modo, hay distintas formas de pensamiento asociadas con cada hemisferio.

El hemisferio lógico, normalmente el **izquierdo**, procesa la información de manera secuencial y lineal. El hemisferio lógico forma la imagen del todo a partir de las partes y es el que se ocupa de analizar los detalles. El hemisferio lógico piensa en palabras y en números.

El hemisferio holístico, normalmente el **derecho**, procesa la información de manera global, partiendo del todo para entender las distintas partes que componen ese todo. El hemisferio holístico es intuitivo en vez de lógico, piensa en imágenes y sentimientos.

Aunque no siempre el hemisferio lógico se corresponde con el hemisferio izquierdo ni el holístico con el derecho en un principio se pensó que así era, por lo que con frecuencia se habla de alumnos hemisferio izquierdo (o alumnos analíticos) y alumnos hemisferio derecho (o alumnos relajados o globales).

Naturalmente, para poder aprender bien se necesita usar los dos hemisferios, pero la mayoría de personas tienden a usar uno más que el otro, se prefiere pensar de una manera o de otra. El que se tenga tendencia a usar más una manera de pensar que otro determina las habilidades cognitivas ya que cada manera de pensar está asociada con distintas habilidades.

El comportamiento en el aula de los alumnos variará en función del modo de pensamiento que prefieran. Un hemisferio no es más importante que el otro, un modo de pensamiento no es mejor que el otro, para poder realizar cualquier tarea, por simple que parezca, se necesita usar los dos hemisferios. Cuanto más complicada sea la tarea más importante será utilizar todos los modos de pensamiento y no uno sólo.

Sin embargo la cultura y el sistema escolar no son neutros. Al igual que con los sistemas de representación, el sistema escolar prima el hemisferio lógico sobre el hemisferio holístico.

Una vez, desde el punto de vista del profesor lo que interesa es organizar el trabajo en el aula de tal forma que las actividades potencien la utilización de ambos modos de pensamiento. Cada hemisferio cerebral tiene su función, a continuación se presentan cuadros que ejemplifican su funcionamiento.

Cuadro 2. Hemisferios Cerebrales

Hemisferio lógico	Hemisferio holístico
LOGICO Analítico ABSTRACTO Secuencial (de la parte al todo) Lineal Abstracto Realista Verbal Temporal Simbólico Cuantitativo	HOLISTICO Intuitivo CONCRETO Global (del todo a la parte) Aleatorio Concreto Fantástico No verbal Atemporal Literal Cualitativo

Fuente: <http://www.galeon.com/aprenderaprender/vak/queson.htm>

Cuadro 3. Habilidades asociadas con los hemisferios cerebrales

Hemisferio Lógico	Hemisferio Holístico
Escritura Símbolos Lenguaje Lectura Ortografía Oratoria Escucha Localización de hechos y detalles Asociaciones auditivas	Relaciones espaciales Formas y pautas Cálculos matemáticos Canto y música Sensibilidad al color Expresión artística Creatividad Visualización Emociones

Fuente: <http://www.galeon.com/aprenderaprender/vak/queson.htm>

Cuadro 4. Los alumnos en el aula

Alumno hemisferio lógico	Alumno hemisferio holístico
<ul style="list-style-type: none"> • Visualiza símbolos abstractos (letras, números) y no tiene problemas para comprender conceptos abstractos. • Verbaliza sus ideas. • Aprende de la parte al todo y absorbe rápidamente los detalles, hechos y reglas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualiza imágenes de objetos concretos pero no símbolos abstractos como letras o números. • Piensa en imágenes, sonidos, sensaciones, pero no verbaliza esos pensamientos. • Aprende del todo a la parte. Para entender

<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la información paso a paso. • Quiere entender los componentes uno por uno. • Les gustan las cosas bien organizadas y no se pierden por las ramas. • Se siente incómodo con las actividades abiertas y poco estructuradas. • Le preocupa el resultado final. • Le gusta comprobar los ejercicios y le parece importante no equivocarse. • Lee el libro antes de ver la película. 	<p>las partes necesita partir de la imagen global.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No analiza la información, la sintetiza. • Es relacional, no le preocupan las partes en sí, sino saber como encajan y se relacionan unas partes con otras. • Aprende mejor con actividades abiertas y poco estructuradas. • Les preocupa más el proceso que el resultado final. • No le gusta comprobar los ejercicios, alcanzan el resultado final por intuición. • Necesita imágenes, ve la película antes de leer el libro.
---	--

Fuente: <http://www.galeon.com/aprenderaprender/vak/queson.htm>

Cuadro 5. Actividades para los hemisferios

Hemisferio Lógico	Hemisferio holístico
Hacer esquemas	Hacer mapas conceptuales
Dar reglas	Dar ejemplos
Explicar paso a paso	Empezar por explicar la idea global
Leer los textos desde el principio	Empezar por leer el final del texto para saber a donde se va a ir a parar
Escribir un texto a partir de fotos o dibujos	Convertir un texto en un comic
Organizar en apartados	Organizar por colores
Dar opiniones razonadas	Expresar emociones e impresiones

Fuente: <http://www.galeon.com/aprenderaprender/vak/queson.htm>

2.6. El cerebro humano

Es el centro del sistema nervioso humano siendo un órgano muy complejo. Encerrado en el cráneo, tiene la misma estructura general que los cerebros de otros mamíferos, pero es más de tres veces mayor que el cerebro de otros mamíferos con un tamaño corporal equivalente. La mayor parte la constituye la corteza cerebral, una capa de tejido neuronal plegado que cubre la superficie del prosencéfalo. Especialmente amplios son los lóbulos frontales, que están

asociados con funciones ejecutivas, tales como el autocontrol, la planificación, el razonamiento y el pensamiento abstracto. La parte del cerebro asociada a la visión está también muy agrandada en los seres humanos.

Se ha estimado que el cerebro humano contiene de 50 a 100 mil millones (10^{11}) de neuronas, de las cuales cerca de 10 mil millones (10^{10}) son células piramidales corticales. Estas células transmiten las señales a través de hasta 1000 billones (10^{15}) de conexiones sinápticas.

El cerebro controla y regula las acciones y reacciones del cuerpo. Recibe continuamente información sensorial, rápidamente analiza estos datos y luego responde, controlando las acciones y funciones corporales. El tronco encefálico controla la respiración, el ritmo cardíaco, y otros procesos autónomos. El neocórtex es el centro del pensamiento de orden superior, del aprendizaje y de la memoria. El cerebelo es responsable del equilibrio corporal, coordinando la postura y el movimiento.

A pesar del hecho de que esté protegido por los espesos huesos del cráneo, suspendido en líquido cefalorraquídeo, y aislado de la sangre por la barrera hematoencefálica, la delicada naturaleza del cerebro humano lo hace susceptible a muchos tipos de daños y enfermedades. Las formas más comunes de daño físico son los daños internos por un golpe en la cabeza, un accidente cerebrovascular, o una intoxicación por ingerir diversas sustancias químicas que pueden actuar como neurotoxinas. La infección del cerebro es rara debido a las barreras que lo protegen, pero es muy grave cuando se produce. El cerebro humano también es susceptible de padecer enfermedades degenerativas, como la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple y la enfermedad de Alzheimer. Una serie de trastornos psiquiátricos, como la esquizofrenia y⁷“la depresión, se estima que son causadas al menos parcialmente por disfunciones cerebrales, aunque la naturaleza de tales anomalías cerebrales no es bien entendida”.⁸

⁷ Es.wikipedia.org/wiki/cerebro_humano

⁸ Es.wikipedia.org/wiki/cerebro_humano

2.6.1 Área Cerebral relacionada con el procesamiento numérico

Investigaciones recientes realizadas señalan que los circuitos neuronales del procesamiento numérico se localizan principalmente en el lóbulo parietal, específicamente en surco intraparietal y el giro angular (conocida como región parietal izquierda). Aunque otras regiones cerebrales como la corteza pre frontal, la parte posterior del lóbulo temporal, la corteza cingulada y la ínsula, además de distintas regiones subcorticales parecen contribuir al correcto funcionamiento de estas capacidades. En lo que respecta a la región parietal, fue SalomonHeschen quien en 1920 le adjudicó capacidad de representar cantidades y realizar cálculos, desde ese entonces, parece haber consenso en que esta zona comporta los principales circuitos concernientes al procesamiento matemático.

En 1924 el neurólogo Gertsman halló en tres pacientes con lesiones en esta región defectos en la escritura (agrafia), el cálculo (acalculia), reconocimiento de los dedos (agnosia digital) e imposibilidad de distinguir entre derecha e izquierda. A este conjunto de trastornos se le llamaría a posteriori síndrome de Gerstmann (recientemente Síndrome Angular). Aunque estas alteraciones suelen darse de forma conjunta, parece que algunos pacientes pueden mostrarlas selectivamente, esto es, por ejemplo presentar acalculia y agrafia sin los otros dos defectos. Así, se sugiere que la región parietal izquierda se subdivide en microrregiones especializadas en cada una de estas tareas. Por su parte, los estudios de Dehaene y Cohen con el paciente M, ayudaron a corroborar la hipótesis de que el cálculo aproximado y el cálculo por memoria mecánica (tablas de multiplicar y sumar) comportan distintas redes neuronales y sustratos anatómicos.

Lóbulo parietal: *surco intraparietal, giro angular, región superior.*

Como se ha mencionado, parece existir consenso que en el lóbulo parietal especialmente su porción inferior se asientan los principales procesos implicados en las tareas matemáticas. Una porción conocida como surco intraparietal se activa cuando los sujetos se representan y/o relacionan cantidades, y la ejecución de cálculos sin intervención lingüística. Aunque bien, esta zona parece estar especialmente diseñada para la lectura espacial de símbolos dispuestos en secuencias lineales, con lo que además de simbolizar cantidades, representa las letras del alfabeto y las palabras. En lo que corresponde al giro angular, su participación se da en el

cálculo, en particular, el que se encuentra relacionado con operaciones lingüísticas. Finalmente, y aunque también se le ha relacionado con tareas matemáticas, por el momento la zona parietal superior, se cree, cumple las funciones atencionales y del filtro en dichas tareas.

2.6.2 Otras zonas cerebrales

Es sabido que para realizar tareas de cálculo, se necesita de la memoria de trabajo para mantener los símbolos en la conciencia, mientras se realizan operaciones. Tal es la función de la zona prefrontal, que además de esto, participa en la planificación del proceso y en el control de errores que se comenten en la actividad matemática. Por su parte el cortezocitotemporal cumple la labor de reconocimiento de cifras arábigas y símbolos verbales de las ⁹cantidades.

La discalculia afecta al proceso de aprendizaje del cálculo en niños con un cociente intelectual normal y que se traduce, en el caso del currículo académico, en un bajo rendimiento en matemática. Según el diagnóstico clínico, la discalculia se debe a una menor maduración a nivel cerebral de las áreas relacionadas con el procesamiento numérico. Como apunta Josep M. Serra Grabulosa, doctor en Psicología del Departamento de Psiquiatría y Psicobiología Clínica de la Universidad de Barcelona, el problema estriba en que "los estímulos que se dan en la escuela no son suficientes para acabar de madurar estas regiones cerebrales. Por eso, el rendimiento de los niños y jóvenes con discalculia siempre está por debajo de lo ¹⁰normal".

2.6.3 Actividades de aprendizaje que estimulan las áreas cerebrales relacionadas con el proceso del cálculo

Estimular las áreas cerebrales en los primeros años de vida de los seres humanos y en el periodo formación, es imprescindible para garantizar resultados positivos en el proceso de aprendizaje del ser humano.

En el contexto actual, en la gran mayoría de los centros educativos en los primeros años de vida, en el proceso de formación de los seres humanos, se ha dejado de estimular las áreas cerebrales

⁹http://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_matematico.

¹⁰"Marta Vásquez-Reina Última actualización: 23 de septiembre de 2011"

relacionadas con el cálculo. Una gran cantidad de actividades básicas que propician la mejor comprensión de la matemática ha sido suprimida y ha generado daños severos en el aprendizaje de los estudiantes.

Para realizar las actividades de estimulación es necesario realizar actividades graduales e integradas. Uno de los principales procesos para realizar las actividades de estimulación es necesario tomar en cuenta en el proceso, la atención.

La atención está dividida en: **atención sostenida**, que constituye una forma de control atencional por la que el niño mantiene la concentración en estímulos que aparecen de una manera prolongada en el tiempo, lentamente y de manera aleatoria. La actividad “Que no se te escape”, por ejemplo está diseñada para estimular la atención sostenida; **Atención serial**, que es el mecanismo necesario para llevar a cabo tareas de búsqueda y cancelación de un estímulo repetido entre varios distractores. La actividad “Encuentra el dibujo” sirve para trabajar este tipo de atención, **Atención selectiva o focal**, entendida como proceso por el que se responde a un estímulo o tarea y se ignoran otros; y **Amplitud o spam atencional**, que es como la cantidad de estímulos a los que se puede atender y que se concreta en el número de elementos que pueden repetirse inmediatamente después de su percepción visual o auditiva. Algunas actividades de estimular y aprender que trabajan este aspecto de la atención son: “Mira y recuerda” o “Repite la música”

2.6.4 Funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas son las capacidades mentales encargadas de resolver de manera consciente, voluntaria y eficaz la mayoría de los problemas que se le presentan a un individuo. Por tanto, son funciones ejecutivas la planificación, la anticipación, la flexibilidad, la monitorización y el control, la memoria de trabajo y la toma de decisiones.

a) **La Memoria de trabajo**. Es la función ejecutiva encargada de mantener y utilizar temporalmente cierta información que se requiere para realizar diferentes tareas. La memoria de trabajo puede manipular estímulos auditivos o visuales. Algunas de las actividades de

estimular y aprender se han diseñado específicamente para trabajar la memoria de trabajo. Concretamente las actividades “Mira y recuerda” y “Ponlos en orden” estimulan la memoria con estímulos visuales y espaciales preferentemente. Por su parte la actividad “Repite la música” trabaja con estímulos auditivos.

b) **Planificación y anticipación.** Implican la capacidad para identificar y organizar los pasos y elementos necesarios para llevar a cabo una tarea y adelantarse a las consecuencias de las acciones. Esta función es estimulada por diversas actividades, como ejemplo la actividad “Recorre el laberinto”.

c) **Otras funciones ejecutivas.** Otras funciones ejecutivas como la inhibición, flexibilidad o la monitorización y control están presentes de manera implícita en la resolución de la mayoría de las tareas del programa, aunque no estén diseñadas específicamente para estimular estas funciones.

d) **Percepción y Orientación Espacial**

La orientación espacial es una capacidad intelectual implicada en la percepción y procesamiento de estímulos relacionados con su posición y distribución en el espacio.

e) **El razonamiento perceptivo.** Es una amplia función relativa al procesamiento de información visual, por tanto al establecimiento de síntesis, análisis y relaciones entre diferentes estímulos visuales y espaciales.

f) **La discriminación visual.** Esta función está implicada cuando se trata de identificar o diferenciar distintos estímulos visuales. Algunas actividades que se centran en este aspecto son: “Encuentra el dibujo diferente” o “Encuentra el dibujo”.

g) **Organización espacial.** Son las habilidades que se utilizan para organizar y distribuir los objetos en el espacio de una manera determinada. Los juegos “Coloca los dibujos igual” o “Ponlos en orden” estimulan, por ejemplo, la organización espacial.

h) **Operaciones Lógicas**

Las operaciones lógicas están implicadas en la adquisición y desarrollo de la noción de número.

i) **Correspondencia.** Mediante esta operación, a un conjunto “n” de objetos le corresponde otro conjunto del mismo número de objetos. Esta operación se trabaja en todas las actividades “Empezando a contar: 1, 2 y 3”.

j) **Seriación.** La seriación consiste en ordenar los objetos en función de una razón o criterio lógico. La actividad “Aprende a ordenar” propone actividades de seriación.

k) **Clasificación.** La clasificación es una operación lógica que consiste en agrupar los objetos en función de una o varias características comunes. “Cada uno a su casita” y “Cuál sobra” son dos actividades para desarrollar la operación de clasificación.

Todas las anteriores son actividades que no se deben pasar desapercibidas en la formación inicial de los niños para evitar los problemas de cálculo.

2.6.5 **Conceptos Básicos**

Conceptos espaciales. Los conceptos espaciales que se deben enseñar son: dentro-fuera, encima-debajo, abierto-cerrado, delante-detrás, cerca-lejos, ancho-estrecho, derecha-izquierda, en medio, al borde, alrededor, entre, a los lados, línea recta-línea curva, de espaldas, círculo, cuadrado y triángulo.

Conceptos cuantitativos. Los conceptos cuantitativos que se deben enseñar son: más grande-más pequeño, más largo-más corto, más alto-más bajo, muchos-pocos, lleno-vacío, todos,

ninguno, alguno, más-menos, grueso-delgado. Así mismo, los colores rojo, verde, azul y amarillo¹¹.

A continuación se presentan una lista de juegos, donde se especifica que aspectos trabajan en la formación de las diferentes capacidades mentales que utiliza el ser humano para resolver los problemas que se le presentan en el diario vivir.

Cuadro 6. Actividades de aprendizaje que estimulan las áreas cerebrales encargadas del cálculo y la resolución de problemas.

Nombre del Juego		Aspectos principales que trabaja	Otros aspectos
Atención			
1	Encuentra el dibujo	-Atención serial -Discriminación visual	-Planificación -Monitorización y control
2	Laberintos	-Planificación -Anticipación	-Atención
3	Que no se te escape	-Atención Sostenida	-Inhibición -Discriminación visual
Memoria			
4	Haz parejas iguales	-Memoria de trabajo	-Atención -Planificación
5	Mira y recuerda	-Memoria de trabajo	-Spam atencional -Discriminación visual
6	Ponlos en orden	-Memoria de trabajo	-Atención -Estructuración espacial

¹¹ Estimular y aprender Grupo Gesfomedia C/Ercilla No.5 bajo derecha 28005-Madrid

			-Planificación -Monitorización y control
7	Repite la música	-Memoria de trabajo	-Spam atencional
Percepción			
8	Encuentra el dibujo diferente	-Discriminación visual -Percepción de diferencias -Orientación espacial	-Atención
9	Descubre las parejas iguales	-Discriminación visual -Percepción de diferencias -Análisis visual -Orientación espacial	-Atención -Inhibición
10	Termina el dibujo	-Percepción -Análisis visual -Orientación espacial	-Anticipación -Toma de decisiones
11	Coloca los dibujos igual	-Estructuración espacial	-Planificación -Anticipación -Monitorización y control
Conceptos básicos			
12	Aprende donde esta	-Conceptos espaciales -Conceptos cuantitativos	-Atención -Toma de decisiones
Lógica			
13	Empezando a contar 1	-Correspondencia	-Planificación -Anticipación -Monitorización y control

14	Empezando a contar 2	-Correspondencia	-Planificación -Anticipación -Monitorización y control
15	Empezando a contar 3	-Correspondencia	-Planificación -Anticipación -Monitorización y control
16	Aprender a ordenar	-Seriación	-Anticipación -Monitorización y control
17	Cada uno a su casita	-Clasificación	-Discriminación visual -Monitorización y control
18	¿Cuál sobra?	-Clasificación -Inducción	-Toma de decisiones
Audición y Lenguaje			
19	¿Cuál es el dibujo?	-Vocabulario comprensivo -Discriminación Auditiva	-Atención -Anticipación -Toma de decisiones Monitorización
20	El dibujo verdadero	-Vocabulario comprensivo -Discriminación Auditiva	
21	¿Qué es lo que suena?	-Discriminación Auditiva de sonidos del medio	-Atención

Fuente: Estimular y aprender Grupo Gesfomedia C/Ercilla No.5 bajo derecha 28005-Madrid

2.7. La discalculia.

Es un término que hace referencia a un amplio rango de problemas relacionados con el aprendizaje de las habilidades matemáticas. No existe una única forma de trastorno del aprendizaje de las matemáticas y las dificultades que se presentan varían de persona a persona y afectan de modo diferente en cada momento del ciclo vital de las personas. Fundación de Neuropsicología Clínica Ciudad Autónoma de Buenos Aires (miércoles 16/05/12 21:00)

2.7.1 Causas que originan la discalculia:

La discalculia puede ser causada por un déficit de percepción visual. El término *discalculia* se refiere específicamente a la incapacidad de realizar operaciones de matemática o aritmética. Es una discapacidad relativamente poco conocida. De hecho, se considera una **variación de la dislexia**. Para que la dificultad se considere DEA (dificultad específica de aprendizaje) tiene que responder a tres criterios:

- 1) **Criterio de exclusión:** Se excluyen los problemas causados por deficiencia sensorial, mental, emocional, deprivación sociocultural, absentismo escolar o inadecuación de los métodos educativos.
- 2) **Criterio de discrepancia:** se caracteriza por una falta de concordancia entre el resultado real de un aprendizaje y el esperado en función de las capacidades cognitivas del niño. Un niño (a) tendría DEA (dificultad específica de aprendizaje) si su rendimiento está uno o dos años por debajo del nivel escolar que le correspondería por su edad.
- 3) **Criterio de especificidad:** Las dificultades de aprendizaje se manifestarían en el aprendizaje de una o dos materias concretas.

En concreto, se considera a la discalculia como el trastorno que origina una **incapacidad específica para el cálculo** y la resolución de operaciones aritméticas. No tiene nada que ver con la inteligencia, entendida globalmente, ni con los estudios que tenga el sujeto o los trastornos afectivos, aunque generalmente puede estar asociada a otras patologías. Hasta ahora, esta enfermedad que entraña una suprema dificultad para manejar números y conceptos matemáticos

a quien lo padece y también afecta al aprendizaje de áreas de conocimiento que exigen razonamiento abstracto similar al matemático, era considerada como una patología sin causa orgánica, puesto que no había sido identificada.

Quien padece discalculia por lo general tiene un cociente intelectual normal o superior, pero manifiesta problemas con las matemáticas, señas y direcciones.

La Discalculia es un término que hace referencia a un amplio rango de problemas relacionados con el aprendizaje de las habilidades matemáticas. No existe una única forma de trastorno del aprendizaje de las matemáticas y las dificultades que se presentan varían de persona a persona y afectan de modo diferente en cada momento del ciclo vital de las personas.

<http://www.fnc.org.ar/discalculia.htm>

Se considera la existencia de tres causas fundamentales y una determinante en la aparición de la discalculia:

- 1) **Causa Lingüística:** Es frecuente la aparición tardía del lenguaje en la anamnesis de alumnos con discalculia escolar.
- 2) **Causa Psiquiátrica:** Se observa con cierta frecuencia alumnos hiper emotivos, pero con la duda reiterada de si se trataba de estados psíquicos anteriores a la iniciación del proceso del aprendizaje y el trastorno no era siempre específico. La mayoría de las veces obedecía a las dificultades en casi todas las asignaturas. En alumnos con psiquismo normal, las dificultades en el aprendizaje dan origen a cambios emocionales.
- 3) **Causa Genética:** Aparecen, a menudo, parientes cercanos que manifestaron en su infancia dificultades en el aprendizaje de las matemáticas¹².
- 4) **Causa Determinante:** Fundamentalmente consiste en fallas de las funciones de maduración neurológica, inmadurez o problemas en lecto-escritura.

¹² Portal educativo "educarecuador" www.educacion.gob.ec/eduarecuador

Por lo tanto, las funciones de maduración que se deben analizar son:

- **Sensopercepción:** Son todas las impresiones primarias producidas por los órganos de los sentidos. Solo existen cinco fuentes de percepciones: la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto.
- **Atención:** Es una de las más importantes propiedades, manifestaciones o actividades del psiquismo del niño, que sirven para poner en evidencia a los educadores, padres o maestros, su disposición para entender.
- **Memoria:** Es otro de los aspectos importantes y fundamentales en relación con los procesos psicológicos, que condicionan el aprendizaje general. Tiene importancia fundamental en la enseñanza y se constituye en poderoso auxiliar del aprendizaje del niño.
- **Imaginación:** Es una facultad de la psiquis que hace presentes las imágenes de las cosas reales o ideales. Otra definición es la imaginación como la capacidad del individuo creadora de imágenes, pero sin contenido real previamente percibido.
- **Psicomotricidad:** Se llama motricidad a todo el complejo mecanismo biopsíquico, en el que el movimiento constituye la esencia de la función. Movimiento es sinónimo de motricidad.

Los trastornos específicos del cálculo implican el movimiento: movimiento de la boca, lengua, labios, laringe, tórax, brazo, mano que si no se efectúan originan dificultades que desvían el proceso normal del aprendizaje.¹³

“Es a los seis meses cuando la denominación de motricidad debe dejar paso, tratándose de movimientos infantiles, a la específica psicomotricidad, el movimiento con contenido psíquico, con propiedades del acto psíquico.

¹³ Portal educativo “educarecuador” www.educacion.gob.ec/eduarecuador

- **Esquema Corporal:** La noción o conocimiento del propio cuerpo. Esta información no llega a completarse ni siquiera en la edad adulta, cuando todavía hay zonas del cuerpo que no han integrado aquel conocimiento, como por ejemplo la espalda.
- **Lateralidad:** La dominancia cerebral es la que determina la lateralidad, es decir, el empleo preferente de los miembros, de una mitad u otra del cuerpo.
- **Situación Espacial:** Es la noción de la posición del cuerpo y de sus partes, la del esfuerzo que debe realizarse para trasladar esas partes en relación con el eje vertical y con exclusión de los órganos de los sentidos, en especial el de la vista.
- **Nudo Categorial:** Es la relación que existe entre el tiempo, el espacio y el movimiento, que el educador debe tener presente, toda vez que plantea la relación de los ejercicios de maduración.
- **Ritmo:** La sucesión de impresiones que se repiten con uniforme regularidad, dando, por lo tanto, la percepción de periodicidad”¹⁴

2.7.2 Cómo detectar la discalculia

La edad para detectar un problema de discalculia está entre los seis y ocho años, momento en que se introducen las matemáticas como materia independiente y se puede comparar el rendimiento de unos niños con otros. Pero, ¿cómo se puede reconocer? antes que nada, es importante distinguir entre un niño al que se le dan mal las matemáticas y otro que realmente tiene dificultades en el aprendizaje de las mismas. La clave para diferenciarlo es que "el rendimiento en la asignatura de un niño con discalculia es bastante inferior al del resto de los alumnos, siempre está dos o tres cursos por debajo del que debe tener", comenta Serra. Además, en la mayoría de los casos, es un retraso que se evidencia tan solo en esta materia, ya que "en el

¹⁴ Portal educativo “educarecuador” www.educacion.gob.ec/eduarecuador

resto de las áreas cognitivas su rendimiento se desarrolla dentro de la normalidad en relación a otros compañeros", añade el especialista".¹⁵

Aunque no se puede generalizar, existen algunas características que pueden evidenciar un trastorno de discalculia, dificultades que puede tener el niño en una o varias áreas:

- **Memoria:** problemas para recordar conceptos básicos de aritmética, tablas de multiplicar, significado de los símbolos y olvidarse de los pasos para resolver varios cálculos.
- **Lenguaje matemático:** dificultad para expresar procesos matemáticos, para interpretar los enunciados de los problemas o incomprensión de conceptos, como posición, relaciones y tamaño.
- **Habilidades visio-espaciales:** confusión en los signos aritméticos (el + por el x), inversiones numéricas (31 por 13), fallos en la seriación de números (1, 2, 4, 6, 7, 9...), colocar los números en posiciones incorrectas al realizar las operaciones o escritura incorrecta de los números.

Los niños discalculicos no son capaces de explicar el procedimiento para hallar la solución de un problema

Los profesores son quienes pueden detectar con más facilidad un problema de discalculia. En general, como explica Josep Serra, "son niños que parece que están atentos a las explicaciones, pero cuando empiezan a complicarse no pueden seguirlas.

Serra apunta también que otra de las características de los niños discalculicos es que "no son capaces de explicar qué procedimiento han utilizado para hallar la solución de un problema y tienden a dar respuestas automáticas".

Durante los primeros años del proceso de enseñanza aprendizaje en los niños y niñas, es muy difícil identificar la existencia de discalculia; pues la dificultad que presentan los infantes se

¹⁵ Josep M. Serra Grabulosa, doctor en Psicología del Departamento de Psiquiatría y Psicobiología Clínica de la Universidad de Barcelona ([REV NEUROL 2010;50:39-46] [PMID: 20073022](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20073022/) - Revisión - Fecha de publicación: 01/01/2010

Bases neurales del procesamiento numérico y del cálculo

asocia con mucha facilidad a situaciones emocionales que son propias de la edad como lo es el cambio de escenario que significa dejar la casa y el cuidado de la madre e insertarse en un ambiente desconocido como lo es la escuela, el maestro y los compañeros, entre otros.

Este fenómeno se empieza a evidenciar con mucha más facilidad cuando el alumno y alumna se adentra en los últimos años de la primaria y se presenta como un verdadero problema al ingresar al nivel básico en donde las exigencias son mayores; los principales problemas iniciales evidenciados en esta etapa son:

- La dificultad de calculo mental de las tablas de multiplicar,
- Frecuente utilización de los dedos para contar y
- La falta de comprensión de los problemas aritméticos.
- Ordenamiento de cifras verticalmente por unidades, decenas y centenas.
- Al momento de responder a una operación aritmética se desconoce el procedimiento de inicio si es de izquierda a derecha o de derecha a izquierda.

2.7.3 Características de la discalculia

La discalculia se caracteriza por la presencia de dificultades en: Perceptivo-visuales, dificultades amnésicas, orientación espacial, esquema corporal, figura y longitud, distancia y tamaño”.¹⁶

2.7.4 Manifestaciones de la discalculia

Entre las diferentes manifestaciones que se observan dentro del fenómeno de la discalculia, cabría destacar los siguientes:

- Dificultades frecuentes con los números, confusión de los signos: +, -, / y ×, reversión o transposición de números.
- Dificultades amnésicas relacionadas con la información numérica.
- Dificultades con tablas de itinerarios, cálculo mental, señas y direcciones.

¹⁶ es. [Wikipedia.org/wiki/discalculia](https://es.wikipedia.org/wiki/discalculia)

- Buena capacidad en materias como ciencias y geometría hasta que se requiere un nivel más alto que exige usar las matemáticas.
- Dificultades relacionadas con la orientación espacial, tanto la propia como la de los objetos.
- Dificultad con los conceptos abstractos del tiempo y la dirección.
- Incapacidad para realizar planificación financiera o presupuestos.
- Incapacidad para comprender y recordar conceptos, reglas, fórmulas, secuencias matemáticas (orden de operaciones).
- Déficits en referencia a las relaciones entre figura y longitud.
- Hay errores de transcripción, por ejemplo, escribir números dictados
- Dificultad para llevar la puntuación durante los juegos.
- Ansiedad ante aquellas tareas y actividades relacionadas con las matemáticas.
- Dificultades para realizar abstracciones y elaborar asociaciones a partir de material numérico.
- Se utilizan los dedos para contar”.¹⁷

Lo anteriormente comentado, es solo una lista de posibles características que pueden darse en menores y jóvenes que padezcan discalculia. Cuando se dan varios de los déficits comentados con anterior u otros similares se hace preciso acudir a un profesional para realizar una valoración completa del menor o joven con el fin de valorar el posible caso.

La discalculia es un trastorno de aprendizaje en el que se descartan compromisos intelectuales, afectivos y pedagógicos en sus causales y pueden presentar puntuales manifestaciones en la integración de los símbolos numéricos en su correspondencia con las cantidades, en la realización de las operaciones y en la comprensión aritmética.

Además en la discalculia se observan dificultades relacionadas con pensamiento operatorio, clasificación, correspondencia, reversibilidad, ordenamiento, seriación e inclusión.

¹⁷ es. [Wikipedia.org/wiki/discalculia](https://es.wikipedia.org/wiki/discalculia)

2.7.5 Efectos de la discalculia

a) Trastornos, fallas, signos o síntomas de la discalculia escolar

El primer síntoma de que existe una discalculia escolar nos la dará el niño, niña o joven, cuando presente algún problema de entendimiento o fallo referido a alguna parte del cálculo. Este error debe de ser atendido lo antes posible para determinar las causas y corregirlo lo antes posible. A continuación se indican cuales pueden ser esos fallos para detectar una probable discalculia.

- **Los números y los signos**

Fallas en la identificación: El alumno no conoce los números, no los identifica. Al señalarle un numero cualquiera de la serie, titubea y se equivoca al nombrarlos o señalarlos. Otras veces, al dictarle un número, escribe otro cualquiera y al indicarle que copie uno o dos números de la serie, duda y se equivoca copiando otros.

- **Confusión de números de formas semejantes**

En la copia el alumno confunde grafismos parecidos: Confunde el tres con el ocho, el siete con el cuatro.

- **Confusión de Signos**

Al dictarle o hacer una copia confunde el signo de sumar con el de multiplicar y el de restar con el de dividir y viceversa. Aunque la confusión es mayor en el dictado que en la lectura.

- **Confusiones de números de sonidos semejantes**

Inversiones: Este trastorno se caracteriza por la forma en que el alumno escribe los números. Los hace girar ciento ochenta grados. El caso mas frecuente es confundir el seis con el nueve”.¹⁸

- **Confusiones de números simétricos**

Aquí el trastorno tiene cierta relación con la lateralidad. Ciertos rasgos que determinados números que debieran ocupar el espacio derecho lo dibujan en el lado izquierdo o viceversa.

¹⁸ Portal educativo “educarecuador” www.educacion.gob.ec/eduarecuador

b) La numeración o seriación numérica

Consideramos la serie numérica como un conjunto de números que están subordinados entre sí y se suceden unos a otros.

- **La repetición**

Se le ordena al alumno que escriba la serie numérica del 1 al 10, y reiteradamente repite un número dos o más veces. Ejemplo: 1, 2, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 8, 9, 10.

- **La omisión**

Esta dificultad es la más frecuente. El alumno omite uno o más números de la serie. Ejemplo: 15, 18,19,20,22.

- **La perseveración**

Es el trastorno menos frecuente. Se le indica al alumno que cuente del 1 al 8 y que al llegar a éste se detenga. Pero el alumno no reconoce la limitación de la serie, y al llegar al 8, en vez de pararse, sigue contando.

- **No abrevian**

Este trastorno se hace presente cuando se le indica al alumno (a) que escriba o repita una serie numérica empezando por un número concreto. Pero se comprueba que no es capaz de reunir las unidades anteriores a ese número, y las escribirá o pronunciará en voz baja. Ejemplo: Se le dice al alumno (a) que empiece a contar a partir del cinco, y éste pronuncia en voz baja los números 1, 2, 3, y 4”.¹⁹

- **Traslaciones o trasposiciones**

“En este caso el alumno cambia el lugar de los números. Ejemplo: al dictar el 17 escribe el 71, se le indica que escriba el 14 escribe el 41”.²⁰

¹⁹ Portal educativo “educarecuador” www.educacion.gob.ec/eduarecuador

²⁰ Portal educativo “educarecuador” www.educacion.gob.ec/eduarecuador

2.7.6 Tipos de discalculia

Tradicionalmente la discalculia se ha dividido en cuatro tipos: discalculia primaria, discalculia secundaria, disaritmética y discalculia espacial.

- 1) **Discalculia primaria:** Se le conoce así al trastorno específico y exclusivo del cálculo, unido a una lesión cerebral.
- 2) **Discalculia secundaria:** Se diagnostica al producirse por parte del menor o la menor una mala utilización de símbolos numéricos y una mala realización de operaciones asociadas a dichos símbolos, especialmente las inversas. Va asociada a otros trastornos como dificultades del lenguaje, baja capacidad de razonamiento y desorientación espacio-temporal.
- 3) **Disamétrica:** Se caracteriza al presentar el menor déficits para comprender el mecanismo de la numeración, retener el vocabulario asociado a este, concebir los mecanismos para la resolución de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones (cuatro operaciones básicas) contar mentalmente y utilizar sus adquisiciones para la resolución de problemas.
- 4) **Discalculia Espacial:** Dificultad para ordenar los números según una estructura espacial”.²¹

2.7.7 Cómo tratar la discalculia

Este trastorno del aprendizaje puede arrastrar un importante retraso educativo y afectar incluso a la vida diaria. Es posible que se den casos de jóvenes con discalculia que no pueden ni siquiera realizar unas compras, porque no son capaces de calcular si le han dado bien o no el cambio, o no saben cuantificar los precios de las cosas. En los niños y niñas, esta dificultad puede causar también problemas de actitud. Con frecuencia se muestran a la defensiva, porque están muy

²¹ es. [Wikipedia.org/wiki/discalculia](https://es.wikipedia.org/wiki/discalculia)

presionados por el rendimiento del resto de los compañeros. El trastorno crea una frustración y ansiedad en el niño que le puede llevar a la desmotivación o falta de interés, tal y como explica el psicólogo Josep Serra. Este comportamiento puede ser similar en los jóvenes en los cuales se puede llegar a desarrollar una actitud de desconfianza de sus propias capacidades o habilidades, introvertidos o actitudes de aislamiento por vergüenza a hacer el ridículo ante compañeros y amigos.

Para corregir la discalculia hay que reeducar al niño (a)

La buena noticia es que esta disfunción tiene solución. Para corregirla hay que reeducar al niño. Como matiza Serra, "un niño con discalculia no significa que no puede aprender, sino que necesita recorrer un camino más largo que los demás". La reeducación ayuda a madurar más rápido las zonas afectadas y consigue "que el nivel en el procesamiento matemático se acabe ajustando a la edad". Este camino no consiste en insistir en lo mismo que se ha hecho en clase una y otra vez, sino en enseñar al niño a aprender a manipular los números desde distintas perspectivas y huir de procedimientos memorísticos, en definitiva, una enseñanza más práctica del sentido numérico. En lugar de enseñar a un niño que 3×4 son 12, hay que lograr que sea consciente de que 12 se puede representar también como $12+0$ o como $8+4$. Serra aconseja que la reeducación se lleve a cabo como mínimo durante un curso académico, se le dedique entre dos y cuatro horas semanales y se lleve a cabo por un especialista, ya sea un psicólogo o un psicopedagogo.

En nuestro medio se puede comenzar por identificar el problema, conocer las causas y las consecuencias de este trastorno en el aprendizaje; además el alumno (a) afectado debe estar consciente que es víctima de este trastorno y dispuesto a recibir ayuda. La dificultad radica en que el profesor desconoce las causas y los efectos de la discalculia y esto conlleva a que se llegue al ciclo de educación básico con deficiencia en matemática e incluso egresan profesionales del nivel diversificado arrastrando esta dificultad de aprendizaje.

Esta ayuda puede ser iniciada en el establecimiento educativo mediante, charlas informativas, investigaciones relacionadas con el tema, ejercicios prácticos, reforzamientos de principios básicos de matemática por parte del maestro y apoyada o reforzada por los padres de familia.

2.7.8 Como tratar con estudiantes discalculicos

- Animar a los estudiantes a “visualizar” los problemas de matemática y darles el tiempo suficiente para ello.
- Dotarlos de estrategias cognitivas que les faciliten el cálculo mental y el razonamiento visual.
- Adaptar los aprendizajes a las capacidades del alumno, sabiendo cuales son los canales de recepción de la información básicos para éste.
- Hacer que el estudiante lea problemas en voz alta y escuchar con mucha atención. A menudo, las dificultades surgen debido a que una persona discalcúlica no comprende bien los problemas de matemática.
- Dar ejemplos e intentar relacionar los problemas a situaciones de la vida real.
- Proporcionar hojas de trabajo que no tengan amontonamiento visual.
- Los estudiantes discalcúlicos deben invertir tiempo extra en la memorización de hechos matemáticos. La repetición es muy importante. Use ritmo o música para ayudar con la memorización.
- Permitir al estudiante hacer el examen de manera personalizada en presencia del maestro.
- No regañar al estudiante ni tenerle lástima. Portarse con él como con cualquier otra persona”.²²

²² es.wikipedia.org/wiki/discalculia

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. Objetivo General

Determinar si la discalculia es un factor que incide negativamente en el aprendizaje de la matemática, mediante la investigación documental y campo para la aplicación, revisión y comprobación de ejercicios a los estudiantes; para proponer alternativas de solución.

3.2. Objetivo Específico

- ✓ Disponer de bibliografía necesaria que permita informar acerca de los problemas de aprendizaje de las matemáticas.
- ✓ Identificaren los estudiantes los indicadores que manifiestan la existencia de la discalculia.
- ✓ Comparar resultados de las encuestas con el cuadro de notas bimestrales del área de matemáticas de los alumnos y alumnas objeto de estudio.

3.3. Indicadores

- Número de alumnos con problemas.
- Bajo rendimiento
- Interés o desinterés por las matemáticas.
- Cuadro de notas
- Repitencia de grado
- Conocimiento o desconocimiento del problema por parte de los padres, docentes y maestros

3.4. Instrumento de campo

Para la realización del trabajo de campo se estructuraron dos instrumentos necesarios y adecuados consistentes en una hoja de trabajo la cual contendrá cinco ejercicios de aplicación y una encuesta dirigida la cual contendrá diez preguntas directas; fueron dirigidas a cuarenta y nueve estudiantes de los cuales treinta son hombres y diecinueve mujeres todos cursando el primer grado básico; la hoja de trabajo y la encuesta fueron complementadas por una observación en clase en el momento en que se imparte el curso de matemática.

De igual manera se elaboró un instrumento consistente en una encuesta conformada por diez preguntas dirigidas a tres profesores encargados de impartir el curso de matemática en los diferentes grados del nivel básico.

Asimismo se estructuró un instrumento consistente en una encuesta conformada por seis preguntas dirigidas a padres de familia de los estudiantes de primero básico del Centro Educativo “El Shaddai”.

Los resultados de los instrumentos utilizados para la obtención de la información; se detallan con su respectivo análisis a continuación y los instrumentos estructurados se incluyen en el anexo correspondiente de este informe.

3.5. Sujetos

3.5.1. Alumnos de Primero Básico

La discalculia es un trastorno que afecta el proceso de enseñanza aprendizaje específicamente en la resolución de problemas de cálculo. El alumno es el sujeto principal de la presente investigación por se él, el principal afectado al momento de resolver los problemas de la vida diaria.

3.5.2. Docentes de matemática

El docente de matemática debe ser el primero en detectar el problema, buscar solución y aplicar la técnica adecuada para reorientar al estudiante. Esa es una de las razones fundamentales de que el docente sea parte de la presente investigación.

3.6. Recursos

Detalle de recursos humanos y materiales

Cuadro 7. Materiales utilizados en la investigación

Recursos	Detalle	Costo
Humanos	Estudiantes	
	Docentes	
	Director del establecimiento	
Material	Papel	Q50.00
	Computadora	
	Discos	Q10.00
	Memoria USB	Q75.00
	Internet	Q50.00
	Documentos electrónicos	
	Libros	

Fuente: propia

3.7. Análisis

Para lograr el objetivo propuesto en la investigación titulada “**La discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la clase de matemática del Centro Educativo El Shaddai de San Benito, Petén**” se presentan los siguientes resultados que se obtuvieron a través de una encuesta, observación directa a los estudiantes por parte del investigador y una hoja de trabajo aplicado a 49 estudiantes de primero básico quienes fueron el objeto principal de estudio.

Para una mejor interpretación de los resultados se presentan las siguientes graficas:

Pregunta No.1

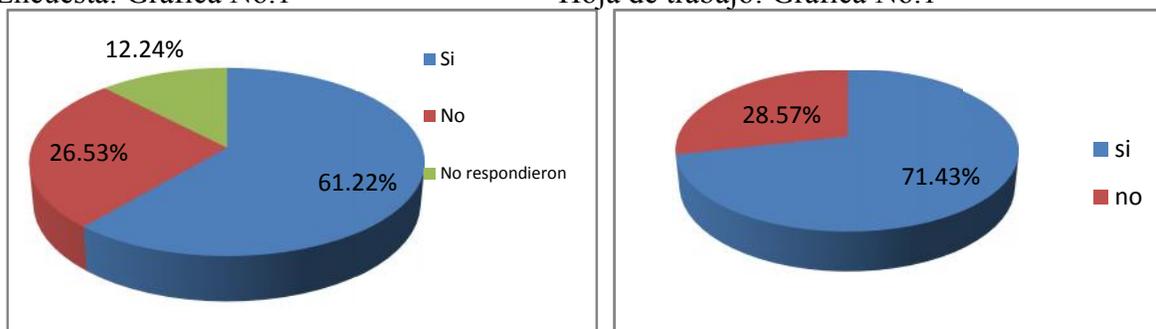
¿Realiza multiplicaciones con facilidad?

Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	30	61.22%
No	13	26.53%
En blanco	6	12.24%
Total	49	100.00%

Figura 1. Respuesta porcentual sobre si los alumnos realizan multiplicaciones con facilidad.

Encuesta: Grafica No.1

Hoja de trabajo: Grafica No.1



En las presentes gráficas se muestra que del 100% de alumnos encuestados el 61.22% respondió que si realiza multiplicaciones con facilidad, mientras que el 26.53% respondió que no tiene dificultad para realizarla y el 12.24% se abstuvo de responder.

Mientras que en la hoja de trabajo proporcionada a los estudiantes el 71.43% de los estudiantes resolvió correctamente y el 28.57% lo resolvió de forma incorrecta.

Esto indica que al momento de llevar a la práctica la multiplicación se observa que el mayor porcentaje de estudiantes no tiene dificultad para resolverla. Un indicador para detectar en el estudiante discalculia es la dificultad de realizar multiplicaciones de forma correcta.

La multiplicación es una operación que los alumnos de primero básico deben resolver con facilidad, sin embargo hay un 28.57% de los estudiantes que al tener que resolverla no lo hicieron de forma correcta, algunos estudiantes la resolvieron pero necesitaron más tiempo de lo prudencial y en el caso extremo, utilizaron los dedos para contar y poder resolverla.

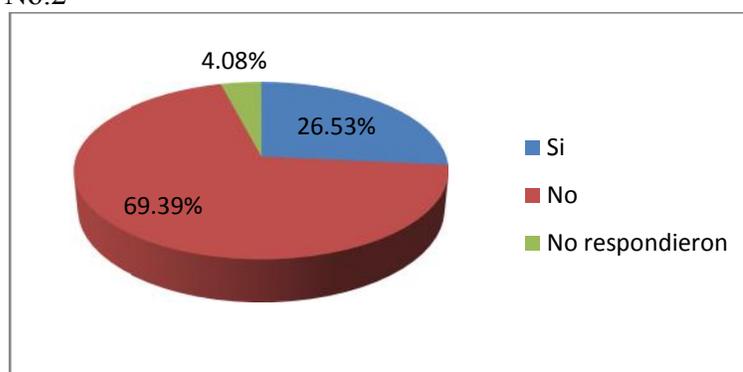
Pregunta No.2

¿Comprende con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemática?

Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	13	26.53%
No	34	69.39%
En blanco	2	4.08%
Total	49	100.00%

Figura 2. Respuesta porcentual sobre si los alumnos comprenden con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemática.

Encuesta: Grafica No.2



La presente gráfica muestra que del 100% de los alumnos encuestados el 26.53% respondió que si comprenden al profesor lo que explica al enseñar, mientras que el 69.39% no comprende lo que explica y el 4.08% no respondió.

Esto indica que la falta de comprensión por parte de los alumnos a las explicaciones dadas por los profesores generan, desinterés por el área, incumplimiento de tareas, inasistencia en el periodo de clase, todo esto unido a los problemas que traen los alumnos desde la primaria da como resultado bajo rendimiento en el aprendizaje, específicamente en el área de matemática.

La falta de comprensión por parte de los alumnos se debe en algunos casos a que los contenidos básicos que los alumnos deben poseer, por diversas razones no las poseen, y una de ellas se debe a que la enseñanza de la matemática no se ha llevado a cabo de forma correcta en años anteriores. Las actividades y estrategias que se necesitan en la etapa de formación para estimular y desarrollar las áreas cerebrales no se llevaron a cabo totalmente. No hubo actividades de estimulación a la atención, a la memoria, a la percepción, a los conceptos básicos, a la lógica y audición y lenguaje.

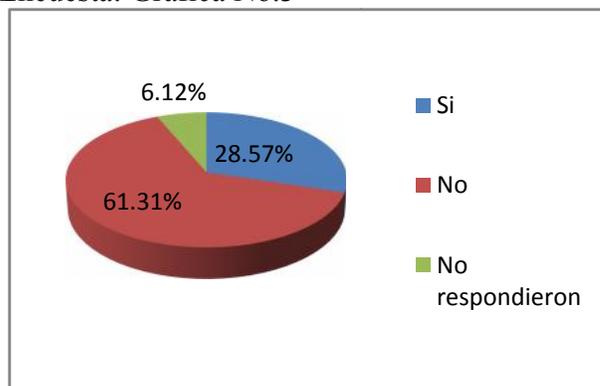
Pregunta No.3

¿Confunde números o cantidades al hablar o al escribirlas?

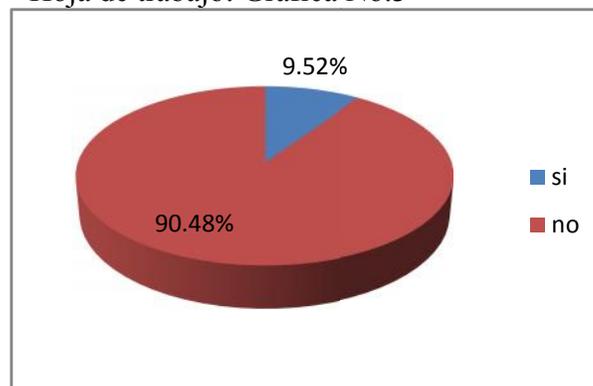
Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	14	28.57%
No	32	61.31%
En blanco	3	6.12%
Total	49	100.00%

Figura 3. Respuesta porcentual sobre si los alumnos confunden números o cantidades al hablarlos o escribirlos.

Encuesta: Grafica No.3



Hoja de trabajo: Grafica No.3



Las gráficas demuestran que del 100% de los alumnos encuestados el 28.57% respondieron que si confunde las cantidades al hablar o al escribirlas, mientras que el 61.31% no tiene ninguna confusión con los números o cantidades al hablarlas o escribirlas y el 6.12% no respondió.

Mientras que en la hoja de trabajo proporcionada a los estudiantes el 90.48% no confunde los números al escribirlos o hablarlos y el 9.52% si se confunde al escribirlos o hablarlos.

Esto indica que al llevar a la práctica el hablar o escribir cantidades el estudiante no tiene dificultad y por consiguiente es un indicador de discalculia que no se demuestra en un alto porcentaje en el grupo.

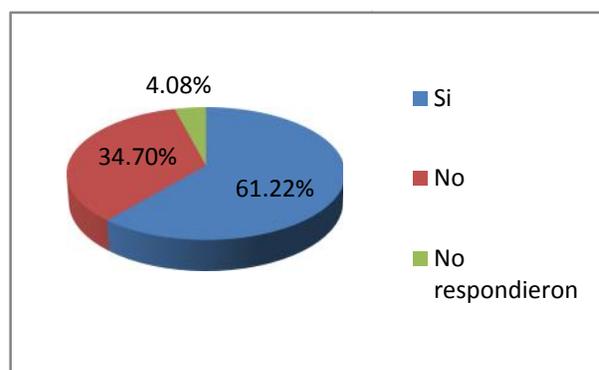
Pregunta No.4

¿Tiene dificultad en realizar ejercicios de aplicación?

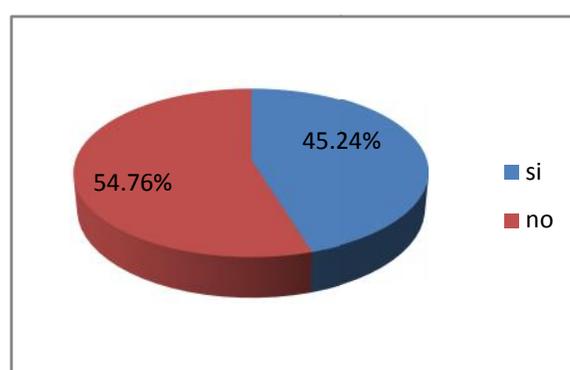
Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	30	61.22%
No	17	34.70%
En blanco	2	4.08%
Total	49	100.00%

Figura 4. Respuesta porcentual sobre si los alumnos tienen dificultad en realizar ejercicios de aplicación.

Encuesta: Grafica No.4



Hoja de trabajo: Grafica No.4



Las gráficas demuestran que del 100% de los alumnos encuestados el 61.22% respondió que si tiene dificultad en realizar ejercicios de aplicación mientras que el 34.70% respondió que no tiene esta dificultad y el 4.08% no respondió.

La manifestación de dificultad de realizar ejercicios de aplicación es un indicador de que en el estudiante existen problemas dediscalculia y en este resultado se manifiesta en un alto porcentaje.

Los ejercicios de aplicación son útiles porque permiten verificar cuanto ha aprendido el alumno y le facilitar, desarrollar la capacidad de comprensión y habilidad sobre la resolución de problemas.

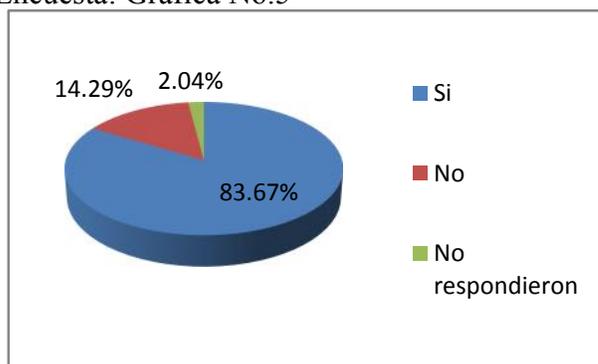
Pregunta No.5

¿Realiza el proceso para llegar al resultado?

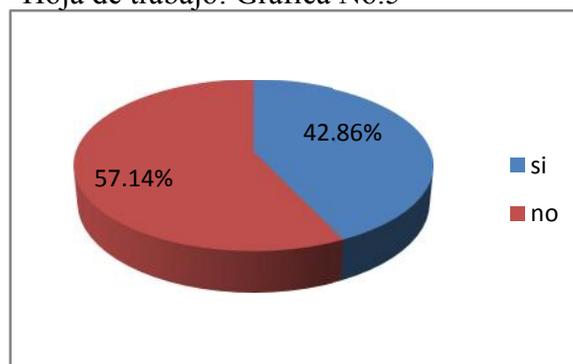
Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	41	83.67%
No	7	14.29%
En blanco	1	2-04%
Total	49	100.00%

Figura 5. Respuesta porcentual sobre si los alumnos realizan el proceso para llegar al resultado de un ejercicio matemático.

Encuesta: Grafica No.5



Hoja de trabajo: Grafica No.5



En las presentes gráficas se demuestra que del 100% de los alumnos encuestados el 83.67% respondió que si realizan el proceso para llegar al resultado, mientras que el 14.29% respondió que no lo realiza y el 2.04% no respondió.

Mientras que en la hoja de trabajo proporcionada a los estudiantes el 57.14% no realizaron el proceso para llegar al resultado y el 42.86% si lo realizaron.

Esto indica que al momento de llevar a la práctica las operaciones, se puede observar que el estudiante no fue sincero a la hora de responder la encuesta, porque, en la resolución de los ejercicios se determinó lo contrario.

La manifestación de esta dificultad de realizar el proceso para llegar al resultado es un indicador de la discalculia y en este resultado el indicador se manifiesta en un alto porcentaje del grupo.

El realizar el procedimiento en una operación permite ver la capacidad del estudiante en resolver un ejercicio y cual es la secuencia que lleva para la resolución de la misma.

Realizar el procedimiento para llegar al resultado, permite que el estudiante sea ordenado en la realización de las actividades del diario vivir, y permite llevar una secuencia para buscar la solución adecuada a cualquier problema que se le pueda presentar en la vida diaria.

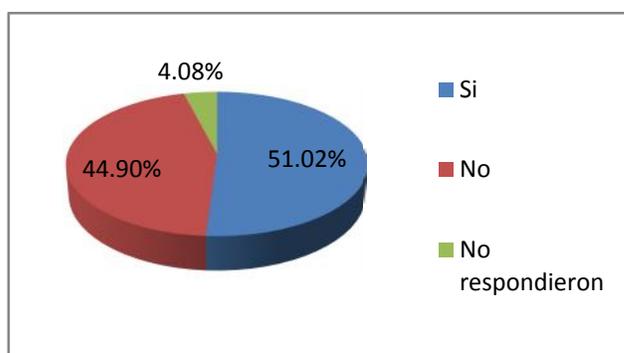
Pregunta No.6

¿Identifica los términos de las operaciones básicas?

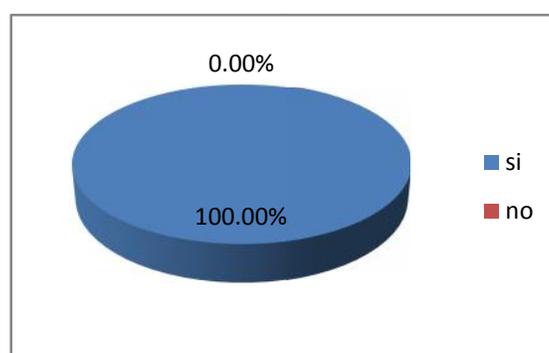
Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	25	51.02%
No	22	44.90%
En blanco	2	4.08%
Total	49	100.00%

Figura 6. Respuesta porcentual sobre si los alumnos identifican los términos de las operaciones básicas.

Encuesta: Grafica No.6



Hoja de trabajo: Grafica No.6



En las presentes gráficas se demuestra que del 100% de los alumnos encuestados el 51.02% respondió que sí identifica los términos de las operaciones básicas mientras que el 44.90% respondió que tiene dificultad para identificarlos y el 4.08% no respondió.

Mientras que en la hoja de trabajo proporcionada a los estudiantes el 100% de los estudiantes sí identificó los términos de las operaciones básicas.

Esto es un indicador de que en el grupo de estudiantes no se manifiesta dificultad para identificar los términos de las operaciones básicas, y que los términos utilizados no son conocidos.

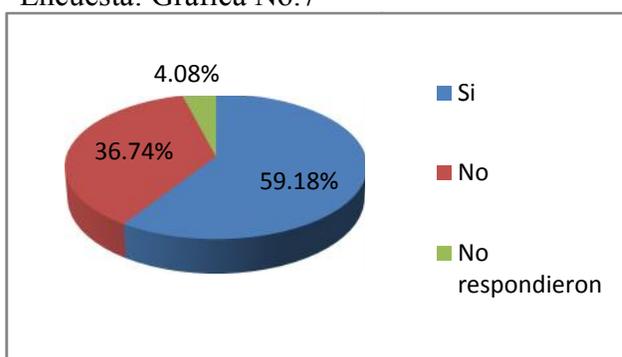
Pregunta No.7

¿Existe confusión en usar los signos de las operaciones aritméticas?

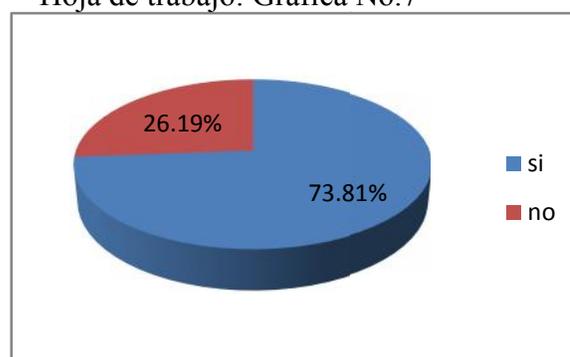
Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	29	59.18%
No	18	36.74%
En blanco	2	4.08%
Total	49	100.00%

Figura 7. Respuesta porcentual sobre si en los alumnos hay confusión en usar los signos de las operaciones aritméticas.

Encuesta: Grafica No.7



Hoja de trabajo: Grafica No.7



Las gráficas demuestran que del 100% de los alumnos encuestados el 59.18% respondió que si se confunden al utilizar los signos de las operaciones básicas mientras que el 36.74% indico que no tiene ninguna dificultad en utilizarlos y el 4.08% no respondió.

Mientras que en la hoja de trabajo proporcionada a los estudiantes el 73.81% demostró tener confusión en la utilización de los signos de las operaciones aritméticas y el 26.19% no confunde los signos de las operaciones aritméticas y esto les permite realizarlas sin dificultad.

La manifestación de esta confusión es un indicador de que en el grupo de estudiantes existe un alto porcentaje de estudiantes que confunden los signos de las operaciones aritméticas.

Conocer los signos de las operaciones aritméticas es importante, porque indican cual es el procedimiento a seguir en la resolución de los ejercicios y cuando el estudiante no los conoce o identifica correctamente, no pueden plantear, desarrollar y resolver los ejercicios de forma correcta y al momento de realizar presupuestos u otra actividad que requiera el uso de de las operaciones tendrá grandes dificultades.

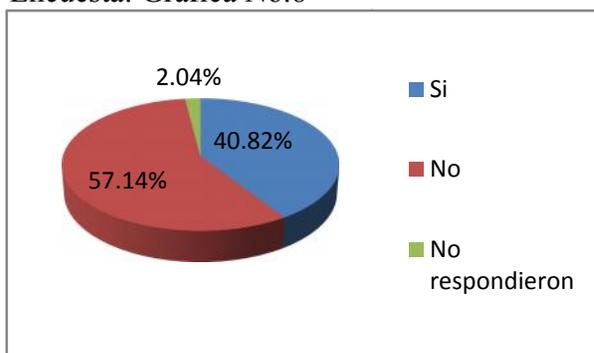
Pregunta No.8

¿Realiza los problemas matemáticos con facilidad?

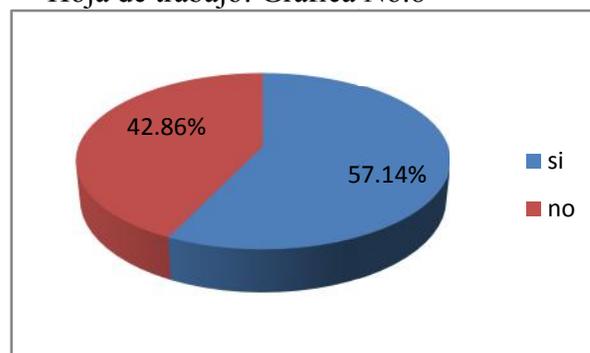
Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	20	40.82%
No	28	57.14%
En blanco	1	2.04%
Total	49	100.00%

Figura 8. Respuesta porcentual sobre si los alumnos realizan los problemas matemáticos con facilidad.

Encuesta: Grafica No.8



Hoja de trabajo: Grafica No.8



Las presentes gráficas demuestran que del 100% de los alumnos encuestados el 40.82% respondió que si realiza los problemas matemáticos con facilidad mientras que el 57.14% respondió que tiene dificultad con la resolución de problemas y el 2.04% no respondió.

Mientras que en la hoja de trabajo proporcionada a los estudiantes el 57.14% demostró que si realiza los problemas matemáticos con facilidad y el 42.86% de los estudiantes no los realiza con facilidad.

Esto indica que al momento de llevar a la práctica la resolución de problemas un alto porcentaje de estudiantes si los resuelve con facilidad sin embargo por los resultados obtenidos se observa que el estudiante no fue sincero a la hora de responder la encuesta.

El comportamiento manifestado en la resolución de problemas es un indicador de que en el grupo de estudiante existe un porcentaje mínimo de diferencia de que sí resuelven los problemas matemáticos con facilidad.

Realizar los problemas matemáticos con facilidad permite al estudiante, no tener dificultad en buscar soluciones a los diferentes problemas que se le puedan presentar en su diario vivir. En el grupo de estudiantes que son objeto de investigación se detectó que varios estudiantes no resuelven con facilidad los problemas matemáticos.

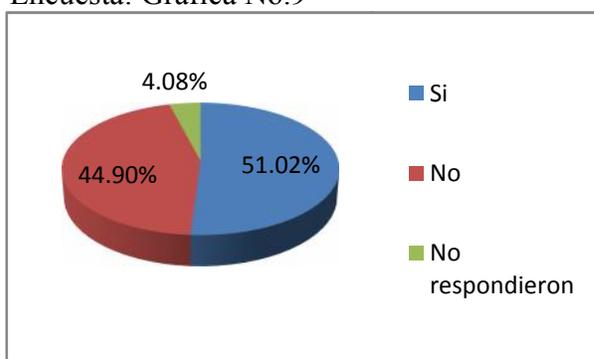
Pregunta No.9

¿Cree usted que tiene dificultad en la interpretación de los símbolos matemáticos?

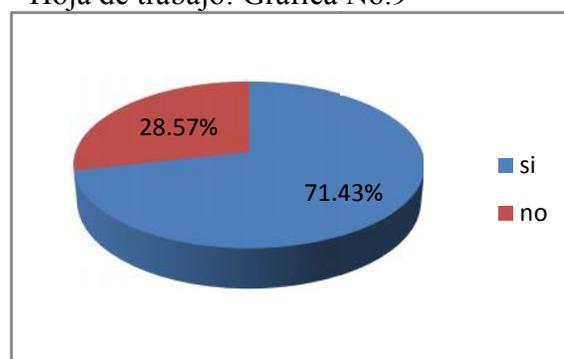
Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	25	51.02%
No	22	44.90%
En blanco	2	4.08%
Total	49	100.00%

Figura 9. Respuesta porcentual sobre si los alumnos tienen dificultad en la interpretación de los símbolos matemáticos.

Encuesta: Grafica No.9



Hoja de trabajo: Grafica No.9



Las presentes gráficas demuestran que del 100% de los alumnos encuestados el 51.02% respondió que si tiene dificultad en la interpretación de los símbolos matemáticos mientras que el 44.90% respondió que no tiene ninguna dificultad en la interpretación de los símbolos y el 4.08% no respondió.

Mientras que en la hoja de trabajo proporcionada a los estudiantes el 71.43% de los estudiantes si tiene dificultad en la interpretación de los símbolos matemáticos y el 28.57% de los estudiantes no tiene ninguna dificultad.

La manifestación de esta dificultad es un indicador de que en el grupo de estudiantes existela dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos.

La interpretación de los símbolos matemáticos nos dice que tipo de operación es la que se debe realizar y cual es la secuencia a seguir a la hora de resolver los ejercicios. La capacidad de interpretación de los símbolos matemáticos debe adquirirse en la etapa de formación del educando y en este resultado se pone de manifiesto que ésta no fue adquirida en su debido momento.

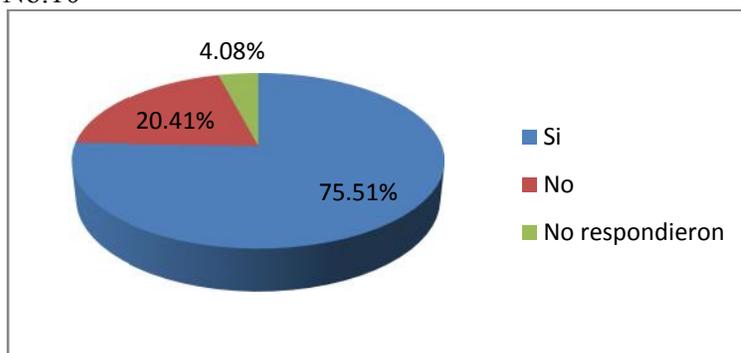
Pregunta No.10

¿Considera que al desarrollar un ejercicio aritmético le falta tiempo para lograr hacerlo con eficiencia?

Respuestas	Cantidades	Porcentajes
Si	37	75.51%
No	10	20.41%
En blanco	2	4.08%
Total	49	100.00%

Figura 10. Respuesta porcentual sobre si los alumnos consideran que al desarrollar un ejercicio aritmético les falta tiempo para lograr resolverlo con eficiencia.

Encuesta: Grafica No.10



La gráfica demuestra que del 100% de los alumnos encuestados el 75.51% respondió que si le hace falta tiempo para desarrollar con eficiencia un ejercicio, mientras que el 20.41% respondió que no tiene ningún problema con el tiempo y el 4.08% no respondió.

Lo anterior demuestra que existe un alto porcentaje de estudiantes que el tiempo es una limitante que le afecta a la hora de resolver los ejercicios de matemática; sin embargo, esta actitud no está relacionada con el problema discalculia debido a que no todos los estudiantes trabajan al mismo ritmo.

3.8. Interpretación de la observación

Para complementar la investigación se realizó una observación, utilizada como técnica de evaluación, donde se identificó la mayoría de criterios que demuestran la existencia de discalculia en los estudiantes de primero básico la observación, se realizó al momento de que el estudiante resolvía los ejercicios de aplicación de la matemática. Los criterios que se detectaron en un alto porcentaje se listan a continuación.

1. Confunden los números al escribirlos.
2. Existe confusión de signos al momento de resolver los ejercicios.
3. La mayoría de los alumnos utiliza los dedos para contar.
4. Se les dificulta el cálculo mental para resolver los problemas.
5. Tienen incapacidad para realizar una planificación financiera.
6. Tienen incapacidad para llevar el orden de las operaciones.
7. Muestran ansiedad ante las tareas relacionadas con la matemática.

Un aspecto particular que se detectó en los adolescentes es la incapacidad de resolver problemas matemáticos de la vida diaria, como lo es la cuantificación de los precios de los productos.

La discalculia es un problema de aprendizaje que se debe detectar y tratar en el nivel primario. Por los resultados obtenidos a través de la observación del investigador se determina que, la discalculia en los alumnos de primero básico es evidente. Se puede ver que manifestaciones de discalculia en los alumnos debieron tratarse en el nivel primario no se trataron a tiempo y esto se arrastró al ciclo básico, ocasionando dificultad en el aprendizaje de los contenidos del área de matemática, debido a que los contenidos básicos que se debieron aprender en el nivel primario no tuvieron la instrucción correcta para una buena fijación.

De esta observación se deduce que el bajo rendimiento escolar específicamente en el área de matemática, en los alumnos de primer grado del ciclo básico, es provocado por el problema de aprendizaje “discalculia”, que no fue detectado y tratado en tiempo preciso, y en la gran mayoría de los casos se debe a que las áreas cerebrales encargadas de cálculo no fueron estimuladas en el tiempo preciso ni de la forma correcta. Las actividades que se debe poner en

práctica aparentemente son sencillas, pero tienen un efecto positivo en los estudiantes, por ejemplo el descubrir las parejas iguales es una actividad que propicia la percepción y la atención.

Con frecuencia se escuchan comentarios de que los alumnos están mal en matemática y que los responsables son los profesores que imparten el área de matemática y esta acusación se carga erróneamente a estos, porque la responsabilidad de instruir y formar a los estudiantes, inicia desde los primeros años, en la etapa de formación de los niños y muchos de los docentes que imparten el área de matemática; no tuvieron una formación inicial adecuada, no son capaces de detectar o aceptar que tienen esta dificultad, y continúan con el ciclo de no propiciar juegos y actividades formativas.

Las manifestaciones de discalculia en los estudiantes de todos los grados de los niveles educativos son evidentes en el municipio de San Benito, Petén. Tanto en el sector oficial como en el sector privado y especialmente en el Centro Educativo “El Shadai”.

3.8.1. Resultados individuales.

Al analizar los resultados en forma individual de los 49 estudiantes que fueron objeto de la presente investigación, solo el 10% de los estudiantes o sea 5 de los 49 alumnos, no manifestó ningún indicador de discalculia mientras que el 80% manifestaron algunos indicadores, el 10% restante manifestó todos los indicadores de discalculia.

El 89%, 39 alumnos de los 49, demostró algunos indicadores de la discalculia, esto indica que la discalculia es un problema de aprendizaje, que afecta de forma negativa a la población estudiantil cuando no es tratada en el momento adecuado.

Para determinar si la discalculia es un factor que incide en el bajo rendimiento en el área de matemática, se tomó como referencia al 10% de los alumnos, que manifestaron todos los indicadores de la discalculia. Este porcentaje equivale a cinco alumnos de los 49 que fueron objeto de estudio. Entre ellos se tienen cuatro varones y una mujer. Se comprobó en los cuadros de calificaciones correspondientes al primer bimestre, que obtuvieron notas menores a 21 puntos, donde, para aprobar el área, en cada bimestre debe obtener una nota mayor o igual a 60 puntos como promedio. Por lo tanto se concluye por los resultados de la investigación, que

la discalculia incide en el bajo rendimiento en el área de matemática, en los estudiantes de primero básico del Centro Educativo “EL SHADDAI” de San Benito. ,

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

4.1. Nombre de la propuesta

Programa de información y divulgación dirigida a maestros y alumnos del Centro Educativo “El Shaddai” de San Benito, Petén; para dar a conocer la existencia de la Discalculia trastorno psicológico que afecta el aprendizaje de la matemática.

4.2. Presentación

El sistema educativo en nuestro país está plagado de innumerables dificultades, desde modelos educativos y materiales didácticos obsoletos hasta maestros sin vocación docente y edificios no adecuados para la transmisión de la enseñanza. A estos problemas es muy común y frecuente agregar el desinterés de los padres y madres de familia al no estar pendientes de la calidad educativa que sus hijos reciben en los diferentes centros educativos públicos y privados y que de una u otra forma incide en el rendimiento académico. Sin embargo el rendimiento académico no siempre es provocado por los factores enumerados anteriormente sino que puede ser atribuido a problemas relacionados con descontroles físicos y psicológicos involuntarios en los estudiantes, dichos problemas son aún más difíciles de tratar.

Durante la investigación del tema *“la Discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de Primero Básico del Centro Educativo “EL SHADDAI” San Benito, Petén”*; se comprobó que este problema de aprendizaje, que está afectando a buen número de alumnos y alumnas en los centros educativos de nuestro medio; es totalmente desconocido por lo tanto pasa desapercibido tanto para maestros, padres de familia como para los alumnos mismos e inclusive para las autoridades educativas.

El desconocimiento de este trastorno psicológico comprobado al investigar el tema, motivó a proponer la realización de una serie de talleres desarrollados por profesionales expertos en la materia; dirigido a maestros, padres de familia y estudiantes del Centro Educativo “EL SHADDAI” San Benito, Petén, con lo cual se pretende alertar a los grupos metas participantes sobre la existencia de este problema y los daños irreversibles que puede ocasionar; para que de esta forma se logren tomar medidas preventivas y contrarrestar el avance de este

enemigo silencioso, como está catalogado por los investigadores y que al final su tratamiento contribuya a erradicar de las aulas este problema y por ende a elevar el rendimiento y calidad educativa en los estudiantes.

4.3. Justificación

En mi trabajo de investigación del tema “*la Discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de Primero Básico del Centro Educativo “EL SHADDAI” San Benito, Petén*”, como requisito de cierre académico en la licenciatura en educación de la Universidad Panamericana; se pudo comprobar el desconocimiento total que existe en los maestros, padres de familia y alumnos del referido Centro Educativo; del trastorno psicológico en mención y que su existencia según el trabajo de campo realizado, puede estar afectando aunque sea en un bajo nivel el rendimiento académico en la asignatura de matemática y por consiguiente provocando abstencionismo y en casos extremos deserción en un bajo porcentaje de estudiantes del nivel básico. Cuando este problema debió haberse tratado, cuando los estudiantes cursaban el nivel primario

4.4. Objetivos

4.4.1. General

Desarrollar talleres informativos dirigidos a maestros, padres de familia y alumnos de primero básico del Centro Educativo El Shaddai de San Benito, Petén para dar a conocer sobre la existencia de la Discalculia, sus causas y efectos en el rendimiento académico y posibles métodos de tratamiento.

4.4.2. Específicos

- Elaboración de material escrito, visual y audiovisual que permitan transmitir en forma clara y amigable el contenido.
- Lograr la participación de profesionales expertos en la materia que colaboren como instructores en los eventos programados.

- Demostrar mediante datos estadísticos los resultados obtenidos en la investigación realizada.
- Inducir a los docentes que imparten el curso de matemáticas a desarrollar la habilidad de identificar estudiantes con problemas de aprendizaje
- Despertar el interés de investigación de maestros, padres de familia y alumnos acerca de la discalculia y sus efectos.
- Lograr incluir dentro del personal docente por parte de la dirección del centro; la contratación de un psicopedagogo que apoye a alumnos con este problema.

4.4.3. Fundamento teórico

La Discalculia hace referencia a una falencia o discapacidad para aprender matemáticas, que puede originarse en un problema de la visión o en un trastorno para orientarse dentro de una secuencia.

Este trastorno afecta a personas que tienen una inteligencia corriente o hasta más elevada que la media, pero que se enfrentan a serias dificultades para realizar un cálculo o completar un ejercicio aritmético. Quien sufre de discalculia confunde números y signos, no logra desarrollar cálculos mentales y tiene problemas para trabajar con abstracciones.

Aunque este trastorno no está muy difundido (e incluso se lo suele considerar como un tipo de dislexia), los individuos que lo experimentan pueden tener inconvenientes para cumplir con tareas laborales o académicas, como hacer un balance o contar los puntos obtenidos en un juego.

Los especialistas sostienen, por lo general, que los alumnos que sufren de discalculia deben ser incentivados a observar los ejercicios matemáticos con otro enfoque, centrado en lo visual.

La discalculia se caracteriza por una alteración específica en la capacidad de aprender **matemáticas** y cálculos básicos, en concreto sumas, restas, divisiones y multiplicaciones. Afecta más a esas operaciones sencillas que a conceptos abstractos, como los

del **álgebra**. No está relacionada con ningún tipo de retraso mental, así como tampoco a un proceso de aprendizaje o escolaridad inadecuados.

Un individuo con discalculia presenta tres síntomas que le identifican. El primero de ellos, como hemos visto anteriormente, es que la capacidad de cálculo es mucho menor, en comparación con las habilidades habituales según la edad del sujeto, la escolaridad propia de esa edad, y el coeficiente de inteligencia.

El segundo síntoma se refiere a los déficits sensoriales. Si un paciente posee un déficit sensorial, la dificultad de cálculo excede la dificultad habitual para ese déficit. Pongamos un ejemplo: si una persona es invidente, sus habilidades para el cálculo serán menores que las del resto de personas con esa discapacidad.

El tercer y último síntoma es la interferencia entre la poca capacidad de cálculo y el rendimiento académico. La discalculia provoca el poco rendimiento escolar de los niños afectados, así como la ineficacia en actividades diarias que requieran capacidad de cálculo (hacer las cuentas del hogar, devolver un cambio, etc.).

4.4.4. Descripción del proyecto

Cuadro 8. Descripción del proyecto

No.	Actividad	Responsable	Costo
01	Convocatorias y presentación del evento	Jaime Reynoso	Q. 25.00
02	Reproducción de material informativo para los participantes	Jaime Reynoso	Q. 300.00
03	Renta de equipo visual y audiovisual	Jaime Reynoso	Q. 400.00
04	Elaboración de materiales escritos, visuales y audiovisuales.	Jaime Reynoso	Q. 300.00
05	Taller de presentación de resultado y	Jaime Reynoso	Q. 200.00

	propuesta al centro educativo		
06	Taller de información del tema la discalculia	Psicólogo	Q. 500.00
07	Evaluación del evento	Jaime Reynoso	Q.25.00
08	Refrigerio	Jaime Reynoso	Q. 300.00
TOTAL			Q.2,050.00

Fuente: propia

4.4.5. Primer Desafío:

Siendo el Centro Educativo “El Shaddai” de San Benito, Peten un establecimiento que actualmente tiene un alto número de población estudiantil, razón por la cual se pretende que el director del establecimiento de el espacio para poder presentar el informe de la investigación. Es de suma importancia que se conozca cual es el resultado de la investigación para informar a los estudiantes y maestros del centro educativo.

Cuadro 9. Planificación de actividades primer desafío.

Nombre de la actividad	Fecha	Responsable
Solicitud a dirección del establecimiento.	28/05/12	Jaime Aroldo Reynoso Morales.
Permiso de la dirección del establecimiento para la presentación de resultados	31/05/12	Jaime Aroldo Reynoso Morales.

Fuente: propia

4.4.6. Segundo Desafío

Que los docentes estén anuentes a recibir talleres de información y formación, proporcionándoles estrategias y herramientas para la solución del problema, así mismo dotándolos de material que contenga ejercicios prácticos para el reforzamiento de los principios básicos de matemática.

Cuadro 10. Planificación actividades segundo desafío.

Nombre de la actividad	Fecha	Responsable
Taller de presentación de resultados y propuesta al centro educativo.	04/06/12	Jaime Aroldo Reynoso Morales.
Taller de información del tema la discalculia.	08/06/12	Jaime Aroldo Reynoso Morales

Fuente: propia

4.4.7. Tercer Desafío

El centro educativo El Shaddai es un establecimiento que ha crecido poblacionalmente de forma acelerada en los siete años que tiene de funcionamiento en donde se pueden encontrar estudiantes de diferentes clases sociales, religiones, ideologías, etc. Razón por la cual la contratación de un sicopedagogo es fundamental para que pueda ayudar a los estudiantes que presentan diferentes dificultades en el aprendizaje y específicamente en el área de matemática para tratar el problema de la discalculia y lograr resultados satisfactorios en el área de matemática.

Cuadro 11. Planificación de actividades tercer desafío

Nombre de la actividad	Fecha	Responsable
Establecer el costo que implica al centro educativo la contratación de un psicólogo o sicopedagogo.		La dirección
Contratación de un psicólogo o sicopedagogo.		La dirección

Fuente: propia

4.4.8. Conclusiones

- Los casos comprobados han generado el desarrollo de una propuesta para dar a conocer las causas, consecuencias y las posibles alternativas de tratamiento para solucionar este problema.

- El conocimiento fijado en los participantes a través de la implementación de la presente propuesta permitirá contribuir a minimizar los riesgos de este problema y contribuirá a generar conciencia de reconocimiento y aceptación en el caso de existir dicho problema.
- El conocimiento adquirido permitirá que los padres de familia puedan identificar síntomas los maestros identificar consecuencias para poder implementar estrategias que contribuyan a su prevención y tratamiento.

4.4.9. Recomendaciones:

- Desarrollar talleres de capacitación con docentes, maestros y alumnos para dar a conocer la presente propuesta.
- Que la presente propuesta sea conocida por las autoridades del centro educativo y que su promoción y divulgación sea de orden obligatoria para para los integrantes de la comunidad educativa.
- Crear las condiciones necesarias por parte de las autoridades educativas del centro para convocar al mayor número de padres de familia con el fin de informarles sobre los riesgos que este problema representa para sus hijos.
- Que los maestros mantengan informados a las autoridades del centro como a los padres de familia sobre comportamientos y actitudes detectadas relacionadas con el problema de discalculia.
- Que la presente propuesta sea sistematizada y aplicada no solo con estudiantes del presente ciclo si no con los estudiantes de los siguientes ciclos escolares.
- Que las autoridades del centro educativo coordinen con autoridades educativas a nivel de dirección departamental una presentación con los resultados de esta investigación.
- Evaluar el nivel de conocimiento posterior a la aplicación de la propuesta en todos los participantes.
- Firmar un contrato de compromiso con padres de familia y maestros sobre la aplicabilidad de la propuesta.

Conclusiones

- Los resultados de la presente investigación demuestran que el desconocimiento de la discalculia en los docentes padres de familia y alumnos del centro educativo “El Shaddai” es evidente, este es uno de los principales problemas por el que no se le ha dado la atención necesaria y el tratamiento que el caso amerita.
- La presente investigación a demostrado que la discalculia es un problema que esta afectando el rendimiento académico en el área de matemática a estudiantes del centro educativo “El Shaddai” y deja ver como necesidad fundamental el involucramiento de padres de familia maestros, autoridades a nivel de centro educativo y a nivel de autoridades educativas departamentales. En el rendimiento académico de los estudiantes.
- Siendo la matemática una de las asignaturas de mayor importancia en la formación del estudiante y su aplicación y conocimiento adecuado un indicador de calidad educativa; la existencia de discalculia puede o está afectando el rendimiento y colocando al país en los indicadores más bajos en cuanto a calidad se refiere a nivel latinoamericano.
- No existen mecanismos adecuados ni capacidades desarrolladas que permitan identificar la existencia de la discalculia, afectando considerablemente los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática que en muchos casos requiere de atenciones especiales.
- La investigación de la discalculia puso en evidencia las debilidades existentes en los procesos de enseñanza del sistema educativo nacional especialmente de la matemática y despierta una preocupación en los docentes responsables de transmitir este conocimiento, en que mientras esta preocupación no sea parte de las prioridades educativas a nivel Gobierno la calidad educativa no mejorara.
- Se comprobó a través de los resultados que se obtuvieron mediante la encuesta, la hoja de trabajo, la observación del investigador y la comparación de estos con el record de notas de rendimiento escolar de los estudiantes que manifestaron todas las características de tener este problema, que la discalculia si es un factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de 1ero. Básico.

Recomendaciones

- Para darle la atención y el tratamiento adecuado a la discalculia es necesario realizar actividades informativas en donde se involucren a padres de familia, docentes y alumnos del centro educativo “El Shaddai”.
- Es necesario el involucramiento tanto de autoridades del centro como de autoridades departamentales educativas, porque del conocimiento que ellos tengan de este problema y del daño que ocasiona a los estudiantes que la padecen; las gestiones que realicen desde sus posiciones contribuirá al tratamiento, atención y equipamiento adecuado.
- Generar mecanismos adecuados de transmisión y aprendizaje de la matemática por parte de los docentes responsables que además cuenten con el apoyo de las autoridades del centro educativo para contribuir a eficientar el proceso de la enseñanza aprendizaje.
- Que el centro educativo considere dentro de su personal docente especializado la contratación de un psicopedagogo que contribuya mediante la aplicación de técnicas e instrumentos adecuados la identificación y tratamiento de discalculia en estudiantes que la padezcan.
- Que los docentes que imparten el curso de matemática se involucren en la identificación de este problema y lo manejen con el cuidado adecuado, induciéndolos a que no es un problema discriminatorio, sino un problema que se puede corregir con una mayor atención por parte de los docentes.

Bibliografía

MMID Editorial Océano Milanese, 21-23 Edificio Océano 08017 Barcelona España, Dirección de la obra Graciela de, Angelo Volumen #1, #2, #3, #4.

Papalia, Diane E. SaliWendkos. Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia 9ª edición McGraw Hill.

Valle Arias. A et.al (1993) Aprendizaje significativo y enfoques de Aprendizaje: el papel del alumno en el proceso de construcción de conocimientos. Revista de ciencias de la educación No.156

www.dilladigital (5-03-12 12 pm) Rev. Neurol 2002; 34 (supl 1): S7-S13 S11

<http://www.guiainfantil.com/educación/escuela/noaprende.htm>

[http:// es. Wikipedia.org/wiki/Tipos de Aprendizaje](http://es.wikipedia.org/wiki/Tipos_de_Aprendizaje)

[http:// es. Wikipedia.org/wiki/Procesamiento Matemático](http://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_Matemático)

Portal educativo “educarecuador” www.educacion.gob.ec/educarecuador.

[http:// es. Wikipedia.org/wiki/Discalculia](http://es.wikipedia.org/wiki/Discalculia)

ANEXOS

Anexo 1

San Benito, Petén 16 de Enero de 2012

Licda. Huswer Landrews Sarceño Martínez
Directora Centro Educativo Cristiano El Shaddai
Presente

Apreciable Licda. Huswer Landrews Sarceño Martínez

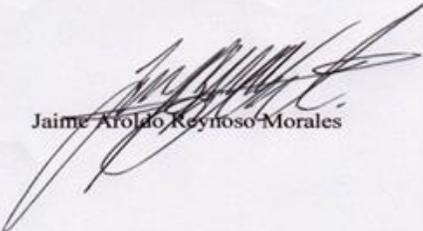
Mediante la presente me dirijo a usted saludándola al mismo tiempo de deseárselo éxitos en el desarrollo de sus actividades al frente de tan importante centro educativo.

Ocupo su fina atención para hacer de su conocimiento que me encuentro en la etapa de iniciar mi trabajo de investigación (tesis) en el tema "La discalculia como factor que incide en el bajo rendimiento de la matemática en los estudiantes de primero básico del Centro Educativo El Shaddai San Benito, Petén " requisito previo a optar al título de Licenciado en Educación avalado por la Universidad Panamericana de Guatemala

En virtud de lo anterior solicito sus buenos oficios a efecto de no mediar inconveniente alguno se me autorice realizar dicha investigación con los alumnos y catedráticos de primero básico del centro educativo que usted dignamente dirige; programada del 06 de Febrero al 23 de Abril.

Al anticiparle mi agradecimiento por su amable atención, me complace suscribirme de usted.

Atentamente.


Jaime Aroldo Reynoso Morales





Anexo 2

Encuesta realizada a estudiantes de primero básico del Centro Educativo Cristiano con Orientación Universitaria El Shaddai, San Benito, Petén

No.	Preguntas	SI	NO
1	Realiza multiplicaciones con facilidad		
2	Comprende con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemáticas		
3	Confunde números o cantidades al hablar o al escribirlas		
4	Tiene dificultad en realizar ejercicios de aplicación		
5	Realiza el proceso para llegar al resultado		
6	Identifica los términos de las operaciones básicas		
7	Existe confusión en usar los signos de las operaciones aritméticas		
8	Realiza los problemas matemáticos con facilidad		
9	Cree Ud. que tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos		
10	Considera que al desarrollar un ejercicio aritmético le falta el tiempo para lograr hacerlo con eficacia		

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 3

Encuesta, realizada a profesores de primero básico del Centro Educativo Cristiano con Orientación Universitaria El Shaddai, San Benito, Petén.

No.	Preguntas	SI	NO
1	Ha observado si sus alumnos realizan las multiplicaciones con facilidad		
2	Ha observado si sus alumnos comprenden con claridad lo que se explica al enseñarles matemáticas		
3	Ha observado si sus alumnos confunden números o cantidades al hablar o al escribirlas		
4	Ha observado si sus alumnos tienen dificultad en realizar ejercicios de aplicación		
5	Sus alumnos realizan todo el proceso en una operación para llegar al resultado		
6	Sus alumnos identifican los términos de las operaciones básicas		
7	Ha observado si en sus alumnos existe confusión en usar los signos de las operaciones aritméticas		
8	Sus alumnos realizan los problemas matemáticos con facilidad		
9	Cree Ud. que sus alumnos tienen dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos		
10	Sabe usted que es la discalculia		

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 4

Hoja de trabajo para estudiantes de primero básico del Centro Educativo Cristiano con Orientación Universitaria El Shaddai, San Benito, Petén.

1. $234 + 589 + 4789 =$

2. $8769 - 4563 =$

3. $89876 \times 798 =$

4. $(47658 + 564) / 675 =$

5. Escribir en forma correcta las siguientes cantidades:

- 768,450
- 6,574
- 67
- 567,908,329

6. Para llegar a nuestro destino tenemos que recorrer 200 kilómetros ayer recorrimos 100 kilómetros, hoy 33 kilómetros. ¿Cuántos kilómetros nos faltan por recorrer?

Anexo 5



Dirección Departamental de Educación de Petén
Unidad de Desarrollo Educativo

Resolución No. 208-2006 DDEP
 Santa Elena, Flores, Petén, 2 de diciembre de dos mil cinco

LA DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN DE PETÉN

En el ejercicio de las facultades que le confiere los Artículos 1º y 2º del Acuerdo Gubernativo 165-96 "Creación de las Direcciones Departamentales de Educación" y con fundamento en los Artículos 23º y 24º del Decreto Legislativo 12-91 Ley de Educación Nacional.

RESUELVE:

1º. Autorizar la Creación y Funcionamiento del Centro Educativo Cristiano con Orientación Universitaria "El Shadal", ubicado en el barrio El Porvenir, jurisdicción del municipio de San Benito, Petén, el cual impartirá los servicios educativos siguientes:

1. Nivel Medio, **Ciclo Básico**, Jornada Matutina, Vespertina y Plan fin de Semana
2. Nivel Medio, **Ciclo Diversificado, Perito en Administración de Empresas con Orientación en Computación**, Jornada Vespertina y Plan fin de semana.

2º. Autorizar al Centro Educativo Cristiano con Orientación Universitaria, "El Shadal" el cobro de cuotas siguientes:

Servicios Educativos	Cuota Única de Inscripción	Cuota Mensual de Colegiatura
Ciclo Básico	Q200.00 (doscientos quetzales)	Q200.00 (doscientos quetzales)
Perito en Administración de Empresas con Orientación en Computación	Q250.00 (doscientos cincuenta quetzales)	Q250.00 (doscientos cincuenta quetzales)

3º. Se reconoce como Propietarios a los señores, Profesor Blas David Burelo Soza, con cédula de vecindad P-17 y Registro Número 4,264, extendida en el municipio de San Benito, Petén, y Licenciada Huswer Landrews Sarceño Martínez, con cédula de vecindad P-17 y Registro Número 2,310 extendida en el municipio de Santa Ana, Petén.

4º. Se reconoce como directora en jornada matutina la profesora Ana Esther Burelo Obando y en jornada vespertina y plan fin de semana al Profesor Elder Enriquez Burelo Soza.

5º. El establecimiento deberá laborar en Plan Diario de lunes a viernes, jornada matutina de 7:00 a 12:00 horas y jornada vespertina de 13:00 a 18:00 horas. Plan fin de semana de 7:00 a 12:00 horas, continuando de 13.00 a 18.00 horas, sábado o domingo.

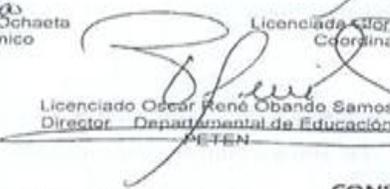
6º. Los directores deberán cumplir con las leyes, reglamentos y disposiciones del Ministerio de Educación

7º. La presente resolución surte efectos a partir del ciclo escolar dos mil seis y concluye en el dos mil diez.

NOTIFIQUESE:


 Profesora Florencia Zamora Ochaeta
 Encargada Control Académico


 Licenciada Gloria Llaniza Catalán Puga
 Coordinadora UDE-DDEP


 Licenciado Oscar René Obando Samos
 Director Departamental de Educación
 PETÉN

Vo.Bo.


 C.C. CTA San Benito, Petén
 Archivo



Calle principal hacia el aeropuerto, frente al Centro Universitario de Petén,
 Telefax: 9263882, E-mail: edepeto@mineduc.gov.gt



ILUSTRACIONES

No. 1 Estudiantes de primero básico del Centro Educativo con Orientación Universitaria el Saddai, San Benito, Petén.



Fuente: propia.

No. 2 Vista principal del Centro Educativo con Orientación Universitaria El Shaddai, San Benito, Petén



Fuente: propia