

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Posgrados

El uso de material concreto en la enseñanza de Matemática

Nary Athala Salgado Gómez

Nascira Ramia, Ed.D., Directora de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Magister en Educación

Quito, mayo 2014

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Postgrados

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Uso de material concreto en la enseñanza de matemática

Nary Athala Salgado Gómez

Nascira Ramia, Ed.D.
Directora de Tesis

María Dolores Lasso, M.Ed.
Miembro del Comité de Tesis

Renata Castillo, M.A.
Miembro del Comité de Tesis

Nascira Ramia, Ed.D.
Directora del Programa

Carmen María Fernández –Salvador Ayala, Ph.D.
Decana del Colegio de Ciencias
Sociales y Humanidades

Victor Viteri Breedy, Ph.D.
Decano del Colegio de Posgrados

Quito, mayo 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: _____

Nombre: Nary Athala Salgado Gómez

C. I.: 1801698612

Quito, mayo 2014

DEDICATORIA

A mi madre que con su ejemplo e inmenso cariño me proyectó a ser mejor persona.

A mi esposo, por su decisión, su apoyo y su amor.

A mis hijos, por su constante respaldo.

RESUMEN

El presente trabajo corresponde a un estudio de caso sobre la enseñanza y aprendizaje de matemática, con la utilización de material concreto. La pregunta de investigación que guía el estudio es ¿Cómo y hasta qué punto el uso de material concreto en la clase de matemática mejora el rendimiento académico y la calidad de aprendizaje de matemática en los alumnos de 5to año de EGB del Liceo Los Álamos en Quito? El grupo de estudiantes que participaron en este estudio estuvo constituido por 15 niños, con edades comprendidas entre 9 y 10 años. Durante un período a la semana del año lectivo 2009-2010, se aplicó una intervención educativa en la que se utilizó material concreto en los bloques curriculares de la asignatura de matemática. Bajo los lineamientos de una metodología mixta, el componente cualitativo se evidencia en datos cualitativos de una encuesta a los 15 estudiantes de 5to año de EGB, y la entrevista a la profesora titular de este grado sobre la aplicación del uso de material concreto en la enseñanza de matemática. Mientras que, el componente cuantitativo constituye la comparación de registro oficial de calificaciones de matemática de dos años lectivos 2008-2009 y 2009-2010. De acuerdo al análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes y a la profesora titular de 5to año de EGB, se encontró la importancia de aprender matemática con la manipulación de objetos tangibles, reconociendo la motivación que han tenido los estudiantes por las actividades en las que se sienten involucrados en su aprendizaje, disfrutan y aprenden. Respecto al componente cuantitativo mencionado, no alcanzó una variación significativa que lleve a reforzar la pregunta de investigación de este estudio.

ABSTRACT

This study presents a case study on teaching and learning mathematics, using concrete material 5th year of EGB in a private institution in Quito. The leading question of this study is the following: How and up to what point does the use of concrete material in mathematics class improves the academic performance and the quality of learning of 5th year of EGB students in Liceo Los Álamos in Quito? The study sample consisted on a group of 15 children aged between 9 and 10 years. Once a week during the school year 2009-2010, an intervention was implemented using concrete material during math classes. A mixed methodology was used. The qualitative component came from a survey applied to 5th year students that went through the intervention, and an interview with the teacher on the application and use of concrete materials in mathematics. The quantitative component was the comparison of academic performance in mathematics from two academic years 2008-2009 and 2009-2010. According to the analytical description of the results of the survey and interview, it was reported the importance of learning mathematics with the manipulation of tangible things, recognizing the motivation students have for activities when they feel involved in them, and enjoy learning. The quantitative component revealed no significant variation in academic achievement.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	6
Abstract	7
Capítulo 1. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA	11
INTRODUCCIÓN.....	11
Antecedentes	11
Antecedentes del problema	14
El problema	16
Hipótesis	17
Pregunta(s) de investigación	18
Contexto y marco teórico	18
Propósito de estudio	19
Significado de estudio	19
Definición de términos	20
Presunciones del autor del estudio	21
Supuestos del estudio	21
Capítulo 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	22
Géneros de literatura incluidos en la revisión	22
Pasos en el proceso de revisión de la literatura	22
Formato de la revisión de la literatura	23
Capítulo 3. METODOLOGIA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	44
Justificación de la metodología seleccionada	45
Herramienta de investigación utilizada	46
Descripción del sitio	47
Descripción de participantes	47
Rol de la investigadora	48
Fuentes y recolección de datos	48
Tiempo de investigación.....	48
Intervención.....	49
Capítulo 4. ANÁLISIS DE DATOS	52
Detalles del análisis	52
Importancia del estudio	71
Resumen de sesgos del autor	72
Capítulo 5. CONCLUSIONES	73
Respuesta a la pregunta de investigación	73
Limitaciones del estudio	76
Recomendaciones para futuros estudios.....	77
REFERENCIAS	79

ANEXO A: Encuesta a estudiantes de 5to año de EGB	83
ANEXO B: Entrevista a profesora de 5to año de EGB	85
ANEXO C: Carta de consentimiento de autoridades Liceo los Álamos	86
ANEXO D: Carta de consentimiento Padres de familia	87
ANEXO E: Planes de clase	88
ANEXO F: Fotografía de material concreto creado por la investigadora.....	132
ANEXO G; Fotografía de material concreto creado por la investigadora	133
ANEXO H: Fotografía de material concreto creado por la investigadora.....	134

LISTA DETABLAS

Tabla 1. Encuesta a estudiantes	54
Tabla 2.. Análisis comparativo de notas de archivo del Liceo los Álamos	70

LISTA FIGURAS

Figura 1, Resultados de las Pruebas Ser 2008.....	15
Figura 2. Ábaco de Pestalozzi	29
Figura 3. Regletas Cuisenaire	30
Figura 4. Multibase o base 10 de Dienes	32
Figura 5 .Geoplano cuadrado	33
Figura 6. Material Montessori	35
Figura 7. Gráfico estadístico pregunta 1 de la encuesta a estudiantes	55
Figura 8. Gráfico estadístico pregunta 2 de la encuesta a estudiantes	56
Figura 9. Gráfico estadístico pregunta 3 de la encuesta a estudiantes	57
Figura 10. Gráfico estadístico pregunta 4 de la encuesta a estudiantes	58
Figura 11. Gráfico estadístico pregunta 5 de la encuesta a estudiantes	59
Figura 12. Gráfico estadístico pregunta 6 de la encuesta a estudiantes	60
Figura 13. Gráfico estadístico pregunta 7 de la encuesta a estudiantes	61
Figura 14. Gráfico estadístico pregunta 8 de la encuesta a estudiantes	62
Figura 15. Gráfico estadístico pregunta 9 de la encuesta a estudiantes	63
Figura 16. Gráfico estadístico pregunta 10 de la encuesta a estudiantes	64
Figura 17. Gráfico estadístico pregunta 11 de la encuesta a estudiantes	65
Figura 18. Gráfico estadístico pregunta 12 de la encuesta a estudiantes.....	66
Figura 19. Gráfico de análisis comparativo del archivo de notas.	71

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Antecedentes

La educación a través del tiempo se ha transformado de acuerdo a la evolución de la sociedad. Por esto y para ir de acuerdo a estos cambios, la formación que reproduce estructuras, contenidos, valores o datos no puede ser llamada educación (Monclus, & Calderón, 2001). De acuerdo a Lorente & Tiana, (2001), el carácter y los contenidos de la educación tienen una base en tres órdenes, la transmisión de la cultura y conocimiento, formar buenos ciudadanos, y el ingreso laboral de la juventud. Para estos objetivos se requiere el desarrollo de capacidades y actitudes que son el fundamento para el currículo. Sin embargo, la sociedad de las últimas décadas ha sido testigo de cambios tecnológicos, sociales y culturales que requieren innovaciones educativas.

Estos cambios deben promoverse, según Días y Araujo (2004), en la educación tradicional, que ha sido un freno a las renovaciones. La educación tradicional ha privilegiado la memorización, repetición y en algunos casos la falta de razonamiento. En este tipo de educación el centro de la sabiduría y de la clase es el profesor que siempre tiene la razón, mientras los alumnos son los que no saben, ni pueden cuestionar ninguna de sus ideas.

Esta investigación se centra en la mejora de enseñanza de matemática con la utilización de material concreto. La matemática ha sido considerada un área del conocimiento básica en la educación moderna. Para Goñi (2004), el conocimiento del uso de material concreto ha sido reconocido a nivel mundial y lo considera como un medio de percibir el mundo. La importancia de la matemática en la enseñanza fue más que una tradición

pedagógica en el siglo XIX en Alemania y fue considerada como la que desarrolla el intelecto, de allí viene el bien ganado espacio en la educación. En la actualidad y en la cultura occidental es un medio, una herramienta importante para el desarrollo de las ciencias y tecnología, dos áreas con gran necesidad de mejoramiento en el mundo moderno (Durán & Ferrreiros, 2001). A pesar que se ha resaltado la trascendencia de la matemática, existe un importante sector de la población escolar que se siente frustrada y fracasa en esta materia. El problema más grande de esto es que pudiera convertirse en un mal crónico, situación que se percibe en varios colegios, en los que la enseñanza de la matemática no tiene relación evidente con su utilidad práctica, con la realidad y se la enseña de manera memorística (Goñi, 2004).

En las sociedades occidentales se ha rotulado como persona inteligente a aquella que tiene más facilidad con lenguaje, matemática y geometría; esta idea viene de la organización, orden y secuencia que desarrollan estas materias (Gardner, 2001). Las personas que no tienen facilidad para matemática, pueden tener problemas para mejorar su rendimiento académico en esta materia, por el temor que tienen al aprender, que llega a convertirse en apatía y hasta en cierta indiferencia. Para estas personas surge la necesidad de buscar nuevas alternativas que motiven el agrado por la matemática relacionando la enseñanza con la realidad y utilizando materiales manipulativos que permitan una mejor comprensión (Ruiz, 2008).

Por otro lado, la falta de apertura de los profesores de matemática para implementar nuevas estrategias y metodologías en las clases, dificulta la tarea de un cambio estructural, lo afirma Cabanne (2008). Una propuesta formal para cambiar este problema es insertar el uso de materiales concretos y actividades innovadoras en edades tempranas. Además, involucrar en este proceso de integración de la innovación a los docentes para que puedan liderar una visión

distinta de la enseñanza de matemática, pues está demostrado que el uso de diferentes estrategias de enseñanza en el aula mejora el aprendizaje del estudiante (Boggan & Harper, 2010).

El material concreto en matemática tiene ciertas características, Boggan & Harper (2010) lo describen como un material móvil y manipulable, que facilita las operaciones aritméticas y que permite descubrir y distinguir reglas matemáticas. Se refiere además, a todo instrumento, objeto o elemento que el maestro facilita en el aula de clases, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia. El material concreto se considera diferente de material didáctico; el material didáctico es definido como un recurso que contribuye al proceso de enseñanza aprendizaje en un contexto educativo (McLaughlin, 2009). Son considerados materiales didácticos el pizarrón, tiza, libros, películas, dibujos, mapas, folleto, franelógrafo, tarjetas, rotafolio (Maclaughlin, 2009).

También Alcalá (2004) afirma que “[t]radicionalmente no se ha tomado muy en serio el trabajo matemático concreto de los alumnos: de hecho nunca se consideró como un verdadero trabajo matemático” (p. 78). Para cambiar esta forma de pensar y aprovechar los beneficios del material concreto, es evidente la necesidad de enlazar el currículo de matemática con la realidad utilizando prácticas que impliquen acción (Alcalá, 2004). El uso de materiales manipulativos motiva la participación activa de los estudiantes, tomando en cuenta que dicha participación redundará en el aprendizaje Hernández (2008). Esta manipulación de material concreto en la clase de matemática significa incorporar estrategias y metodologías, que atraigan a los estudiantes a participar y ser protagonistas de su aprendizaje. Además, brinda la posibilidad que los estudiantes puedan involucrarse activamente en investigar la relación de la

matemática con vida diaria, y que el proceso contribuya para alcanzar un aprendizaje significativo para los niños y jóvenes (Alcalá 2004).

Antecedentes del Problema

Hay evidencia que en el mundo existe una relación entre bajo rendimiento académico y abandono escolar, esto lo confirma un estudio internacional realizado en España por la OCDE (Organización para la cooperación y desarrollo económico, 2009). Esta investigación informa, que las principales materias que los alumnos presentan dificultad son lenguaje y matemática. De la misma manera, hay investigaciones en Latinoamérica que justifican la deserción y reprobación escolar, con las exigencias de memorización y escasas opciones de estudiar usando materiales concretos (Araya, 2000). En lo que se refiere a matemática se afirma que “[e]l uso de material concreto bien diseñado puede hacer diferencias significativas claramente medibles en pruebas estándares” (Araya, 2000, p 140).

Para Ruiz (2008), la tarea de los docentes es de vital importancia, con compromiso de responsabilidad social y pedagógica. El rol principal de los profesores es lograr mejores resultados con la aplicación de estrategias y metodologías activas, que concedan a los estudiantes mejor comprensión de la materia de estudio. El reto y la base de la educación activa es enlazar a través del juego nuevos conocimientos que van a ser duraderos por el simple hecho de que lo están viviendo y experimentando (De Subiría, 2006). Según Moyer-Packenham (2013), si el desarrollo profesional del maestro se combina con la buena aplicación de materiales manipulativos, los resultados son exitosos para la comprensión de conceptos y para el razonamiento matemático.

En el año 2008 en el Ecuador, se aplicaron evaluaciones dentro del sistema educativo a nivel nacional, estas evaluaciones oficiales y obligatorias fueron denominadas Pruebas Ser. Se implementaron a través del Sistema de Evaluación y Rendición de Cuentas de la Educación a nivel nacional con el fin de medir el desempeño de los estudiantes en varias áreas académicas: matemática, lenguaje y ciencias naturales. La población total que se sometió a estas evaluaciones fue de 803 065 estudiantes de la sierra y la costa, correspondientes a 4tos, 7mos, 10mos años de Educación General Básica y 3er año de bachillerato. En matemática las puntuaciones a nivel nacional revelan que los porcentajes de estudiantes con niveles de rendimiento: Insuficiente son 29.5%; Regular el 39,31%; Bueno el 21.39%; Muy Bueno el 7.41% y Excelente el 2.31%. Esta información permite notar claramente que el mayor porcentaje de estudiantes se ubica en rendimientos de insuficiente y regular, situación preocupante y que amerita cambios en el sistema de enseñanza, estrategias y metodologías de esta cátedra.

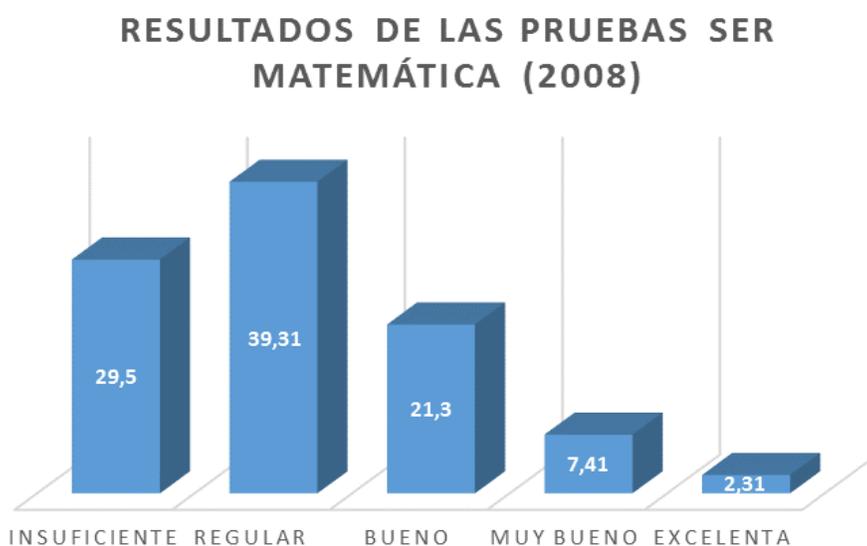


Figura 1. Resultados de las Pruebas Ser (2008).

Respecto al desempeño de los maestros, la OCDE (2009), afirma que está directamente relacionado con los resultados obtenidos de los estudiantes, es decir, la clave de la educación son y continuarán siendo los maestros. El sistema educativo mejorará, si se fortalece la calidad de los profesores, si se impulsa la innovación en metodologías y estrategias, con la finalidad de motivar a los estudiantes a alcanzar niveles más altos de conocimiento. Además, este estudio reporta que la calidad del docente es sumamente importante, ya que influye en el logro de los estudiantes en lectura y matemática.

El Problema

El principal legado que ha dejado la educación tradicional ha sido el memorismo y el rechazo a la matemática. Este rechazo ha generado que los actores de los procesos educativos se conviertan en espectadores pasivos, que han desarrollado un mecanismo de defensa en la repetición sin sentido. Este problema no desaparece, al contrario se reafirma sin visos de solución (Alcalá, 2004). Otro factor adicional que se considera un inconveniente para implementación de métodos activos en la enseñanza de matemática es la preparación de los profesores. Al ser consultados los docentes en México acerca del manejo de material concreto e Internet, los maestros reportaron cierto temor por no saber utilizarlos y por ello no constan dentro de sus estrategias y metodologías (Ujat, 2007).

Hay estudios que confirman que la preparación constante de los docentes influye en la comprensión del aprendizaje de los alumnos (Goñi, Alsina & Ávila, 2000). Estas investigaciones muestran que “los objetivos propuestos dependen en su mayor parte de la comprensión de los mismos por parte de los maestros y de su preparación para afrontar los nuevos retos” (Goñi et al., 2000, p. 63). El desafío más bien radica en la capacitación de

profesores, para cambiar paradigmas de enseñanza establecidos por mucho tiempo (Gorgorio & Bishop, 2000).

Según Vaillant & Vaillant (2009), si el maestro está preparado para el uso de material concreto en matemática los resultados van a ser mejores en el aprendizaje de esta materia. Estos autores dan importancia además a que el docente enseñe y aplique lo que ha aprendido durante los años de educación superior y no reproduzca solamente estrategias y metodologías tradicionales a las que fue expuesto en su educación temprana. Esto es con el fin de fundamentar su enseñanza en la investigación científica y evitar utilizar técnicas aprendidas a través de su experiencia personal. Para Moyer-Packenham (2013), los niveles de rendimiento de los estudiantes en matemática se relacionan directamente con la experiencia de los profesores en el uso de material concreto. Por lo tanto las decisiones que tome el maestro sobre el uso de materiales son de suma importancia para los alumnos enlazando las herramientas, eficacia y construcción del significado.

Hipótesis

La clase de matemática ha constituido para muchos estudiantes una gran dificultad, ante esto Abrantes (2002), menciona que el maestro de matemática debe proponer estrategias que lleguen a estudiantes con distintas formas de aprendizaje. Una de estas propuestas es la manipulación de materiales concretos, como una experiencia que puede afirmar procesos matemáticos propiciando el razonamiento lógico. Por lo tanto, la hipótesis que plantea esta investigación es: el uso de material concreto en la clase de matemática mejora el rendimiento académico y la calidad de aprendizaje en los alumnos de 5to año de EGB del Liceo los Álamos en Quito.

Pregunta de investigación

La pregunta que guía esta investigación es: ¿Cómo y hasta qué punto el uso de material concreto en la clase de matemática mejora el rendimiento académico y la calidad de aprendizaje de matemática en los alumnos de 5to año de EGB del Liceo Los Álamos en Quito?

El uso de material concreto en la clase de matemática se refiere a la presentación de los bloques curriculares con material tangible, como una estrategia que motive el aprendizaje de esta ciencia exacta. El rendimiento académico constituye el registro oficial de calificaciones de los archivos de dos años lectivos 2008-2009 y 2009-2010, se debe recalcar que las intervenciones educativas se aplican en el año 2009-2010. Calidad de aprendizaje se puntualiza en el hecho de proporcionar experiencias individuales irrepetibles, que conducen a procesos genuinos de construcción de conocimientos y a promover cambio o innovación en el proceso de enseñanza para facilitar el desarrollo cognitivo (Malpica, 2013).

Contexto y marco teórico

Esta investigación se fundamenta en dos áreas de conocimiento: Educación y Psicología. En Educación se incluye: educación activa, didáctica de la matemática, autores de material concreto, y material concreto para niños de seis a doce años. La educación activa de acuerdo a Díaz & García (2004) facilita la enseñanza individualizada, de acuerdo al desarrollo del niño, la verbalización y la abstracción. La didáctica de la matemática para D'Amore (2005): “[S]on todos los estudios y la creación de instrumentos (concretos o no) que puedan mejorar la enseñanza de Matemática” (p. 14). Los autores de material concreto con los aportes más relevantes y esenciales han trascendido a través del tiempo, son: Pestalozzi, Cuisenaire,

Dienes, Gattegno y Montessori. Se incluye el uso de material concreto en matemática en niños de seis a doce años.

En el área de Psicología se reconoce los conocimientos del desarrollo cognitivo que conllevan a la importancia de potenciar desde tempranas edades el interés por aprender matemática. El desarrollo cognitivo va en relación directa con la propuesta de estrategias que permitan al profesor optimizar recursos para mejores logros.

Propósito del Estudio

Esta investigación pretende documentar el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemática con el uso de material concreto aplicado a niños de 5to año de EGB del Liceo los Álamos en el año 2009-2010. La aplicación de material concreto se realiza una vez por semana y está relacionada con los bloques curriculares, como estrategia para mejorar la calidad de aprendizaje. Además, busca analizar el rendimiento académico en la clase de matemática de los niños de 5to año de EGB, a través de la comparación del registro oficial de calificaciones de dos años escolares consecutivos 2008-2009 y 2009-2010.

Significado de estudio

Esta investigación contribuye potencialmente a las publicaciones educativas realizadas en Ecuador, ya que no existen trabajos documentados que enfoquen una diferencia entre una clase tradicional de matemática y una en la que se aplica material concreto. Aporta además a la comunidad educativa, pues se compartirán los beneficios y las técnicas para la utilización de material concreto y su aplicación en los bloques curriculares en la clase de matemática.

Este estudio pretende beneficiar a aquellos maestros que temen innovar y tomar el reto de implementar otras estrategias en la enseñanza de matemática; motivándoles a dejar de lado

la exclusiva utilización de métodos tradicionales y memorísticos y proporcionándoles la opción de presentar los contenidos de los bloques curriculares brindando a los estudiantes oportunidades de comprender mediante la manipulación de material concreto. Esta investigación busca ser un sustento para la enseñanza de matemática y pretende generar inquietudes en los profesores para crear nuevos materiales concretos con el fin de mejorar la calidad de enseñanza de esta asignatura.

Definición de términos

Material didáctico: es definido como recursos que contribuyen el proceso de enseñanza – aprendizaje en un contexto educativo sistemático y global; el material didáctico ayuda a comunicar las ideas de una manera más clara. Son considerados materiales didácticos: el pizarrón, tiza, libros, películas, dibujos, mapas, carteles, folletos, franelógrafo, tarjetas, rotafolio (D´Amore, 2005).

Material concreto: en matemática tiene ciertas características se describe como un material móvil y manipulable, que facilita la percepción operatoria y que permite descubrir y distinguir reglas matemáticas. Se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el maestro facilita en el aula de clases, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia (Díaz & García, 2004).

Escuela activa: aprendizaje por descubrimiento, aprender haciendo. Precursora de la idea de usar material concreto en educación (Díaz & García, 2004)

Educación tradicional: ha privilegiado la memorización, repetición y en algunos casos la falta de razonamiento (Días & Araujo, 2004).

Presunciones del autor del estudio

Al aplicar la encuesta a los estudiantes se presume que entregaron sus opiniones de manera certera y que contribuyeron directamente a la presente investigación. Al realizar la entrevista a la profesora titular de 5to año de EGB, se presume que sus datos serán fiables y de gran importancia para el presente estudio.

Supuestos de estudio

La propuesta del uso de material concreto en la clase de matemática supone que será de agrado para los niños, ya que mediante el manejo de objetos tangibles se estimula los sentidos y se permitirá reforzar conocimientos para reconocer y construir conceptos matemáticos.

A continuación se encuentra la Revisión de la Literatura, la misma que está estructurada en cinco partes: educación activa, didáctica de la matemática, autores de material concreto, uso de material concreto en niños de 9 a 10 años y desarrollo cognitivo.

Posteriormente se encuentra el capítulo designado a la explicación de la metodología de investigación, el análisis de datos encontrados, para finalizar con las conclusiones del tema investigado.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se ha reconocido y seleccionado literatura que tenga relación directa con el uso de material concreto en matemática. De esta manera, se ha tomado investigaciones clásicas de autores del siglo anterior, que por su trabajo han trascendido hasta nuestros días en su aplicación a la comprensión y al aprendizaje significativo. Las investigaciones actualizadas han constituido un soporte para este trabajo, proporcionando una visión crítica y como apoyo a la pregunta de investigación.

Géneros de literatura incluidos en la revisión

La revisión de publicaciones científicas contribuye a conocer a profundidad el problema investigado, para así proceder al planteamiento de la hipótesis y tratar de probarla. Los libros de reconocidos autores han apoyado de manera oportuna al tema de investigación. La consulta bibliográfica de autores de material concreto en matemática contiene estudios del siglo pasado, que se han consultado en sus libros clásicos, además se ha registrado interpretaciones más actuales, que en esencia respetan el trabajo de sus autores. Todas las fuentes han requerido una cuidadosa selección para contribuir a los conocimientos que se pretenden desarrollar.

Pasos en el proceso de revisión de la literatura

El inicio de la revisión de la literatura cumplió de manera sistemática y secuencial varias etapas que se enfocaron en la indagación de dos áreas de conocimiento: Educación y Psicología. Se procedió a reunir las fuentes que contribuyan con información oportuna al trabajo de investigación de estas dos áreas y de esta manera se delimitó el tema. A través del sondeo y análisis de la información consultada en fuentes primarias, se seleccionaron estudios

pertinentes, que contribuyeron directamente a este trabajo. El orden fue imperante en la revisión de literatura, por esta razón se organizó la información para llegar a una edición final con el propósito de corrección de errores.

Formato de la revisión de la literatura

La identificación, selección y recopilación de la información seleccionada se centraliza por temas, con la intención de realizar un análisis de trasfondo que contribuya a proveer información de base para esta investigación. De esta manera, la información recabada y sintetizada va equipó a la indagadora de datos importantes, para profundizar y dar prioridad a información acertada a cada argumento de este trabajo.

Se exponen dos áreas del conocimiento: Educación y Psicología. Respecto a Educación se revisa: educación activa, didáctica de la matemática, autores de material concreto y uso de material concreto en niños de 9 a 10 años. En Psicología se revisa: desarrollo cognitivo.

Educación Activa

Rousseau (1762), de acuerdo a la época que vivió, sus ideas fueron progresistas y revolucionarias en el ámbito educativo de su tiempo. Fue el innovador en respetar los recursos que tiene cada edad de la niñez, observando sus formas propias de ver, pensar y sentir. Afirma también que lo que se aprende es mediante una conquista activa y no con la repetición de fórmulas que no tienen sentido para el estudiante. Piensa que se debe dejar al niño manifestar su voluntad y curiosidad por lo que le rodea. Es decir, dejar al niño tocar, saborear, poner en práctica sus sentidos sensoriales para aprender.

Dewey (1916), aprueba la educación activa en la que coloca en el centro al niño, en búsqueda de desarrollar sus aptitudes con un objetivo claro de aplicación social, socialización

real, y sobre todo un desarrollo de la experiencia para el aprendizaje. La teoría educativa de Dewey encuentra en la experiencia como referencia fundamental, establece una relación entre la realidad individual y el ambiente.

Dewey (1916), se destaca como el más importante exponente de la educación activa experiencial y la relación del niño y los adultos en el proceso educativo. Dicho proceso educativo lo contempla desde dos aspectos: el psicológico que es la exteriorización de potencialidades del niño y social que consiste en brindar estrategias al niño para que se desarrolle en la sociedad. Respecto al currículo Dewey (1916), afirma que debe organizarse con actividades manuales, constructivas y expresivas que tengan relación con el medio ambiente, que permita progreso y acción. Al maestro le coloca en una situación no solo de educar individuos, sino a la formación de una vida social justa. Cubillos (2007), considera que los verdaderos precursores de la educación activa son: Pestalozzi, que daba un valor fundamental a la claridad del conocimiento basada en la experiencia.; Froebel, que introdujo variedad de elementos para que manipulen los niños del jardín infantil; María Montessori, quien da importancia al desarrollo de los sentidos, por esta razón presenta a los niños material que pueda manipular libremente, de tal manera que cada uno construya su conocimiento; Cuisenaire, pone en juego la imaginación a través de la manipulación de regletas para el desarrollo de conceptos matemáticos.

La educación activa también se fundamenta en los aportes de la teoría de Jean Piaget (1969), cuyos enunciados se enmarcan en una teoría constructivista de la enseñanza y aprendizaje como lo relata Trilla (2001). La concepción constructivista parte del supuesto de que el conocimiento y el aprendizaje no son una copia de la realidad, sino de la construcción

activa del estudiante en una interacción socio cultural. Además Trilla (2011), asevera que el constructivismo hace una descripción de un paradigma de los problemas y la finalidad es elaborar un esquema orientado a analizar, explicar, comprender los procesos de enseñanza aprendizaje.

Trilla (2001), considera que la inspiración de la teoría del constructivismo de Piaget (1969), sigue dos planteamientos: uno constructivista espontaneísta y el otro denominado del desajuste óptimo. En el planteamiento constructivista espontaneísta el aprendizaje se realiza manera libre y espontánea sobre el objeto del conocimiento, y ocurre por factores endógenos condicionados por las acciones del estudiante sobre el medio. El trabajo pedagógico se enfoca en crear un ambiente rico que estimule a investigar y respete el ritmo y el desarrollo de cada individuo. Mientras que el planteamiento del desajuste óptimo el aprendizaje aparece a través de actividades que crean conflicto, empujando el aprendizaje hacia un nivel más alto del existente sin que sea tan avanzado que no pueda ser asimilado; en este planteamiento la labor docente se enmarca en generar el desequilibrio para superar el progreso de un nivel al siguiente.

De lo expuesto, en la educación activa, se puede señalar que sus ideas filosóficas promueven el sentido de la construcción de una educación enfocada al realismo y a la práctica, con el fin de exteriorizar a través de estrategias vivenciales las potencialidades del niño. Además se considera trascendental la relación del niño con el adulto en el proceso educativo, que emplaza al maestro a ejercer una educación encaminada a practicar, analizar, comprender los procesos de enseñanza – aprendizaje. De tal manera que, la educación activa

favorece el pensamiento crítico del educando, desarrollando en él capacidad de aprender a aprender y a partir de ello el ideal democrático.

Didáctica de la Matemática

D'Amore (2005), define la didáctica como la problemática de la actividad de enseñar. La didáctica de la matemática como arte provocó un trabajo de enseñanza de esta rama, cuyo principal objetivo fue crear situaciones, actividades, ambientes, juegos para mejorar la enseñanza de matemática. La mayor carga del peso artístico de enseñar matemática recae en el maestro, sin embargo, se llega a un epílogo en el que se recalca la trascendencia del profesor en el proceso educativo, pero se valida de manera importante la atención y la motivación intrínseca del estudiante que son elementos necesarios para aprender, es decir la eficacia del aprendizaje no es responsabilidad exclusiva de los profesores.

Cabanne (2008), asevera que la didáctica de la matemática, no es un modelo de enseñanza, ni una receta que debe seguirse. Es más bien procurar transmitir reflexiones producto de experiencias y de investigaciones de personas especialistas en el tema. Esto requiere de actividades de tipo lúdico, que son poco frecuentes en la clase de matemática, pero que llegan al aprendizaje y a modificar el conocimiento. La labor del maestro es buscar ambientes que den sentido a lo que enseña, con una descontextualización y despersonalización del nuevo saber y que se convierta en un conocimiento reutilizable en cualquier situación de la vida.

Orton (2003), destaca la importancia de organizar la tarea docente con el conocimiento de teorías del aprendizaje, para lo que argumenta varias razones, como son: plantear un currículo que tenga secuencia y enfatizar lo más importante; considerar en todo momento a

qué grupos se dirige; cuál es el papel y responsabilidad del docente y la identificación de metodologías y estrategias más adecuadas. Con estos precedentes las dos teorías del aprendizaje según Arellano (2010) determinan la enseñanza práctica y pueden apreciarse desde dos puntos de vista: la teoría conductista y la cognitiva.

La teoría conductista de acuerdo a D'Amore (2005), es el proceso en el que se asocia un estímulo con la respuesta. Se la reconoce como también con el nombre de saber enciclopédico, este modelo de enseñanza se basa en la asociación de ideas, y su fijación por repetición. La memoria es la encargada de fijar el conocimiento. La instrucción consiste en verter el conocimiento, como si el estudiante fuera una funda vacía, en la que se pone el conocimiento como enseñanza directa y se fija el conocimiento con la enseñanza práctica, a través de tareas y trabajos realizados. Esta teoría asume que todos pueden aprender lo mismo y al mismo ritmo y los errores indican falta de atención, de estudio y de interés. El rol del profesor es de un transmisor de conocimientos, que debe conseguir que el niño atienda, controlar tiempos de trabajo y decidir el tiempo que se pasa a otro tema.

Cabanne (2008) se refiere a la teoría cognitiva que toma en cuenta dos tipos de conocimientos: el espontáneo que reseña al entorno y a las creencias del individuo; y el formal detalla como el currículo desarrollado es diferente al currículo oficial, aquí el aprendizaje es una relación entre los conocimientos previos y los nuevos que modifican la estructura interna. Todo esto con el fin de lograr relaciones y buscar aquellas que tengan significado para que el niño aprenda.

Gómez (2000), relata que ante tanto fracaso escolar en la clase de matemática se busca nuevas alternativas. Proponiendo una reformulación de lo que se conceptualiza como

inteligencia con la razón y emoción. Una de las tendencias que más ha aportado en los estudios sobre la emoción en la educación matemática ha sido el constructivismo, que enlaza la estructura social y cultural. Además, destaca la teoría interaccionista simbólica y emoción con cuatro premisas que explican la construcción de la afectividad en el aprendizaje de matemática: a) El estudiante construye sus sentimientos a partir de la creatividad; b) la conducta humana es procedente y se va construyendo de acuerdo a las experiencias; c) entiende conceptos que solo con la experiencia pueden ser asimilados y d) llega a una abstracción de manera más efectiva. Este autor, afirma que la aceptación o rechazo afectivo en la enseñanza aprendizaje de matemática es persistente a través de varias generaciones. Influyen para esto las actitudes, creencias, apreciaciones, gustos, preferencias, sentimientos y valores individuales.

De lo expuesto, el conocimiento está siempre en evolución, de allí que la educación promueva estrategias que se adapten a las necesidades tanto de los estudiantes, como del objeto de estudio. La didáctica de la matemática se basa en el hecho de que el estudiante ordena el conocimiento en una interacción con el ambiente y organiza sus construcciones mentales.

Autores de material concreto

El impacto de las representaciones táctiles en la enseñanza de matemática define un estilo de aprendizaje que tiene relación con el descubrimiento del conocimiento. El eje central de esta propuesta metodológica es partir de experiencias concretas que contribuyan al proceso intelectual de aprender (Araya, 2000). Pestalozzi (1859), propone que el maestro debe poner la iniciativa, respetar la creatividad del estudiante, mientras que el niño debe estar en contacto

con objetos, verlos y tocarlos en un ambiente organizado y libre; además todo material concreto que se presente debe adaptarse al desarrollo evolutivo del niño. Tenía claro que el conocimiento pasa de lo concreto a lo abstracto. Por esta razón representaba conceptos de geografía con arcilla, realizaba excursiones, representaba matemática y geometría con materiales, para que a través de la manipulación los estudiantes lograran el conocimiento. Reconoció el valor de las impresiones sensoriales, sugiere que la educación empieza desde el nacimiento empleando objetos antes de la instrucción verbal.

Pestalozzi defendió el principio de intuición como eje fundamental de la enseñanza, introdujo en la escuela primaria el ábaco (Figura 2). El ábaco según los alambres, se organiza por ubicación espacial en unidades, decenas, centenas, unidad de mil, etc. Al unir diez bolas de las unidades se puede cambiar por una de las decenas; si se reúne diez decenas se cambia por una centena y así sucesivamente, con el fin de representar números de hasta diez cifras. El uso habitual del ábaco desarrolla destrezas de pensamiento lógico, precisión, orden, claridad. Además facilita relaciones de ubicación posicional en datos cuantitativos.

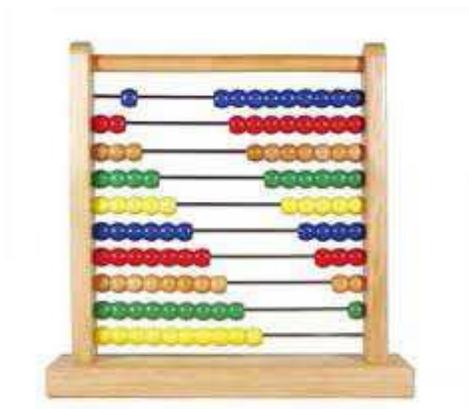


Figura 2. Ábaco de Pestalozzi. Ábacos escolares (2010)

Otro autor que ha trascendido por su aporte a la educación con manejo de material concreto es Georges Cuisenaire & Gagterno (1957). Cuisenaire fue un profesor de escuela primaria en Bélgica. En 1952 publicó el libro: Los números en colores. Cuisenaire creó regletas no segmentadas, de tal manera que las relaciones numéricas tienen estrecha relación con los colores y con su longitud. De esta manera Cuisenaire reportó que los niños adquirirían mejor los conceptos esenciales y elementales de los números. Las regletas tienen el siguiente sistema: Regleta Blanca = 1 cm; Regleta Roja = 2 cm; Regleta Verde claro = 3 cm; Regleta Carmín = 4 cm; Regleta Amarilla = 5 cm; Regleta Verde Oscuro = 6 cm; Regleta Negra = 7 cm; Regleta Café = 8 cm; Regleta Azul = 9 cm; Regleta Naranja = 10 cm. Los colores se relacionan directamente con los valores asignados a cada regleta. Las regletas de Cuisenaire tienen especial utilidad en temas de matemática, tales como: las cuatro operaciones básicas, fracciones, área, volumen, radicación, resolución de ecuaciones simples, entre otros (Figura 3). En edades de cinco a seis años, los niños pueden sumar y restar haciendo referencia a la regleta naranja que tiene un valor de diez cm. Las regletas de Cuisenaire constituyen una herramienta que se manipula y pretende desarrollar la percepción, la relación, razonamiento inductivo y deductivo y llegar al análisis.



Figura 3. Regletas de Cuisenaire. Muvhe (2013)

En la actualidad se utiliza con eficacia los bloques aritméticos multibase de Dienes (1971), que son cubos, tablas y bloques segmentados, cuyo principal objetivo de este material es ingresar al valor posicional. Hay la posibilidad de afirmar que el material concreto fue moda del ayer, sin embargo, el uso de la llamada base diez es tan oportuno y de gran utilidad que contribuye al aprendizaje de la matemática. Según Goñi (2004), Zoltan Dienes ha contribuido a la enseñanza de matemática con el uso de materiales manipulativos. Sus aportes más estimables son la invención de los bloques aritméticos o multi-base y materiales algebraicos como bloques lógicos. Los Bloques Aritméticos o base diez (Figura 4), tienen las siguientes utilidades: representación concreta de números de cuatro cifras, procesos de reagrupación, composición y descomposición de números, principios operativos de las cuatro operaciones, potenciación, radicación, múltiplos y submúltiplos, operaciones de áreas, etc. Los bloques multi-base desarrollan destrezas de comprensión de estructura del sistema de numeración decimal, observar cambio de unidades de orden.

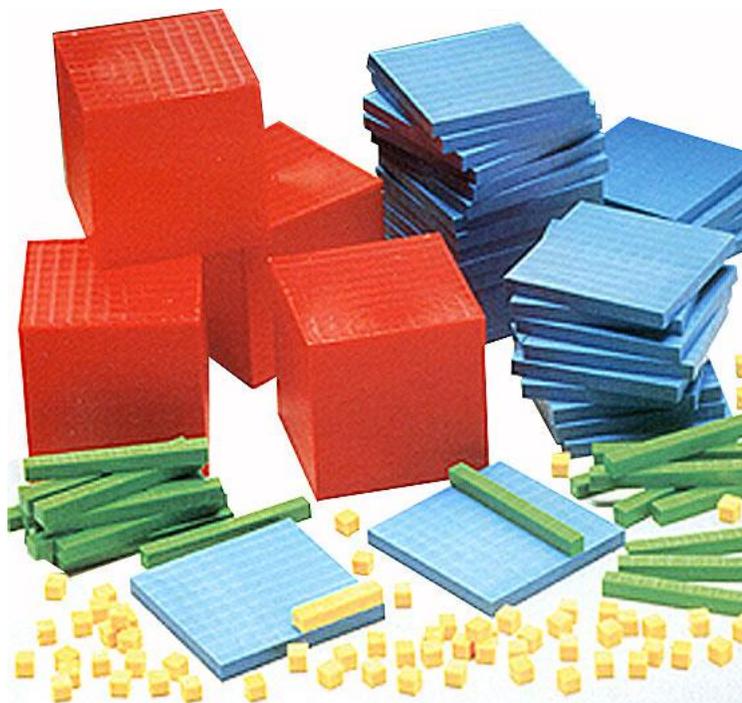


Figura 4. Multibase o base 10 de Dienes. Hernández (2008)

La enseñanza de geometría tuvo su principal aporte en Caleb Gattegno (1970), quien propuso enseñar asignatura a los niños a través de una tabla con una serie de clavos que lo llamó geoplano. Con el tiempo ha sido utilizado no solo para geometría, sino también para fracciones, para comprensión de figuras planas; triángulos, cuadrados, rectángulos, polígonos, el estudio de segmentos, teorema de Pitágoras, cálculo de perímetros y áreas y el beneficio que facilite la creatividad. Hay varios tipos de geoplanos dependiendo de la disposición de los clavos: cuadrado (Figura 5), triangular y circular. Las destrezas que desarrolla el uso del geoplano son: experimentación de modelos matemáticos, construcción de conceptos numéricos en distintos contextos, establecer patrones, combinar medidas, despertar la creatividad, conocimiento de conceptos geométricos, razonamiento espacial a través de procesos de análisis y síntesis.

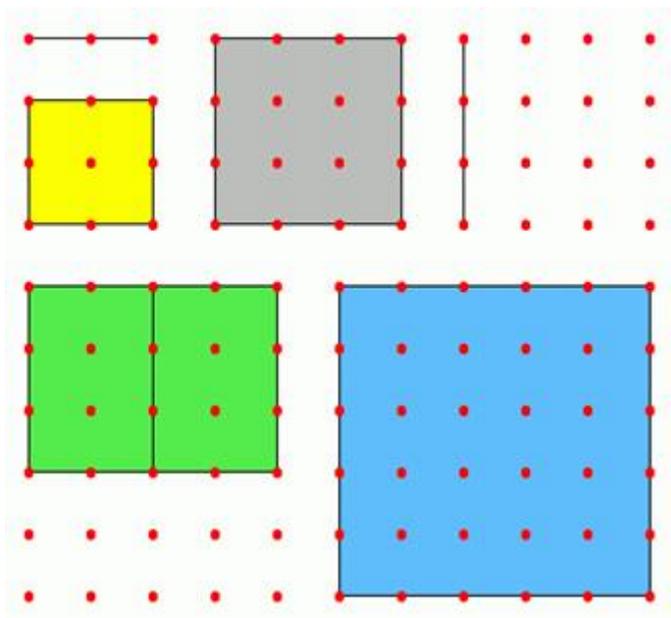


Figura 5. Geoplano cuadrado. Hernández (2008)

La italiana doctora en medicina María Montessori (1912) se destacó por su contribución en la educación. Inició su trabajo en educación especial, para luego transmitir sus experiencias a niños normales. Montessori sustenta que los niños conservan su capacidad de aprendizaje hasta los 6 o 7 años y que en esta etapa pueden aprender a leer, escribir y calcular, en un escenario en el que realice su trabajo con las manos, pues aprende palpando, de tal forma que el material concreto ayudará notablemente al aprendizaje. Mientras que el profesor es un guía observador, para reconocer en el estudiante los intereses y necesidades para ser el puente entre los conocimientos que deben ir más allá de lo estructurado.

La Dra. Montessori (1912), pone especial énfasis en el ambiente para desarrollar la voluntad, autodisciplina, inteligencia, colaboración, creatividad, entre otras. Añade también que el material concreto debe ir relacionado con la naturaleza; el orden de acuerdo al grado de

complicación de tal manera que el niño pueda escoger el material concreto, descubra y manifieste lo que le interesa y lo devuelva a su lugar. Tener una visión positiva de la vida, de la belleza, promover la existencia en comunidad. Organiza el control de error que permite que el niño lo descubra sin la intervención del adulto, pues está graduado de acuerdo al orden de dificultad.

Las investigaciones de Montessori (1912), considera que los materiales se clasifican en: a) de la vida práctica o cotidiana, utilizando botones, lavar platos, atar zapatos que permiten al niño desarrollar la concentración, coordinación, hábitos de trabajo, observar detalles, para prepararse para conocimientos más complejos.; b) ejercicios sensoriales a través de los sentidos, como: color, peso, forma, tamaño, olor, textura, sonido; c) ejercicios académicos como lectura, escritura, matemática, en lo geométrico por sus formas. (Figura 6); d) de geografía, gramática, botánica y; e) materiales de grupo y arte creativo que es la expresión interior de las ideas y poder manifestarlas verbalmente. Habla que la autodisciplina se aprende en la concentración del niño en el trabajo en la experiencia de aprender a caminar, vaciar, construir y sobre todo un ambiente de respeto con los compañeros y profesores. Específicamente en matemática el método Montessori incluye el desarrollo de conceptos como numeración, cantidad, fracciones, valor posicional, operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división. Además, busca desarrollar destrezas de orden, secuencia, adquisición de principios matemáticos, desarrollo lógico desde lo concreto hacia lo abstracto, de lo simple a lo complejo, dominio de conceptos básicos.



Figura 6. Material Montessori. Escola infantil Montessori (2013)

De acuerdo a lo expuesto previamente, el principal objetivo de uso de material concreto en matemática, es facilitar y optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que motiva al estudiante a ser creativo y buscar el autoaprendizaje, desarrollando metodologías propias que llevan al orden y secuencia para lograr resultados. Al ser creativos se desarrollan destrezas que llevan a las habilidades de hacer las cosas, la manipulación de material contribuye a construir el conocimiento, que ocasiona curiosidad, interpretación personal e individualizada. Es importante para el maestro usar material concreto, por la facilidad que presta para enriquecer el trabajo del aula y el desarrollo de los sentidos de los estudiantes, para llegar a una motivación intrínseca que favorezca la acción de enseñanza-aprendizaje.

Desarrollo Cognitivo

Para entender el proceso de desarrollo de los seres humanos en sus distintas facetas, Piaget (1969), propone un desarrollo cognitivo, que explica detalladamente el proceso de crecimiento de los niños. Considera que el conocimiento específico depende del impulso de estructuras cognitivas generales. Hace énfasis en el papel activo del sujeto en la construcción del conocimiento y en su desarrollo psicológico. Piaget (1969), detalla la aplicabilidad de su teoría en el aula, que ha sido especialmente importante en las áreas de matemática y ciencias.

Piaget propuso su teoría como el desarrollo de la inteligencia en una relación del desarrollo biológico. El ser humano nace y se inicia un continuo desarrollo hasta llegar a las potencialidades del adulto, siempre en concordancia con el medio en el que se desarrolla. El centro de desarrollo es la búsqueda de un equilibrio mental con el mundo que le rodea, entender lo que ocurre a su alrededor, actuar, transformarlo y comprender el proceso de evolución. Piaget agrupa las etapas en períodos más o menos largos: estadio sensorio motor, una fase preoperatoria, estadio de las operaciones concretas y estadio de las operaciones formales. Arrieta (2008), hace referencia a Piaget (1969), citando cuatro factores para que exista el desarrollo intelectual: maduración biológica, interacción con el medio social, experiencia con el entorno físico y el último que reúne los efectos de los demás y les da coherencia es la autoregulación.

Piaget (1969), propone las etapas de desarrollo respecto a la maduración biológica del sistema nervioso y como un elemento necesario para el crecimiento intelectual además es una senda sistemática, ordenada y secuencial con diferentes ritmos para cada persona. Respecto a la influencia del medio social es evidente cuando se comprueban resultados acelerados o retrasados según el ambiente educativo y cultural en el que se desarrolla el niño. Acerca de la interacción con el ambiente físico o exterior, Piaget distingue tres tipos diferenciados llamados ejercicios. El primer ejercicio es sobre el conocimiento directo de los objetos. El segundo ejercicio es la constante repetición para consolidar operaciones intelectuales que se relacionan con acciones de los objetos. Y el último ejercicio consiste en recopilar información de los objetos llegando a una disociación de propiedades, es decir llegar a la abstracción a partir de una experiencia física. Los tres ejercicios señalados convergen en auto regulación que se

encarga de dar sentido para equilibrar los mecanismos que responde a la necesidad de auto organizarse.

Piaget (1969), afirma que cada etapa de desarrollo humano tiene sus particularidades, pues el individuo al crecer aprende nuevas habilidades y estructuras mentales. El desarrollo psicológico se inicia con el nacimiento y va a ritmo ascendente y su objetivo principal es el equilibrio, que se apoya en el desarrollo biológico y psicológico. El desarrollo psicológico tiene mayor riqueza y actividad que el biológico, esto se debe a la influencia de las experiencias sociales que propician desbalances, necesidades y retos que el individuo tratará de superar. Meece (2000), se refiere a la teoría de Piaget (1969), como Constructivista, pues el camino al equilibrio es una construcción y reconstrucción de esquemas mentales. Es decir el niño no permanece con las primeras ideas y esquemas de un problema, sino construye y reconstruye sus pensamientos que evolucionan y son innovados.

Piaget (1969), detalla sus etapas de desarrollo con tres fundamentos que las caracterizan: primero el carácter universal, pues todas las personas y en todas las sociedades pasarán por ellas; segundo el orden es fijo e invariable, aunque cada persona tiene su propio ritmo pasará por todas las etapas sin saltarse y no es reversible y tercero las etapas son cualitativamente diferentes una de otra, pues al pasar a una etapa superior se desarrollan esquemas de pensamiento más complejos. Piaget propone que todos los individuos pasan por diferentes etapas con diferentes ritmos, pues no significa que todos aprenden de la misma forma, ni que todas las personas alcanzan una etapa superior.

Shaffer (2007), hace referencia al estudio de Piaget (1969), respecto a la etapa sensomotriz, que va del nacimiento hasta los dos años, su característica principal es el

movimiento y cambio en el desarrollo motor, afectivo e intelectual. En esta etapa se distinguen tres fases: la primera la fase de los reflejos, en la que el niño siente necesidades de alimento, abrigo y protección, todo gira alrededor de su cuerpo; uno de los reflejos que Piaget considera de los más importantes es la succión, por su connotación afectivo e intelectual. La segunda fase es la de organización de percepciones y hábitos, aquí aparecen esquemas mentales muy sencillos esto sucede a partir de la quinta semana, cierta sensación de lo agradable y desagradable, desarrolla la habilidad de prensión que le permite conocer el mundo a través del tacto, su estado afectivo depende del movimiento. Y la tercera fase es la inteligencia práctica o sensomotriz propiamente dicha, para Piaget la inteligencia se fundamenta en la posibilidad de manipular objetos; el niño a los dieciocho meses puede movilizarse y es capaz de elaborar emocional e intelectualmente la idea de un objeto o juguete preferido, generalmente en lo afectivo elige a la madre, al padre, o a la persona que lo cuida. Todo gira en torno a las necesidades del niño.

Piaget (1969) detalla la etapa preoperatoria desde dos hasta los siete años. El niño enfrenta dos dimensiones el mundo social o externo y el interno. Se evidencia la interrelación del desarrollo intelectual, social y afectivo, que se apoya en el movimiento que le da oportunidades para desarrollar su pensamiento, relacionarse con otros, ampliando su convivencia social y su percepción del mundo, que dan lugar a sentimientos de sí mismo y por lo demás. Si bien es cierto la socialización empieza con el nacimiento, conforme el niño crece reproduce modelos que observa de los adultos. Esta etapa se caracteriza por la función simbólica, se desarrolla la capacidad de que una cosa, palabra, elemento represente a otra. El lenguaje es el simbolismo en los niños, poco a poco va evolucionando, de tal forma que para

Piaget el desarrollo cognitivo favorece al lenguaje, no a la inversa. Shaffer (2007) propone que aparece el juego como una particularidad muy propia de la etapa preoperatoria, que de esta manera mejora el conocimiento de las personas, representa al mundo en actividades más complejas a medida que el niño crece y contribuye a su desarrollo social, emocional e intelectual. Considera que el juego es básicamente una relación entre el niño y el entorno, que es un modo de conocerlo, aceptarlo, adaptarse y construirlo.

Meece (2000) narra la etapa de las operaciones concretas de siete a once años; en esta etapa el niño se encuentra en la educación primaria en la que empieza a utilizar operaciones mentales, de reflexión y lógica. Piaget (1969), acota la mayor flexibilidad del pensamiento, pues en esta fase el niño organiza su mundo de la siguiente manera; seriación, clasificación y conservación. En seriación que es la capacidad de ordenar objetos en progresión lógica aplicando la lógica de transitividad. La clasificación de cosas e ideas a partir de elementos comunes, empieza en la niñez temprana, es a través de dimensiones, comprensión de relaciones entre las clases de objetos, tamaño y color; utiliza la clasificación matricial, jerárquica y reversibilidad. Para Piaget (1969), la conservación es entender que un objeto sigue igual a pesar de cambios; Piaget organizó el conocimiento en cinco pasos: número, líquido, sustancia (masa), longitud y volumen.

La etapa de operaciones formales de once a doce años en adelante, se representa por la capacidad de llegar a la abstracción y a la reflexión. Hay cuatro características fundamentales en esta fase: lógica proposicional, razonamiento científico, razonamiento combinatorio y razonamiento sobre probabilidades y proporciones (Piaget, 1969).

Vygotsky (1978), fue el primer psicólogo en defender la cognición temprana de los niños pequeños, afirma que el pensamiento de los niños es mágico y cerrado. Defiende que si hay actividades que el niño no pueda realizar, el adulto puede ayudar y acompañar hasta que el niño pueda realizarlo de manera independiente y con solvencia, su, sugiere que se debe exigir al niño un mayor nivel de dificultad sin abrumarlo. Destaca, que el elemento principal en la participación guiada es la interacción de los participantes con un tutor que responda a las necesidades del estudiante.

Berger (2006), describe que Vygotsky (1978), sostenía que para una persona en desarrollo existe la zona de desarrollo próximo, que incluye destrezas que puede lograr con ayuda, pero no de manera independiente. Esa ayuda o apoyo lo denominó andamiaje, el cual es directamente importante en la experiencia cognitiva. De una manera más precisa, el andamiaje es una estructura para el aprendizaje que el maestro, un adulto o un niño utiliza con el aprendiz, quien luego de utilizar el andamio y lo desecha cuando no lo necesita. Esta teoría de Vygotsky tiene aplicación en el uso de material concreto en la enseñanza de matemática, ya que el material concreto actúa como andamio en el aprendizaje de esta ciencia exacta y será dejado cuando el estudiante considera que no lo necesita.

Por lo expuesto, se puede afirmar que los materiales concretos deben corresponder a las necesidades internas del niño, esto es, que cualquier material debe ser presentado en el momento adecuado y de acuerdo a su desarrollo, con profundo respeto a la individualidad. La utilización de material concreto puede ser de gran ayuda y constituir un andamiaje en el proceso de enseñanza aprendizaje, se debe tomar en cuenta el modo y utilización de estos materiales con previa planificación para optimizar su aplicación.

Uso de material concreto en niños de 9 a 10 años

La enseñanza de matemática ha cambiado a través del tiempo, pues es más notoria la necesidad de dotar a los estudiantes de destrezas y habilidades que les permita sentirse competentes en los contextos académico y real. Para Alsina (2006), no solo es importante tener conocimientos matemáticos, sino tener conciencia de ellos. Para lograr este objetivo, se propone una serie de recursos y actividades lúdico manipulativas, que sirvan de recursos de maestros, estudiantes y padres de familia. El juego es considerado una fuente de aprendizaje, ya que los niños juegan como un placer en sí mismo. La manipulación de materiales es considerada importante en la clase de matemática, pues se ha reconocido de gran motivación, es una actividad en la que los estudiantes se involucran, disfrutan y aprenden.

Es importante revisar consejos metodológicos del uso de material concreto para niños que sugiere Alsina (2006): Los recursos manipulativos deben estar relacionados con situaciones reales de niños de edades entre 6 y 12 años, con la finalidad de desarrollar competencias lógico matemática. Es necesario que los estudiantes expresen verbalmente procesos y resultados. Las instrucciones del uso de materiales manipulativos deben ser claras para luego instar a su cumplimiento. De la misma manera la complejidad debe ser graduada de acuerdo a la edad y capacidad de los estudiantes. Se aprecia la necesidad de tener claro los criterios de evaluación del uso de material concreto, que deben ser socializados previamente con los estudiantes tales como: resultados, descubrimiento de nuevas estrategias, aplicación, entre otros (Alsina, 2006).

Biniés, (2008), sugiere que los recursos manipulativos en actividades en las que se desea desarrollar razonamiento lógico se propone utilizar los bloques lógicos de Dienes. Estos

bloques lógicos presentan atributos de: forma, color, tamaño y grosor, que combinados entre si proporcionan diferentes características que contribuyen a mejorar el orden, gradación, seriación, identificación y reconocimiento de cualidades. También aconseja usar los Dóminos de diferencias, en los que se puede combinar los atributos, e ir complicando cada vez a partir de dos o tres fusiones.

La base diez, constituye una representación de valores posicionales en niños de 6 a 12 años, en procedimientos de operaciones fundamentales de suma, resta, multiplicación, división, y puede también ser un soporte para potenciación y radicación. Debido a la versatilidad de este material, la aplicación puede dar lugar a la creatividad de docentes y estudiantes (Planas & Alsina, 2009). Las regletas Cuisenaire, pretenden que los estudiantes adquieran conocimientos matemáticos, relaciones ideas abstractas de los números con conocimientos concretos, con la exploración de números enteros, fracciones, medida y geometría (Planas & Alsina, 2009).

Zúñiga, (2005), afirma que los aprendizajes a través del uso de manipulativos desarrollan destrezas, habilidades y aptitudes en los estudiantes para que, a través del razonamiento lógico, conozcan el por qué, el cómo y el para qué de las cosas y así lleguen a un aprendizaje significativo. Aplicar el material concreto en el aprendizaje facilita la exploración de conocimientos y la solución de problemas desde el orden lógico (Biniés, 2008).

De acuerdo a lo afirmado previamente, se puede decir que los estudiantes cuando trabajan con material concreto, se enfrentan al desafío de hacer todas las combinaciones posibles antes de llegar a resolver el problema matemático. El uso de material concreto obliga a los estudiantes a usar diferentes estrategias antes de encontrar la respuesta de la operación

matemática. La capacitación de los docentes es clave para renovar las metodologías educativas de matemática.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El planteamiento de la metodología es la guía fundamental para el desarrollo de la investigación y para el trabajo de campo. Constituye también un apoyo para sistematizar y documentar observaciones que aportarán resultados a la indagación. El trabajo del diseño de metodología pretende aportar argumentos para la pregunta de investigación.

La metodología de esta investigación es un estudio de caso cuantitativo y cualitativo en una combinación mixta, pues de esta manera se puede apreciar el problema desde distintos puntos de vista y se observa una visión global (González & Constantino, 2006). Los métodos cuantitativos son los más usados por las ciencias exactas, se fundamentan en un proceso deductivo, se tiende a generalizar y normar resultados (Bernal, 2006). En la presente investigación el componente cuantitativo constituye un análisis comparativo del registro oficial de calificaciones del archivo del Liceo Los Álamos en la asignatura de matemática. Este análisis corresponde a dos años lectivos consecutivos 2008 – 2009, y 2009-2010; el último año lectivo se aplicó las intervenciones educativas con uso de material concreto a los niños que están cursando el 5to año EGB y que son el objeto del presente estudio.

Los métodos cualitativos profundizan casos particulares y no generalizan, su función es cualificar no medir, y a través de rasgos determinados describir el aspecto social de este trabajo (Bernal, 2006). Adicionalmente, se pretende analizar aspectos culturales y del comportamiento humano, puntos de vista de los grupos estudiados, en resumen encontrar responsablemente el significado de comportamientos y eventos que se investigan (González & Constantino, 2006). En este estudio el componente cualitativo se evidencia mediante encuesta

a los 15 estudiantes de 5to años de EGB, con preguntas abiertas acerca de la aplicación del uso de material concreto en la enseñanza de matemática. En esta encuesta se pretendió indagar si mejora la calidad de aprendizaje de matemática con la aplicación de material concreto y la aceptación de esta estrategia en los niños de 5to año de EGB. Además, se aplicó una entrevista a la profesora titular de 5to año de EGB, respecto a las estrategias utilizadas en la enseñanza de matemática con la aplicación de material concreto en los estudiantes que están a su cargo.

Justificación de la metodología seleccionada

El presente trabajo es un estudio de caso de metodología mixta, que aporta a responder la pregunta de esta investigación sobre la mejora del rendimiento de los estudiantes en matemática, con la aplicación de material concreto. Relata Rovira & otros (2004), que el estudio de caso no puede consistir en un mero relato de un acontecimiento, sino más bien una investigación cualitativa y práctica, que se orienta a la comprensión de un hecho en su ambiente natural.

Según Rovira & otros (2004), el estudio de caso permite detallar un proceso de un grupo particular, sin la intención de generalizar. El estudio de caso busca resaltar procesos, en este caso de enseñanza aprendizaje, que no solo se evidencian en lo numérico, sino que también se manifiestan experiencias afectivas que solamente pueden ser estructuradas a través de entrevistas y encuestas abiertas.

El planteamiento de la metodología ha sido una guía fundamental para el desarrollo de la investigación y para la aplicación en el aula. El componente cuantitativo es el impacto del rendimiento académico, mientras que el componente cualitativo es la calidad de aprendizaje. Esto ha constituido un apoyo para sistematizar y documentar observaciones que reportaron

resultados para la indagación. El trabajo de diseño de la metodología pretendió favorecer la medición de la práctica del empleo de material concreto, con el propósito de obtener resultados certeros de la comprensión de matemática en los estudiantes y valorar el hecho de potenciar sus capacidades, es decir la metodología de este trabajo apoya a la pregunta de investigación.

Herramientas de investigación utilizada

En la presente investigación, se utilizaron las siguientes herramientas:

Encuesta: Se recogió la información a 15 estudiantes de 5to año de EGB, con preguntas abiertas, con la modalidad sí, no y porqué, ya que de acuerdo al objetivo de esta investigación, los estudiantes proporcionan información que contribuye para contestar la pregunta de investigación (Ver Anexo A). A cada pregunta se asignó un valor con el fin de facilitar la codificación y recuento de resultados (Ver Tabla 1).

Entrevista: Se aplicó la entrevista a la profesora titular de 5to año de EGB. Esta entrevista consiste en una conversación con preguntas abiertas y organizadas que van de lo más sencillo a lo complejo, que examinan el pensamiento sobre la aplicación de material concreto la enseñanza de matemática. Esta entrevista tuvo una duración de una hora, ver Anexo B para protocolo.

Registro oficial de calificaciones: el registro oficial de calificaciones constituye una herramienta de utilidad en la investigación, pues proporciona elementos de comparación del rendimiento académico de matemática del año 2008-2009 con el año de la investigación 2009-2010, con el propósito de aportar a la pregunta de investigación de este estudio. Ver Tabla 2.

Descripción del sitio

La dinámica del proceso de la presente investigación se enfocó en el 5to año de EGB del Liceo Los Álamos en Quito. Las autoridades de dicha institución consideraron la decisión de aplicar la investigación en este grado, con el propósito de reforzar destrezas matemáticas a la profesora titular. La investigadora pertenece al área de matemática y trabajo docente. Como institución educativa el Liceo Los Álamos busca la mejora de la enseñanza de matemática en los primeros años de educación básica, por lo que el consentimiento de autoridades para el estudio y aplicación de este trabajo es receptado con expectativa (Ver AnexoC). Además, determinan que la indagadora aplique una hora clase a la semana para utilizar material concreto en la clase de matemática y de esta manera aplicar la intervención en los bloques curriculares en 5to año de EGB.

Descripción de participantes

La población que abarcó el estudio estuvo constituida por 15 alumnos de 5to año EGB del Liceo Los Álamos y la profesora titular de este grupo. Esta investigación se compuso de 8 niños y 7 niñas, en edades comprendidas entre 9 y 10 años. La profesora titular de 5to de básica también fue participante e impartió la enseñanza de cuatro materias: ciencias sociales, ciencias naturales, lenguaje y matemática. La investigadora aplicó las intervenciones con el uso de material concreto una vez por semana en 5to año EGB, previa la planificación con la profesora titular

Los padres de familia fueron informados sobre el estudio que se realizó por medio de una circular con talonario, que autorizó el consentimiento para iniciar la investigación. En el Anexo D se encuentra el formato original.

Rol de la investigadora

El rol que asumió la indagadora fue investigador participante, según Imbemóm, & Alonso (2002) porque estuvo compartiendo lo que viven las personas investigadas, con un contacto directo y permanente, cercano a la realidad y de una manera natural. Es importante la aclaración que la investigadora no fue la profesora titular del grado, la indagadora aplicó una hora de clase por semana el material concreto de acuerdo a los bloques curriculares. De tal manera, que la indagadora percibió las explicaciones y razones, los significados y opiniones que expresa el grupo estudiado para descubrir estructuras y procesos que prueben o nieguen la hipótesis planteada.

Fuentes y Recolección de datos

Los datos cuantitativos se tomaron del archivo del registro oficial de calificaciones del Liceo Los Álamos del año lectivo 2008 – 2009 en la materia de matemática y se compararon con las calificaciones del año 2009 – 2010, año en el que se aplicó la intervención educativa. Adicionalmente, se investigó las calificaciones de un estudiante de 5to año EGB que proviene de otra institución con el fin de indagar si hay diferencia significativa en calificaciones de matemática. La encuesta se sustentó en la información que suministraron los 15 estudiantes de 5to año de EGB, codificada en la Tabla 1. El análisis de la entrevista se originó del diálogo con la profesora titular del grado, con la intención de conocer su experiencia con el uso de material concreto en la clase de matemática.

Tiempo de investigación

El tiempo de duración de la investigación de campo es desde septiembre 2009 a junio 2010, lapso que se aplicó el uso de material concreto una hora clase por semana en los bloques

curriculares de matemática. Dichos bloques curriculares requirieron material de aplicación de diferentes autores y además la creación de otros por parte de la indagadora. Se aplicaron 22 intervenciones educativas aplicadas a destrezas con criterio de desempeño, estrategias y evaluación puntualizada en el Anexo E.

Intervención

La intervención consistió en que la investigadora aplique el material concreto en la clase de matemática de 5to año EGB, durante una hora semanal, previa la planificación de clase con la profesora titular. Fue de importancia el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, de igual manera los recursos que se emplearon, incluyendo el entrenamiento a la maestra titular en los bloques curriculares; las intervenciones educativas se detalla a continuación:

1. Ábaco de Montessori con la finalidad de escribir en orden los números naturales hasta seis cifras.
2. Tabla perforada de Montessori con el objetivo de leer, escribir y establecer relaciones de secuencia y orden con números naturales de hasta seis cifras.
3. Material de sumas y restas creado por la investigadora con tabla posicional con el propósito de resolver adiciones y sustracciones con números naturales (Anexo F).
4. Palos de plástico de colores, adaptado por la investigadora con la intención de reconocer rectas paralelas, perpendiculares y secantes.
5. Varias plantillas de 10° y 20° de distintos colores con la meta de medir ángulos rectos, agudos y obtusos.

6. Tableros dibujado crucinúmeros con la finalidad de resolver multiplicaciones y divisiones de números naturales por 10, 100 y 1000.
7. Regletas de Cuisenaire con el objetivo de resolver multiplicaciones de hasta tres cifras.
8. Tablero para divisiones creado por la investigadora con la intención de resolver divisiones con una cifra con residuo (Anexo G).
9. Modelos de triángulos de madera y plástico con el propósito de clasificar triángulos por sus lados y por sus ángulos.
10. Sogas con medidas de 1 metro, diez metros y 20 metros, decímetro con la intención de reconocer el metro como unidad de medidas de longitud y conocer múltiplos y submúltiplos y realizar conversiones sencillas.
11. Pasteles de fracciones y barras de fracciones con la finalidad de reconocer las fracciones como números que permiten un reparto equitativo de objetos fraccionables.
12. Recta numérica material adaptado por la investigadora y barras de fracciones con el empeño de ubicar fracciones simples: medios, tercios, cuartos, quintos, octavos, décimos en la semirrecta numérica.
13. Paralelogramos, trapecios, tangram de madera y plástico con el afán de reconocer paralelogramos y trapecios a partir del análisis de sus características.
14. Geoplano con el objetivo de ubicar en la cuadrícula objetos y elementos del entorno según sus coordenadas.

15. Barras de fracciones y tabla posicional con decimales con la intención de reconocer los números decimales como la expresión decimal de fracciones por medio de la división y transformar números decimales a fracciones con denominador 10, 100 y 1000.

16. Metro cuadrado plantillas de dm^2 , cm^2 con el propósito de reconocer el metro cuadrado como unidad de medidas de superficie.

17. Material creado por la investigadora con tabla posicional con el propósito de comprender enteros y decimales para establecer relaciones de orden mayor que, menor que en números decimales (Anexo H).

18. Material creado por la investigadora con tabla posicional para enteros y decimales con la intención de resolver adiciones y sustracciones con números decimales (Anexo H).

19. Triángulos, paralelogramos y trapecios de madera y plástico y el metro con el objetivo de calcular el perímetro de triángulos, paralelogramos y trapecios.

20. Base diez con la finalidad de reconocer el m^3 como unidad de medida de volumen.

21 Tablero para divisiones creado por la investigadora con el propósito de reconocer la proporcionalidad directa de dos magnitudes (Anexo G).

22. Balanza de libras, balanza de Kg y balanza de gramos con la finalidad de comparar el Kg en relación con la libra y el gramo a partir de la manipulación.

Cada intervención (ver Anexo E) consistió en el empleo de material concreto en diferentes momentos en el transcurso del año lectivo, con variedad de recursos que pretendieron ser aporte para los objetivos de la clase de matemática. De acuerdo a estas premisas se presenta la planificación por clase del uso de material concreto detallado en el Anexo E.

CAPÍTULO IV:

ANÁLISIS DE DATOS

Detalles del análisis

Con respecto a los datos cualitativos, la investigadora, que es observadora participante, recabó datos que surgen de una entrevista con la profesora de 5to año de básica y una encuesta a los estudiantes. Se hizo un análisis cualitativo del uso de material concreto la enseñanza de matemática al separar las preguntas de la encuesta por temas. Adicionalmente, la entrevista a la profesora titular de 5to año de EGB, fue analizada por temas de acuerdo a los datos obtenidos de la transcripción de dicha entrevista. Este análisis pretendió ser de gran utilidad para hacer estimaciones que contribuyan a llegar a conclusiones que aporten a la pregunta de investigación. La contribución cuantitativa provino del análisis comparativo del registro oficial de calificaciones de dos años consecutivos 2008-2009 y 2009-2010, que constituyó un recurso metodológico que indagó la diferencia entre los registros oficiales de calificaciones del año lectivo 2008- 2009, comparado con el año 2009-2010, año en que se aplicó la intervención educativa.

El análisis detallado que viene a continuación tiene la intención de explicar la importancia del uso de material concreto en la enseñanza de matemática. De esta manera se contribuirá a la comprensión de la cátedra, desarrollo el pensamiento crítico, creatividad y potenciar las inteligencias más destacadas en los estudiantes. Así como, colaborar en el aprendizaje significativo y promover la motivación por el estudio de la matemática en los educandos. Además suscitar la creación de nuevas estrategias metodológicas por parte de los

profesores de educación básica para introducir modelos matemáticos que faciliten la enseñanza, y se puedan usar y aplicar de forma flexible a un contexto real.

Anteriormente se destacó la importancia del uso de material concreto en el estudio de como una herramienta indispensable en la formación de los estudiantes de educación básica en las instituciones educativas, tanto fiscales, municipales, religiosas, particulares, etc. En nuestro país, en la actualidad, se hace evidente la necesidad de enriquecer los planes curriculares de matemática, especialmente desde los primeros años de escolaridad con el manejo de material concreto, de tal forma que docentes de esta área tengan una visión de desarrollo más adecuada a la época y tecnologías de la sociedad.

Análisis Cualitativo.

Para conocer las opiniones de los estudiantes de 5to año de EGB, se aplicó una encuesta, que fue analizada en este trabajo de investigación bajo tres parámetros, a) la matemática como herramienta indispensable en el desarrollo profesional y laboral en el mundo actual; b) interés y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de matemática; c) el uso de material concreto y su relación con el desarrollo de habilidades y autoconfianza (véase Tabla 1). Los datos de la tabla 1 han sido codificados en una matriz, de acuerdo al número de estudiantes participantes, en este estudio (15).

Tabla 1. Encuesta a estudiantes

ESTUDIANTE	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		TOTAL		TOTAL		PORCENTAJES		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO																															
1	1		1		1			1	1		1		1		1			1	1		1		1		1			1			1		12	3	80.2	19.8	
2	1		1		1			1	1			1	1		1			1	1		1		1		1			1			1		11	4	73.6	26.4	
3	1		1		1		1		1		1		1		1			1	1		1		1		1		1		1		14	1	93.4	6.6			
4	1		1		1		1		1		1		1		1			1		1	1		1		1			1			1		12	3	80.2	19.8	
5	1		1		1		1		1			1	1		1			1	1		1		1		1			1			1		11	4	80.2	19.8	
6	1		1		1		1		1		1		1		1			1	1		1		1		1		1		1			1		13	2	93.4	6.6
7	1			1	1		1		1		1		1		1					1	1			1		1		1		1			12	3	80.2	19.8	
8	1		1		1		1		1			1	1		1		1		1		1				1		1			1		1		12	3	80.2	19.8
9		1	1		1		1		1		1		1		1			1	1		1		1		1		1		1			1		13	2	86.8	13.2
10	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1			15	0	100	0		
11	1		1		1		1		1			1	1		1			1	1		1		1		1		1		1			13	2	86.8	13.2		
12	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1			15	0	100	0		

A continuación se detallan los resultados de las preguntas 1 a 12 de la encuesta aplicada a los estudiantes (Ver Anexo A)

Resultados de las encuestas a los estudiantes

La matemática como herramienta indispensable en el desarrollo profesional y laboral del mundo actual ya que favorece al desarrollo, productividad y competitividad de acuerdo a las necesidades de la sociedad que avanza hacia cambios de generaciones y tecnología.

Pregunta 1: ¿Considera que las matemáticas son necesarias para sus estudios?

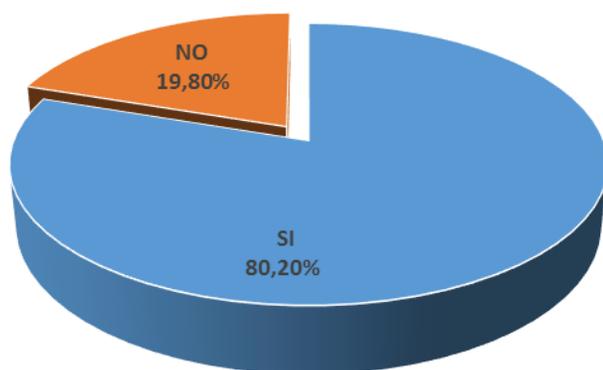


Figura 7. Gráfico estadístico de la pregunta 1 de la encuesta a estudiantes.

El 80,20% de estudiantes reconocen la importancia de aprender matemática en sus estudios y el 19,8% no le dan importancia al estudio de esta materia. Las razones que anotan en la encuesta son: “la asignatura es importante porque siempre se tiene que hacer cuentas”, “en todo se utiliza matemática, para todo negocio, es agradable”. Mientras que para tres niños que respondieron de forma negativa, acotaron: “no se utiliza la matemática para todo en la vida”, “no le gusta la matemática” y el otro niño escribió “no es importante porque siempre le costó entender esta materia”. Esto coincide con lo mencionado anteriormente en antecedentes (Durán

& Ferreiros, 2001), que la educación en la actualidad y en la cultura occidental es un medio, una herramienta importante para el desarrollo de las ciencias y tecnología, dos áreas con gran necesidad de mejoramiento en el mundo moderno

Pregunta 2: ¿Cree que saber matemática le servirá en el futuro cuando escoja una profesión?

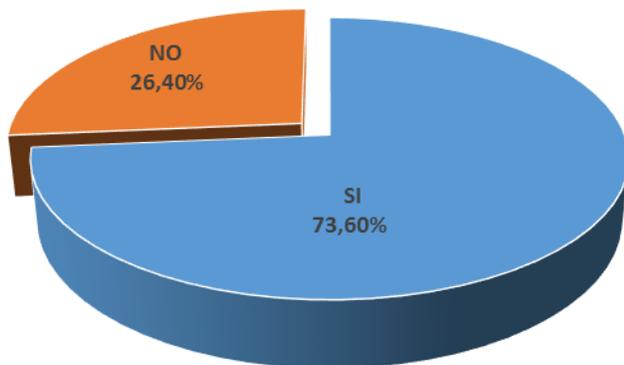


Figura 8. Gráfico estadístico de la pregunta 2 de la encuesta a estudiantes.

El 73,60% indica que saber matemática es muy importante cuando escoja una profesión, el 26,40% opina que no les va a servir. Los niños que respondieron de manera positiva, mencionan las siguientes ideas: “los ingenieros tienen que saber matemática, los arquitectos, los comerciantes, parece que todas las profesiones necesitan saber matemática, aun los médicos”. En tanto cuatro participantes 4, 6, 9 y 15 indican:” para estudiar arte, si estudio para ser abogado, para ser historiador o estudiar lenguaje no necesita mucho la matemática”. Esto lo ratifica el informe PISA (2003), al decir que la matemática prepara al estudiante para la vida en general.

Pregunta 3: ¿Considera su familia que aprender matemática es importante en su formación académica?

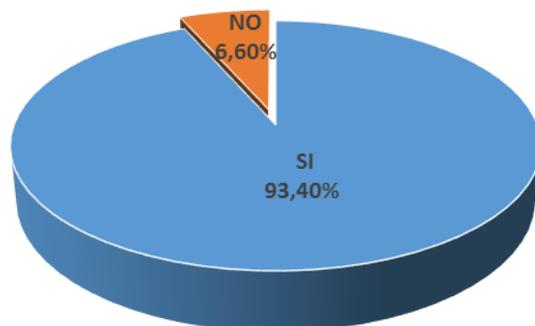


Figura 9. Gráfico estadístico de la pregunta 2 de la encuesta a estudiantes.

El 93,40% considera si, que su familia considera importante aprender matemática. En tanto el estudiante 9 refiere que sus padres no creen que es importante aprender matemática, porque no tienen tiempo de ayudarlo a hacer las tareas. Es decir, la importancia que brinde la familia para que sus hijos aprendan matemática conforma en el alumno una creencia más positiva hacia el aprendizaje de esta ciencia exacta. Esto confirma Villarroel & Sánchez (2002), al afirmar que la educación de los niños se ve favorecida cuando la familia y la escuela tienen un vínculo de colaboración. Los padres de familia que tienen expectativas altas en la educación de sus hijos, muestran interés por el cumplimiento óptimo especial en asignaturas como matemática y lenguaje.

El interés y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de matemática, los impulsa sacar lo mejor de sí, y lleva a los alumnos a la seguridad en su aprendizaje, afán de logro y trascendencia.

Pregunta 4: ¿Considera que sabe matemática?

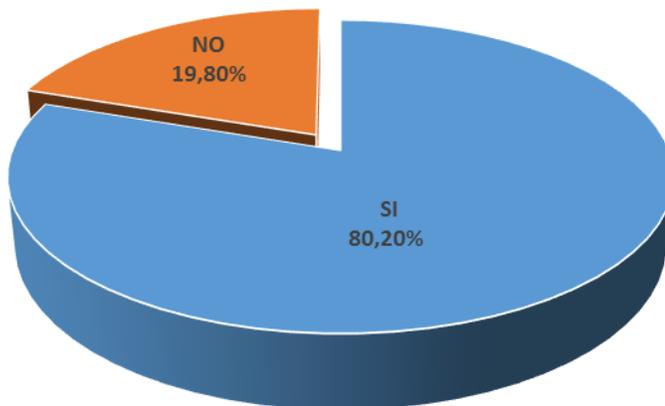


Figura 10. Gráfico estadístico de la pregunta 4 de la encuesta a estudiantes.

El 80,20% manifestó que sabe matemática, porque “entienden lo que tienen que hacer para resolver los problemas y ejercicios”; “si se atiende clase se entiende”. “Si haces los deberes se entiende todo, a veces lo que no entiendo me ayuda mi mamá.” Los participantes 9, 10, y 15 reportan que no saben matemática, “pues a veces me distraigo en clase y ya no entiendo”, “es difícil resolver los ejercicios y problemas”, “a veces no hago tareas porque no entiendo y no me pueden ayudar en mi casa”.

El informe PISA (2003), afirma que los estudiantes que tienen éxito tienen confianza en sus capacidades y tienen el firme convencimiento que al dedicarse pueden superar sus dificultades, es decir tienen un fuerte sentido de autoeficacia. Caso contrario es el de los alumnos que no confían sí mismos, ni en sus capacidades, están expuestos al fracaso en su vida académica.

Pregunta 5: ¿Tiene confianza en su capacidad de aprender matemática?

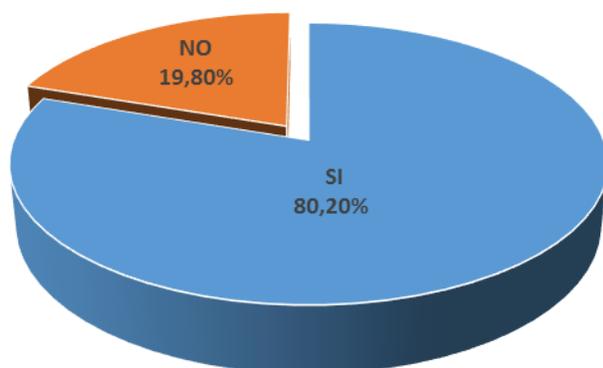


Figura 11. Gráfico estadístico de la pregunta 5 de la encuesta a estudiantes.

El 80.20% expresa que tiene confianza en su capacidad de aprender matemática, ya que “les parece de fácil aprendizaje esta asignatura”, “si algo no entiendo, mi mamá me ayuda a comprender para hacer bien la tarea”. Mientras el 19.80% reporta que no cree en su capacidad de aprender matemática, enunciando razones como “no aprendí bien desde pequeños esta materia”, “aunque reciban ayuda no voy a poder aprender bien”, “a veces me confundo mucha información y me cuesta estudiar”.

Esto confirma el Informe PISA (2003), el interés y disfrute del aprendizaje de la matemática genera confianza en los estudiantes. Este interés y disfrute se resume en comprender el razonamiento lógico y hacer cálculo matemático con solvencia, previa la comprensión de procesos y solucionar dificultades que puedan surgir en tareas de esta asignatura. El informe PISA añade, que los sistemas educativos necesitan afianzar en los estudiantes el interés y motivación por continuar aprendiendo matemática.

El uso de material concreto y su relación con el desarrollo de habilidades y destrezas lleva al niño a aprender a través de la experiencia, por esta razón se necesita recursos y materiales para experimentar y realizar un aprendizaje activo. Estos recursos pretenden provocar en el niño el aprendizaje a través de los sentidos.

Pregunta 6: ¿El uso de material concreto en la clase de matemática sirve para generar conocimiento?

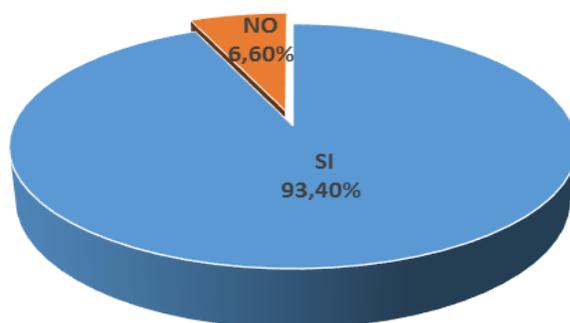


Figura 12. Gráfico estadístico de la pregunta 6 de la encuesta a estudiantes.

El 93.40% considera que el uso de material concreto en la clase de matemática sirve para generar conocimiento. Los estudiantes dieron sus opiniones: “me agrada estudiar de manera diferente y aprender”, “me gusta porque juego y aprendo”, “es bueno darse cuenta que los materiales también te enseñan”, mientras que el estudiante 9 indica que “no sirve para generar conocimiento porque solo le gusta jugar”.

Esto lo confirma en el planteamiento de hipótesis Abrantes (2002), afirmando que a partir del juego, la manipulación de materiales y la investigación, el estudiante va a plantear nuevas relaciones, solucionar problemas e incorporar nuevos conocimientos y va a tomar responsabilidad de su aprendizaje.

Pregunta 7: ¿Cree usted que el uso de material concreto le ha ayudado a mejorar el gusto por la matemática?

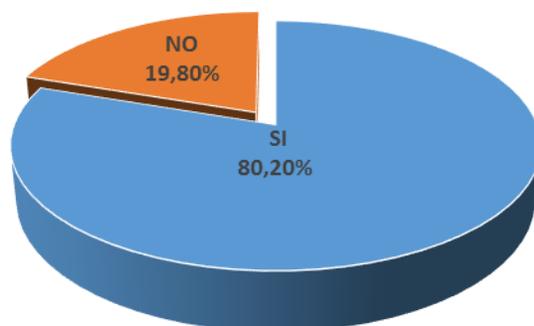


Figura 13. Gráfico estadístico de la pregunta 7 de la encuesta a estudiantes.

El 82.20% considera que el uso de material le ha ayudado a mejorar el gusto por las matemática, con las siguientes respuestas: “las clases son más agradables, ya no me aburro en clase, es una manera diferente de aprender”, “los materiales no se dañan y se puede jugar y aprender”, “juego y aprendo en grupo y mejor en parejas” En tanto los participantes 2, 10 y 12 piensan que el uso de material concreto no les ha ayudado a mejorar el gusto por las matemática, con las siguientes afirmaciones: “ya me gustaba matemática antes de conocer este material”, “con o sin material si me agrada tener matemática”. Esto coincide con lo afirmado por Moyer-Packenham (2013), de que el uso de material concreto, motiva a los estudiantes a mejorar su actitud por el estudio de la matemática. Estos autores afirman además que los estudiantes se sienten protagonistas del aprendizaje y se responsabilizan de su trabajo.

Pregunta 8: ¿Opina usted que el uso de material concreto ha relacionado la matemática con la vida cotidiana?

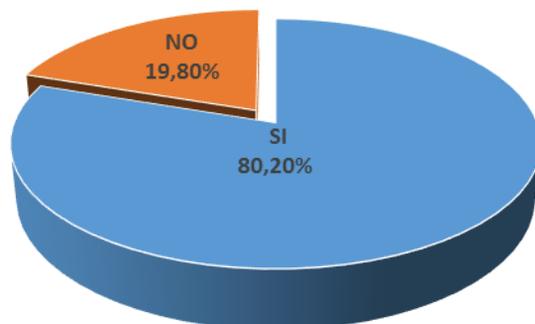


Figura 14. Gráfico estadístico de la pregunta 8 de la encuesta a estudiantes.

El 80.20% indica que SI, el uso de material concreto ha relacionado la matemática con la vida cotidiana, con los siguientes argumentos: “muchos de los materiales que hemos utilizado se pueden acomodar de diferentes maneras como una casa”, “las fracciones son como pedazos de pizza redonda y rectangular”, “las multiplicaciones y tablas parecen rectángulos”, “las divisiones son como repartir para personas”. En tanto los participantes 6, 13 y 15 creen que el uso de material concreto no ha relacionado la matemática con la vida diaria y sus razones son: “no veo la relación”, “no me he puesto a pensar en eso” y “me parece que no hay relación”. Esto lo confirma Callejo & Llopis (2000) al decir que los juegos y dibujos que se relacionan con la vida diaria pueden facilitar que el aprendizaje de matemática sea significativo y funcional.

Pregunta 9: ¿Considera que el uso de material concreto como estrategia para la enseñanza de matemática es mejor que otras estrategias?

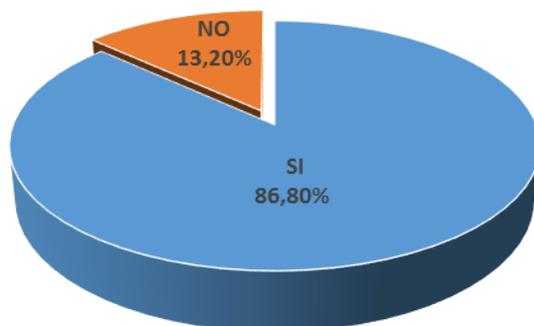


Figura 15. Gráfico estadístico de la pregunta 9 de la encuesta a estudiantes.

El 86.80% cree que el uso de material concreto es mejor que otras estrategias, las reflexiones son las siguientes: “se puede tocar con las manos”, “cada quien aprende acomodando los materiales a su manera”, “es la manera más agradable de aprender matemática”, “se utiliza el mismo material para varias cosas, nos permite crear nuevos ejercicios”. En tanto los participantes 1 y 9 opinan que el uso de material concreto para la enseñanza de matemática no es mejor que otras estrategias, por las siguientes razones: “me gusta también aprender de otras maneras, con todas las estrategias me cuesta aprender matemática”, “pero si hay alguien que me ayude podría entender mejor”. Esto lo verifica Giraldo & Gutiérrez (2006), al afirmar que el uso de material concreto en matemática es una herramienta muy poderosa, que llega a una complejidad cognitiva y desarrollo mental en estudiantes de preescolar y primaria.

Pregunta 10: ¿Considera que si todos los años le enseñan matemática con material concreto su rendimiento mejoraría?



Figura 16. Gráfico estadístico de la pregunta 10 de la encuesta a estudiantes.

El 100% de los participantes contesta que sí, bajo los siguientes argumentos: “si entiendo mejor la materia entonces mejoraría mi promedio”, “se tiene gusto por tener matemática por eso mejoraría,”” puedo crear muchas operaciones de matemática entonces puedo mejorar”, “si sabe el profesor enseñar el uso de material podría mejorar mis notas porque podría enseñarme bien”, “si mejoraría porque es diferente manera de aprender matemática”, “si porque en parejas se aprende más”. De acuerdo a esto, las investigaciones en Iberoamérica confirman, que el uso de recursos manipulativos para el aprendizaje es responsable de gran parte del éxito logrado en las escuelas de Iberoamérica. Además, con la presencia del material concreto se produce la manipulación que provoca la emergencia, desarrollo y formación de determinadas capacidades, actitudes o destrezas en el niño/a, no es un medio que facilite la enseñanza, es la enseñanza misma, manipular es ya aprender.(Murillo, 2006).

Pregunta 11: ¿Las actividades educativas basadas en el uso de material concreto le han ayudado a mejorar su autoconfianza en el aprendizaje de matemática?

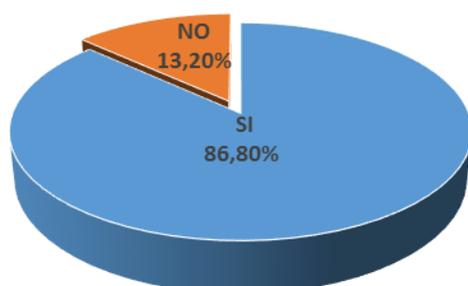


Figura 17. Gráfico estadístico de la pregunta 11 de la encuesta a estudiantes.

El 86.80% contesta de manera afirmativa, que el uso de material concreto ha contribuido a tener confianza en sí mismos. Las razones que expresan son: “creo más en mí porque puedo entender la clase, jugar con el material y pasarlo al cuaderno”, “la clase de matemática es diferente y más agradable entonces si puedo entender”, “si creo más en mi porque es bonito recibir clases con material que puedo tocar”, “puedo hacer solo mis tareas, puedo entender los problemas”. En tanto el 13.20% cree que el uso de material concreto en la clase de matemática no ha aumentado su autoestima, con los participantes 6 y 9, que reportan las siguientes reflexiones: “si creo en mi aunque no tenga material concreto en matemática”, “hay veces que me distraigo y luego no entiendo por eso no creo que puedo matemática”. Las creencias de uno mismo como estudiante de matemática, incluyen entre otros; autoconfianza, auto concepto, autoeficacia, teniendo estos aspectos una fuerte carga afectiva (Planas, 2012).

Pregunta 12: ¿Disfruta la clase de matemática usando material concreto?

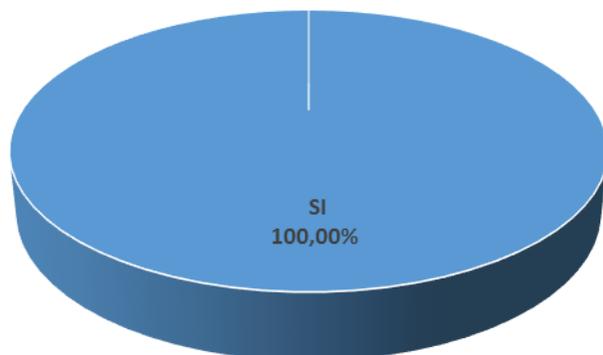


Figura 18. Gráfico estadístico de la pregunta 12 de la encuesta a estudiantes.

El 100% de los participantes responden que disfrutan la clase de matemática cuando usan material concreto. Reportan las siguientes respuestas: “diferente forma de aprender matemática y me gusta”, “entiendo y puedo trabajar bien”, “es una sorpresa que lleguen con material concreto a clase y que podamos aplicarlo para entender”, “trabajamos en grupo y puedo aprender mejor, cuando necesito ayuda mis compañeros me explican”. La importancia del trabajo manipulativo en matemática no puede basarse en que los estudiantes la pasen bien. Sino más bien en saber proponer la aplicación de materiales que pretendan facilitar el paso a la abstracción (Alsina, 2006).

De acuerdo a este análisis estadístico reflejado en el presente estudio, cabe destacar los tres parámetros propuestos en la encuesta a estudiantes de 5to año de EGB. El primero fue la matemática como herramienta indispensable en el desarrollo profesional, con los resultados de las preguntas uno, dos y tres; de la que se puede concluir que la necesidad de conocimiento matemático tiene reconocida importancia en estudiantes y padres de familia, así

como en la aplicación de las variadas profesiones y las destrezas que se requieren en los diferentes trabajos (Allen, 2004). El segundo aspecto consultado en la encuesta, sobre el interés y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la matemática, las preguntas cuatro y cinco reportaron resultados que expresaron la confianza personal de los estudiantes en comprender esta ciencia; motivar apelando a sus intereses para un aprendizaje más eficiente (Planas, 2012). El tercer aspecto medido en la encuesta, fue el uso de material concreto y su relación con el desarrollo de habilidades y autoconfianza, evaluadas en las preguntas de la seis a la doce, reportaron la importancia que los niños aprendan con más facilidad matemática con la manipulación de cosas tangibles y directamente accesibles a sus sentidos. Las experiencias concretas son más efectivas en el aprendizaje de matemática, cuando ocurren en un contexto de estructuras conceptuales pertinentes (Alsina, 2006).

Análisis de la entrevista a profesora de 5to año de EGB

Las autoridades del Liceo los Álamos asignan a la investigadora el 5to año de EGB, bajo el criterio que la profesora titular del grado mencionado no tiene desarrolladas destrezas en matemática. La información obtenida en la entrevista de carácter cualitativo con la profesora de 5to año de EGB, se consideró de relevante importancia y se dio luego de varias intervenciones., dicha entrevista se encuentra en el Anexo B. Esta entrevista engloba datos, opiniones, declaraciones respecto a su labor pedagógica y al uso de material concreto en la clase de matemática. En este análisis se toma en cuenta las expresiones de la profesora titular de 5to año de EGB, que fueron emitidas en un ambiente cómodo, de comprensión y aceptación mutua, de confianza con el afán de buscar datos reales que aporten a la investigación.

La docente evidencia escasa experiencia de solo tres años, sin tener un título pedagógico que respalde su desenvolvimiento laboral. Ha tenido mejor desempeño profesional en el área de

Estudios Sociales, Ciencias Naturales y Lenguaje. Sin embargo, en la enseñanza de matemática se siente en desventaja, por no tener el gusto por transmitir esta ciencia exacta a sus estudiantes. Ante esta situación busca libros de consulta que le asistan para mejorar su práctica docente en el aula, como una fuente importante también para buscar secuencia de contenidos. Considera importante ser capacitada para enseñar matemática con mejores estrategias y lograr satisfacción personal al enseñar este conocimiento (Arellano, 2010).

La profesora titular de 5to año de EGB, destaca la importancia de la enseñanza y aprendizaje de matemática, pues en la realidad cotidiana se requiere decisiones basadas en esta ciencia, como escoger un producto con un precio y condiciones adecuadas, entender gráficos, establecer conexiones lógicas de razonamiento, buscar las mejores opciones de inversión, entre otros. Desde el inicio de la escolaridad los estudiantes presentan diferencias en el aprendizaje de matemática, unos estudiantes captan los conocimientos de tal manera que avanzan sin ningún tipo de problemas, mientras hay aquellos que tienen un ritmo más lento de aprendizaje, por ejemplo en el grado hay dos niños que necesitan mejorar la memorización de tablas de multiplicar y resolver problemas con solvencia. La profesora titular de 5to año de EGB, considera que es necesario buscar diversas estrategias para superar estas dificultades que presentan los niños (Escoriza, 2002).

Posterior a la observación de diferentes intervenciones de la presente investigación, la profesora titular de 5to año de EGB, reconoce que los niños llegan a interiorizar los conceptos matemáticos a través de la manipulación de materiales que estimulan sus sentidos, para llegar al desarrollo de conceptos, es decir los manipulativos logran un aprendizaje significativo, por esta razón resalta la importancia del uso de material concreto en los niños que tienen dificultades en matemática. Detalla la motivación y expectativa que tienen los estudiantes de 5to grado de EGB

el día que tienen asignado para esta actividad y por la variedad de manipulativos que han tenido en las diversas intervenciones educativas de esta investigación. Sin embargo, analiza la cantidad de tiempo que lleva elaborar materiales con cartulina o cartón, debido a su fuerte carga horaria de tres materias adicionales que prepara, dispone de poco tiempo para esta estrategia. Además reflexiona sobre la inversión económica que debería hacer la institución educativa para dotar de los manipulativos de madera o plástico.

De la entrevista con la profesora titulas de 5to año de EGB, se puede concluir que la mayor parte de bloques curriculares de la materia de matemática se puede enseñar con material concreto, en especial en los primeros grados de educación básica. La forma en que se utiliza el material determina la posibilidad de entender los contenidos; sin embargo, los estudiantes necesitan un momento para familiarizarse con los manipulativos, para luego propiciar situaciones problemáticas en las que el uso de material concreto tenga sentido por sí mismo, llegando a la optimización de material con aplicación en varios contenidos.

Análisis cuantitativo.

Como parte del análisis cuantitativo propuesto en este estudio, a continuación se realiza una comparación del registro oficial de calificaciones de matemática de dos años lectivos 2008.2009 y 2009-2010., en este último año se aplicó la investigación. Este registro oficial de calificaciones proviene de los archivos del Liceo Los Álamos. Los resultados de este trabajo proporcionaron elementos para las conclusiones.

Tabla 2: Análisis comparativo del registro oficial de calificaciones de matemática

Participante	Año lectivo 2008-2009	Año lectivo 2009-2010	diferencia
1	18,5	18,7	0,2
2	19,4	19,5	0,1
3	16,8	17,3	0,5
4	18,4	18,5	0,1
5	17,6	17,7	0,1
6	18,3	18,4	0,1
7	16,2	16,5	0,3
8	17,6	17,9	0,3
9	14,3	14,4	0,1
10	18,7	18,9	0,2
11	16,5	17,4	0,9
12	17,9	18,2	0,3
13	19,5	19,6	0,1
14	17,9	18,1	0,2
15	15,4	16,2	0,8
Promedio final	17,5333333	17,82	0,28666667

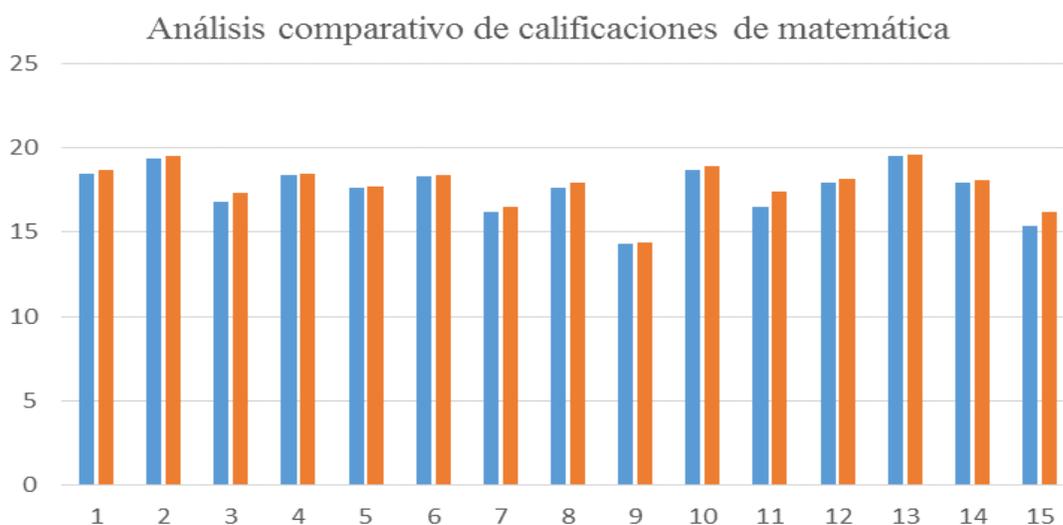


Figura 19. Gráfico de análisis cuantitativo de registro oficial de calificaciones

Mediante el análisis de este resultado se reconoce un pequeño incremento en las calificaciones de matemática en los años escolares 2008-2009 y 2009-2010, en este último se aplicó la intervención, administrándose una hora por semana en los bloques curriculares con el uso de material concreto. Por lo que se puede afirmar que el uso de material concreto ha mejorado el desempeño académico en pocas décimas, resultado que no fue significativo.

Importancia del estudio

Es necesario distinguir la importancia de la presente investigación, pues su principal contribución es mejorar las metodologías de clase de matemática, para de esta manera apoyar a una educación más amena, dinámica en esta ciencia exacta. Este estudio contribuirá potencialmente a las publicaciones educativas realizadas en Ecuador, ya que no existen trabajos documentados que enfoquen el uso de material concreto en las edades propuestas. Aportará también a la comunidad educativa, que se compartirán los beneficios y las técnicas para la utilización del manejo de material concreto y su aplicación en la clase de matemática.

Además, sin lugar a dudas la profesora titular de 5to grado de básica se beneficiará con la mejora de motivación por aprender y enseñar matemática. Fundamentalmente esta investigación apoya a los niños de 5to de básica del Liceo los Álamos y beneficia a aquellos que temen y no quieren aprender matemática con métodos tradicionales y memorísticos, proporcionándoles la oportunidad de asimilar mejor los contenidos de los bloques curriculares manipulando material nuevo. Constituye un soporte para la clase de matemática y puede generar inquietudes en los profesores por crear materiales concretos para la clase de matemática y para otras materias.

Resumen de sesgos del autor.

Una consideración importante en este trabajo constituye la necesidad de reforzar las fortalezas matemáticas de la profesora titular de 5to año de EGB., con la finalidad de mejorar la enseñanza esta disciplina. Esta observación fue tomada en cuenta por las autoridades del Liceo Los Álamos, por este motivo se asignó a la investigadora este grado. Este tipo de sesgo representa un aspecto importante para conocer la dirección en que afectará los resultados de medición y contextualización de la información.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Respuesta a la pregunta de investigación

En atención a la pregunta de investigación planteada en el capítulo de introducción de esta tesis: ¿Cómo y hasta qué punto el uso de material concreto en la clase de matemática mejora el rendimiento académico y la calidad de aprendizaje de matemática en los alumnos de 5to de básica del Liceo Los Álamos en Quito?, se puede ofrecer las siguientes conclusiones:

La matemática para el desenvolvimiento profesional o actividades comerciales se incluye en el quehacer diario, por lo que constituye un idioma universal, que promueve la comunicación técnica y científica. Ante esta realidad la docencia moderna requiere una adecuada preparación del profesorado para que seleccione estrategias didácticas que sean concordantes con los contenidos y adecuadas para los estudiantes y para las necesidades de la sociedad y tecnología del presente y del futuro. Consolidar las destrezas matemática en un contexto de construcción del pensamiento, que permita al educando articular el aprendizaje en el aula con su vida cotidiana es el objetivo de la educación, de la misma manera consolidar las destrezas matemática en otras materias que de manera general se utilizan (Ortiz, 2006).

El uso de material concreto ha traído consigo ventajas significativas como la motivación de los estudiantes ante la matemática. Desarrollar la creatividad, acostumbrarlos a enfrentarse a problemas que no tienen una solución determinada de antemano. Desarrollar estrategias para resolver problemas. Hacer una matemática que se adapte a las posibilidades individuales de cada alumno, ya que cada uno va a su ritmo propio. Los materiales permiten a profesores y alumnos dialogar sobre sobre algo diferente (Ramírez & Burgos, 2010).

El punto más importante en la enseñanza de matemática es buscar la manera que los conocimientos enseñados tengan sentido para el estudiante. Este objetivo es asistido especialmente con variadas estrategias que se incorporan a cada unidad didáctica en matemática en especial en grados de primaria. El proceso óptimo de enseñanza aprendizaje debería incluir la manipulación de distintos materiales, ya que sólo a partir de una enseñanza diversificada, rica en recursos y estrategias para abordar un mismo aprendizaje, conseguiremos que se interioricen de forma significativa. Como continuación de este trabajo manipulativo se puede pasar a utilizar gradualmente recursos más elaborados de representación matemática y el trabajo simbólico con lápiz y papel para conseguir más fácilmente la abstracción (Saiz, 2007). Es decir, siempre va ser importante variar estrategias para la enseñanza de matemática, luego de la aplicación del uso de material concreto, se ve la necesidad de aplicar la memorización, estrategia necesaria para el aprendizaje. Ninguna técnica por sí sola puede lograr un aprendizaje significativo, de allí que la multiplicidad contribuya para que el aprendizaje sea significativo.

Los materiales que se utilizan constituyen sólo un medio para conseguir mejorar la clase de matemática, no son un fin en sí mismos, por lo que se debe dar justo valor y tiempo de uso. Tenemos que propiciar el aprendizaje de la matemática no de los materiales. El material es un medio dirigido a producir en el que aprende resultados productivos, si no se promueve esto hay que evitar su utilización. Desde la primera aplicación de cualquier material concreto debe quedar claro las instrucciones, reglas de uso, el tiempo, utilidad y los cuidados que se necesiten si el material es delicado y cuidar el orden (Hernández, 2008).

De acuerdo a la literatura revisada, tanto Dewey como Piaget coinciden que al utilizar alternativas como manipulativos, juegos educativos o juegos creados por los maestros, se logra la atención y motivación de los estudiantes. De tal manera que, esta estrategia constituye una

herramienta eficaz para mejorar la actitud hacia el aprendizaje de matemática y aumentar el desenvolvimiento académico (Cubillos, 2007). En el presente estudio el uso de material concreto en la clase de matemática, a lo largo de un año lectivo ha dado como resultado un leve incremento en los promedios individuales y grupales, en relación al año anterior a esta investigación. Por consiguiente y acorde a lo que afirma Pitcher (2007), el aumento de las notas cuantitativas podría ser notorio con la implementación consecutiva a través de varios años en las unidades didácticas.

No todos los estudiantes desarrollarán las mismas destrezas y gusto por la matemática, sin embargo, todos tienen derecho a tener las mismas oportunidades y facilidades para aprender esta ciencia con la debida profundidad para desenvolverse de manera adecuada en su entorno y contribuir a las demandas de la sociedad (Arellano, 2010). De ahí la responsabilidad de docentes por proponer y crear estrategias que permitan activar la reflexión y desarrollar destrezas matemática en todos sus estudiantes. Berger (2006). De la misma manera de acuerdo a lo que afirma Vygotsky (1978), todo estudiante está en capacidad de desarrollar destrezas con ayuda de un adulto, compañero o un material que le permita llegar a logros cada vez más altos, llevándonos a recordar el andamiaje, el cual es propicio para contribuir como una importante en la experiencia cognitiva.

De acuerdo a los resultados de la encuesta a los estudiantes y a la profesora titular de 5to año de EGB, se llega a concluir la importancia del uso de material concreto en el aprendizaje de matemática. El juego y la manipulación de materiales son considerados trascendentes en la clase de matemática, pues se ha reconocido de gran motivación, es una actividad en la que los estudiantes se involucran, disfrutan y aprenden Alsina (2006). Además, los recursos manipulativos deben estar relacionados con situaciones reales de niños de edades entre 6 y 12

años, con la finalidad de desarrollar competencias lógico matemática (Planas & Alsina., 2009). Mientras, que la comparación del registro oficial de calificaciones de dos años lectivos consecutivos de los mismos estudiantes, no reportó variación significativa que lleve a reforzar la pregunta de investigación de este estudio. Se considera que la constancia a través de varios años de aplicar el uso de manipulativos en la clase de matemática, desde los primeros años de escolarización, podría incrementar la diferencia en la comparación cuantitativa de calificaciones en el aprendizaje de esta ciencia exacta (Biniés, 2008).

Las creencias en uno mismo como estudiante de matemática, contribuyen sin lugar a dudas a la autoconfianza emocional, que se traduce en mejor desempeño o autoeficacia, que son las causas del éxito o fracaso en los estudios de matemática. La autoconfianza y autoeficiencia influyen en la motivación, conducta y rendimiento académico

Se puede concluir que la utilización de material concreto en la enseñanza de matemática es de gran ayuda tanto para el profesor, como para el estudiante. Se debe añadir, que este uso de material concreto debe ser planeado con un objetivo claro y con una posterior reflexión con los estudiantes acerca de la actividad llevada a cabo.

Limitaciones de estudio

La presente investigación está determinada por una serie de factores que la condicionan, empezando por el número reducido de estudiantes, que están circunscritos a una institución educativa particular, pues si fuera más amplia la muestra, los resultados serían más precisos. El rango de edades que en este caso es 9 a 10 años, constituye una información que limita este trabajo, pues se restringe la información solo a esta edad.

El material concreto demanda una fuerte inversión, si se pretende adquirir en plástico o madera. Otra alternativa es elaborarlo, pero el tiempo de duración es menor. El desarrollo

curricular, es un limitante, pues los programas hay que tratar de cubrirlos y el tiempo no contribuye como debería para el uso de material concreto. Además hay concepciones previas tanto de estudiantes, profesores y padres de familia respecto a la clase de matemática que debe ser en silencio, mientras que el uso de material concreto provoca comentarios y conversaciones.

Una limitación importante constituye el desconocer las estrategias que se utilizaron en el año lectivo 2008-2009, año anterior a la aplicación de la intervención educativa. Además, otra limitación es la elaboración de evaluaciones trimestrales, que realizaba la profesora titular de 5to año de EGB, en el año de la investigación y aplicación de intervenciones educativas, no se contemplaban preguntas con el uso de material concreto.

Recomendaciones para futuros estudios

En el presente trabajo, el uso de material concreto se investigó con el fin de mejorar el aprendizaje de matemática, y se ha encontrado importantes conclusiones que pueden ser aplicadas e implementadas en la planificación curricular de dicha materia en niveles de estudio primario. El Liceo los Álamos como institución beneficiaria de esta investigación, debe conocerla, analizarla y socializarla a estudiantes, profesores y padres familia, con el fin de poner en conocimiento los resultados y promover varias estrategias y el uso de material concreto para mejorar la clase de matemática. Equipar un aula con material adquirido y elaborado para promover el uso y la constante creación de material concreto en matemática. Es recomendable sugerir la capacitación de personal docente para que sea de fácil manejo el uso de material concreto y optimizarlo en tiempo y resultados con los estudiantes. Otra sugerencia importante es verificar la formación pedagógica del personal docente, con amplios conocimientos disciplinares.

Para futuros estudios se recomienda proponer estrategias creadas por docentes, con el fin de contribuir como catalizador de un cambio del sistema, sembrando innovación, ayudando a

visualizar un enfoque de mejora y motivación del estudio de la matemática en especial en niños que inician su escolaridad.

REFERENCIAS

- Abrantes, P. (2002). *La resolución de problemas en matemática*. Caracas: Grao
- Alcalá, M. (2004). *Matemática re-creativas*. Barcelona: Grao.
- Allen, A. (2004). *Algebra intermedia*. México: Pearson.
- Alsina, A. (2006). *Desarrollo de competencias matemática con recursos lúdico manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Ediciones Narcea.
- Anton, J., González, F., González, C., Llorente, J., Montamarta, G., Rodríguez, J. & Ruiz, M. (2003). *Taller de matemática*. Madrid: Narcea S.A. de ediciones.
- Araya, R. (2000). *Inteligencia matemática*. Santiago: Universitaria.
- Arellano, R. (2010). *La importancia de enseñar y aprender matemática*. México: Editorial de Revista el Redactor.
- Berger, K. (2006). *The developing pearson through childhood and adolescence*. Seventh edition. New York: Freeman and company.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación para: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Naucalpan: Pearson educación.
- Biniés, P. (2008). *Conversaciones matemática con María Antonia Canals o como hacer de las matemática un aprendizaje apasionante*. Barcelona: Editorial Graó.
- Boggan, M. & Harper, S., (2010). *Using manipulatives to teach elementary mathematics*. Jorunal of Instructional Pedagogies.
- Cabanne, N. (2008). *Didáctica de la matemática. ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?* Buenos Aires: Bonum.
- Callejo, M. & Llopis, C. (2000). *Planos y mapas. Actividades interdisciplinarias para representar el espacio*. Madrid: Narcea S.A.
- Cubillos, J. (2007). *Agustín Nieto Caballero y el proceso de apropiación del pensamiento pedagógico y filosófico de Dewey*. Cali: Universidad del Valle.
- Cuisenaire, G. & Gattegno, C. (1957). *Numbers in colors*. Bélgica: Heinemann.
- D'Amore, B. (2005). *Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la matemática*. México: Reverté.
- De Subiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos. La escuela activa y los modelos autoestructurantes*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York: Macmillan.
- Días, A. & Araújo, A. (2004). *La pedagogía de la liberación de Paulo Freire*. Sao Paulo: Grao.
- Díaz, F. & García, J. (2004). *Evaluación criterial del área de matemática*. Barcelona: Praxis.
- Dienes, Z. (1971). *Building numbers in color*. London: Hutchinson.
- Durán, J. & Ferreiros, J. (2001). *El valor de las matemáticas*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Escola infantil Montessori (2013). *Material Montessori*. Cambrils Tarragona. Resuperado 20 septiembre 2013, de: <http://www.escolamontessori.com/material-montessori>
- Escoriza, J. (2002). *Dificultades de aprendizaje. Contenidos teóricos y actividades prácticas*. Barcelona: Ediciones Universitarias.
- Ferland, F. (2006). *Jugamos*. Madrid: Narcea.
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada*. Barcelona: Paidós.
- Gattegno, C. (1970). *Mathematics. study of numbers up 1000. The four operations*. Great Britain; Lampport Gilbert Printers Ltd.
- Giraldo, J. & Gutiérrez, M. (2006). *Docencia: investigación, liderazgo e incertidumbre*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Gómez, I. (2000). *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- González, N. & Constantino, N. (2006). *Investigación cualitativa como estrategia de conocimiento, intervención y trabajo de las políticas de salud: una aproximación desde México y Cuba*. Toluca: UAEM.
- Goñi, J. (2004). *El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Grao.
- Goñi, J., Alsina, & Ávila, D. (2000). *El currículum de la matemática en los inicios del siglo XXI*. Barcelona: Grao.
- Gorgorio, N. & Bishop, A. (2000). *Matemática y educación*. Barcelona: Grao.
- Hernández, A. (2008). *Proyecto enseñanza activa de la matemática*. Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado 20 de septiembre 2013, de: <http://proyctomatematicasactivas.blogspot.com/2008/01/las-regletas-cuisenaire-inf-1ciclo.html>
- Imbemón, F. & Alonso, M. (2002). *La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado*. Barcelona: Grao.

- Informe PISA. (2003). *Aprender para el mundo del mañana*. España: OCDE.
- Lorente, L. & Tiana, A. (2001). *Problemas y desafíos para la educación en el siglo XXI en Europa y América*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Malpica, F. (2013). *Calidad de práctica educativa. Ocho ideas prácticas*. Barcelona: Graó.
- Mclaughlin, M. (2009). *Mathematics manipulative*. Recuperado el 3 de junio de 2013, de: www.eric.ed.gov/PDF/ED507260.pdf
- Meece, J. (2000). *Desarrollo del niño y del adolescente para educadores*. México: Mc Graw Hill.
- Ministerio de Educación Ecuador. (2008). *Resultados pruebas censales ser Ecuador*. Recuperado el 20 de septiembre de 2013 de: http://essayforth.com/read-file/resultados-pruebas-censales-2008-8-ministerio-de-educaci%c3%b3n-pdf-3505050/#chitika_close_button
- Monclus, A. & Calderón, E. (2001). *Educación para el desarrollo y cooperación internacional*. Sevilla: Complutense.
- Montanés, J. (2003). *Aprender y jugar*. España: Ediciones Institucionales.
- Montessori, M. (1912). *Montessori method*. New York: Frederick A. Stones Company MCMXII.
- Moyer_Packenhams, P. (2013). *Option and practices: teachers with expertise use manipulatives to teach math*. Recuperado el 5 de junio de 2013, de: www.onlineresearchjournals.org/IJER
- Murillo, J. (2006). *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Museo virtual de la Historia de la Educación, Muvhe. (2010). *Ábacos escolares 1820-1860*. Universidad de Murcia. Recuperado el 25 de septiembre del 2013, de http://www.um.es/muvhe/imagenes_categorias/3431_phpTqYDK8.pdf
- OCDE: Organización para la cooperación y desarrollo económico (2009). *Estudio internacional sobre enseñanza y aprendizaje. Informe español*. Madrid: Ministerio de Educación.
- Ortiz, F. (2006). *Matemática estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México DF: Editorial Pax México.
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Planas, N. (2012). *Teoría crítica y práctica de la educación matemática*. Barcelona: Editorial Graó IRIF.S.I.

- Planas, N. & Alsina, A. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas*. Barcelona: Editorial Graó.
- Pestalozzi, J. (1859). *Pestalozzi and pestalozzianism*. New York: Published by F.C. Brownell.
- Piaget, J. (1969). *Psychology of children*. Paris: Editorial Morata.
- Pitcher, H. (2007). *Math education manipulatives*. St Jhon's Newfoundland, Canadá.
Recuperado el 27 de octubre de: www.heatherpitcher.blogspot.com
- Ramírez, M & Burgos, J. (2010). *Recursos educativos abiertos, innovación de la práctica educativa, motivadores en el aprendizaje de matemática*. Tecnológico de Monterrey.
- Rousseau, J. (1762). *Emile ou de l'éducation*. París: Ala Hay.
- Rovira, C., Codina, L., Marcos, M. & Del Valle, M. (2004). *Información y documentación digital*. Barcelona: Ediciones: a Peticó SL.
- Ruiz, J. (2008). *Fobia a la matemática*. Armenia: Universidad del Quindío.
- Saiz, I. (2007). *Enseñar matemática: números, formas, cantidades y juegos*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Shaffer, D. (2007). *Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia*. México: Cengage Learning Editores.
- Trilla, J. (2001). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Barcelona: Graó.
- Trillo, D. (2007). *Reflexiones sobre rendimiento educativo*. Madrid. España: Dykinson.
- Ujat, P. (2007). *Memorias de la semana de divulgación y video científico 2007*. Tabasco: Universidad Autónoma.
- Vaillant, C. & Vaillant, D. (2009). *Desarrollo profesional docente ¿Cómo se aprende a enseñar?* Madrid: NARCEA SA De ediciones.
- Villarroel, G. & Sánchez, X. (2002). *The relationship between family and school: a comparative study in rural areas*. Valparaiso: Estudios Pedagógicos Valdivia.
- Zúñiga, I. (2005). *Principio y técnicas para la elaboración de material didáctico para el niño de 0 a 6 años*. San José: EUNED.

ANEXO A
ENCUESTA A ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EGB

Los datos recogidos en esta encuesta gozan de absoluta CONFIDENCIALIDAD. Se les agradece por su cooperación y veracidad al llenar esta encuesta. Marque con una **X** en el casillero que corresponda

GÉNERO: Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>					Escoja su edad →		9	10	11	12		
Escoja la nota que se pondrías en Matemática	1 a 4	5 a 8	9 a 12	13 a 16	17 a 20	Elija tres aspectos que considere los más importantes en el aprendizaje Matemática	Aritmética	Geometría	Cálculo mental	Razonamiento	Resolución problemas	Aplicación real.

PREGUNTA		SI	NO	PORQUE
1	¿Considera que el estudio de la matemática es necesario para sus estudios?			
2	¿Cree que saber matemática le servirá en el futuro cuando escoja una profesión?			
3	¿Considera su familia que aprender matemática es importante en su formación académica?			
4	¿Considera que sabe matemática?			
5	¿Tiene confianza en su capacidad de aprender matemática?			

6	¿El uso de material concreto en la clase de matemática sirve para generar aprendizaje?			
7	¿Cree usted que el uso de material concreto le ha ayudado a mejorar el gusto por la matemática?			
8	¿Opina usted que el uso de material concreto ha relacionado la matemática con la vida cotidiana?			
9	¿Considera que el uso de material concreto como estrategia para la enseñanza de matemática es mejor que otras estrategias?			
10	¿Considera que el uso de material concreto en matemática ha mejorado su rendimiento escolar en esta materia?			
11	¿Las actividades educativas basadas en el uso de material concreto le han ayudado a mejorar su autoconfianza en el aprendizaje de matemática?			
12	¿Disfruta de la clase de matemática usando material concreto?			

ANEXO B**ENTREVISTA A PROFESORA DE 5to año de EGB**

1. ¿Opina usted que es importante la matemática en la formación de sus estudiantes?
2. ¿Cuántas materias tiene a su cargo en el 5to grado de EGB?
3. ¿Le agrada enseñar matemática?
4. ¿Cree usted que es primordial el desarrollo de las habilidades matemática en los niños?
5. ¿Cómo lleva a cabo la labor docente para que el niño aprenda las operaciones básicas y los ponga en práctica en su vida diaria?
6. ¿Ha percibido usted que el uso de material concreto en la enseñanza de matemática ha mejorado el interés y motivación de sus estudiantes en el aprendizaje de esta asignatura?
7. Luego de este trabajo con material concreto en matemática ¿Qué estrategias le han sido más funcionales para lograr el aprendizaje significativo del niño para enseñar las operaciones fundamentales?
8. ¿Cree usted que es factible implementar el uso de material concreto en todos los bloques curriculares de enseñanza de matemática?
9. ¿Las actividades educativas basadas en el uso de material concreto le han ayudado a tener otras estrategias para la enseñanza de matemática?
10. ¿Considera usted que los niños han mejorado sus notas en matemática con el uso de material concreto?
11. ¿Cuál es su opinión del uso de material concreto en la clase de matemática?

ANEXO C
LICEO LOS ÁLAMOS



CARTA DE CONSENTIMIENTO AUTORIDADES

Quito, 07 de Septiembre del 2009

Señora:

Doctora Monserrate Gortaire

Vicerrectora del Liceo los Álamos de Quito

De mi consideración:

Yo, Nary Salgado Gómez profesora de Matemática del Liceo los Álamos, debido a la importancia de mejorar continuamente la enseñanza de esta asignatura y el desarrollo académico de los estudiantes, solicito a usted el permiso respectivo para realizar mi proyecto de estudio para la obtención del título en la Maestría en Educación de la Universidad San Francisco de Quito. Mi estudio contempla el uso de material concreto en la clase de Matemática, el mismo será aplicado a los estudiantes de 5to año de EGB, según ha sugerido el Vicerrectorado que usted preside.

A la vez solicito autorización para revisar los archivos de notas de matemática de Cuarto grado de educación básica del año 2008-2009 y al finalizar el año lectivo 2009-2010.

Tengo la firme convicción de que este estudio será de mucha utilidad para el Departamento de Matemática, ya que se basa en la aplicación de metodologías basadas en el desarrollo de la creatividad, habilidades Matemática y desarrollo del pensamiento crítico. De la misma manera impulsa la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje y el perfeccionamiento de las destrezas de Matemática.

La Directora de mi tesis es Nascira Ramia.Ed. E Profesora de la USFQ. En caso de tener alguna consulta o pregunta relacionada al estudio a realizarse, el Nascira Ramia.Ed. E estará gustosa de contestar cualquier inquietud.

Por la atención prestada a la presente me despido, agradezco de antemano su valiosa colaboración.

Atentamente,

Lic. Nary Salgado G

FECHA:

Firma de aceptación:



ANEXO D LICEO LOS ÁLAMOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO PADRES DE FAMILIA

Quito, 07 de Septiembre del 2009

Señores
Padres de Familia
Liceo los Álamos

De mis consideraciones:

Mi nombre es Nary Salgado. Soy estudiante del programa de Maestría de Educación de la Universidad San Francisco de Quito.

A través de la presente solicitamos a Ustedes la autorización para en un estudio educativo, el cual tiene como fundamento la enseñanza de Matemática con el uso de material concreto, que se aplicará a Quinto grado de EGB.

Por la atención prestada a la presente me despido, agradeciéndole de antemano por su inmensa y valiosa colaboración.

Atentamente,

Dra. Monserrate Gortaire
Vicerrectora

Lic. Nary Salgado
Investigadora

PD: Su firma da la validez al consentimiento de su participación en este estudio y el conocimiento de la información que se ha explicado en esta carta.

Fecha:

Firma del Participante:

Fecha:

Firma del Investigador:

ANEXO E
LICEO LOS ÁLAMOS
PLAN DE CLASE

**DATOS INFORMATIVOS:**

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender jugando

EJE TRANSVERSAL: trabajar con orden y respetar el trabajo de los demás.

CONOCIMIENTO: representación de números naturales de hasta seis cifras

OBJETIVO: utilizar material concreto para representar números naturales de hasta seis cifras con el ábaco

FECHA: 23 septiembre 2009

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DOCENTE: Nary Salgado

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Representar , escribir en orden los números naturales de hasta seis cifras	<p>Prerrequisitos</p> <p>Identifica números de cuatro cifras, y las ubica en tabla de valor posicional.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Explicar a los niños que vamos a representar en material concreto los números de cuatro y cinco cifras.</p>	<p>Ábaco</p> <p>Cuadernos</p>	<p>Utiliza el ábaco para representar números naturales de seis cifras y los simboliza en el cuaderno.</p>	<p>Pedir a los niños y niñas que representen ejercicios y observar que el proceso fue comprendido.</p> <p>Representar números de cinco cifras en el ábaco y simbolizar en el cuaderno.</p>

	<p>Entrega de ábacos a los niños.</p> <p>Designación de colores para utilizar el ábaco, respetando el valor posicional.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Representación de varios números naturales de hasta seis cifras en el ábaco y simbolizarlo en el cuaderno</p> <p>Reconocer el orden y sucesión de los ejercicios representados en el ábaco</p> <p>Refuerzos</p> <p>Solicitar a los estudiantes que representen ejercicios y expliquen el proceso.</p>			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender jugando

EJE TRANSVERSAL: trabajar con orden y secuencia para aplicar el uso de material concreto en las clases de matemática

CONOCIMIENTO: orden ascendente y descendente de números naturales de hasta seis cifras con la tabla perforada

OBJETIVO: emplear material concreto para ordenar de manera ascendente o descendente números naturales de hasta seis cifras

FECHA: 30 septiembre 2009

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DOCENTE: Nary Salgado

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Leer, escribir y establecer relaciones de secuencia y orden con números naturales de hasta seis cifras	<p>Prerrequisitos</p> <p>Conocer la tabla perforada y utilizar los colores.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Aclarar a los niños el modo de utilización de la tabla perforada de Montessori.</p> <p>Representar varios números en la tabla</p>	Tabla perforada de Montessori Cuadernos	Emplea la tabla perforada para ordenar números naturales de hasta seis cifras	Ordenar números naturales de hasta seis cifras en la tabla perforada y simbolizarlo en el cuaderno

	<p>perforada en orden y secuencia</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Reconocer el orden y secuencia de varios números naturales representados en la tabla perforada y simbolizarlos en el cuaderno</p> <p>Refuerzos</p> <p>Representar varios números naturales en la tabla perforada y reconocer orden ascendente y descendente de los números propuestos, simbolizarlos en el cuaderno.</p>			
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: cuidar el material que se utiliza para la clase y ordenarlo al terminar.

CONOCIMIENTO: sumar y restar números naturales de hasta seis cifras

OBJETIVO: utilizar material concreto para sumar y restar números naturales de hasta seis cifras.

FECHA: 7 de octubre 2009

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DOCENTE: Nary Salgado

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Resolver adiciones y sustracciones con números naturales de hasta seis cifras.	<p>Prerrequisitos</p> <p>Conocer el material y su aplicación para sumar o restar números de hasta seis cifras.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Colocar cada sumando en nuevo material, utilizando los colores, repetir esto para cada sumando y para el resultado final.</p> <p>Utilizar este material para la resta, representando cada término de la</p>	Material de sumas y restas creado por la investigadora con tabla posicional. Cuadernos	Utiliza el material concreto propuesto para sumar, restar y simbolizarlo en el cuaderno	Suman y restan números naturales de hasta seis cifras en el material concreto y lo simboliza en el cuaderno para hacer las operaciones

	<p>sustracción en el material para encontrar la diferencia.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Representar en el material y en el cuaderno varios números de cinco y seis cifras para sumarlos. Representar los términos de la resta para hacer la sustracción</p> <p>Refuerzos</p> <p>Sumar y restar varios números en el material y simbolizarlo en el cuaderno.</p>			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender reflexionando

EJE TRANSVERSAL: respetar las inquietudes de todos para lograr un aprendizaje significativo

CONOCIMIENTO: rectas paralelas, perpendiculares y secantes

OBJETIVO: usar material concreto para representar rectas paralelas, perpendiculares y secantes

FECHA: 21 de octubre

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Reconocer rectas paralelas, perpendiculares y secantes	<p>Prerrequisitos</p> <p>Conocer el material que se va a utilizar para representar tipos de rectas</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Representación de tipos de rectas en el material de colores. Formar varias figuras con el material para reconocer rectas paralelas, perpendiculares y secantes.</p>	Palos de plástico de colores, adaptado por la investigadora. Cuadernos	Representa rectas paralelas, perpendiculares y secantes utilizando material concreto.	Representan y reconocen rectas paralelas, perpendiculares y secantes en varias figuras

	<p style="text-align: center;">Construcción de conceptos</p> <p>Deducir conceptos de rectas paralelas, perpendiculares y secantes. Escribirlo en el cuaderno y simbolizar en él las representaciones que se hacen en el material concreto.</p> <p style="text-align: center;">Refuerzos</p> <p>Representar varias rectas paralelas, perpendiculares y secantes en distintas figuras caracterizadas con palos de plástico de colores. Contestar oralmente las características de rectas paralelas, perpendiculares y secantes. Reconocer en mosaicos líneas paralelas, perpendiculares y secantes.</p>			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: respetar el trabajo de los demás y cuidar los materiales que se utilizan

CONOCIMIENTO: ángulos rectos, agudos y obtusos.

OBJETIVO:

FECHA: 28 de octubre 2009

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Medir ángulos rectos, agudos y obtusos	<p>Prerrequisitos</p> <p>Reconocer el graduador como herramienta de medición de ángulos. Explorar las plantillas de 10° y 20° en relación con el graduador.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Entregar varios tipos de ángulos en cartulinas, para medirlos con las plantillas de 10°, 20°</p>	Varias plantillas de 10° y 20° de distintos colores. Cartulinas	Medición de ángulos rectos, agudos y obtusos con plantillas de 10° de varios colores.	Miden ángulos rectos, agudos y obtusos con plantillas de 10° y 20°

	<p style="text-align: center;">Construcción de conceptos</p> <p>Conceptualizar los ángulos rectos, agudos y obtusos. Escribirlo en el cuaderno y realizar ejercicios de medición, pegando las plantillas de 10°, 20° de colores y encontrar el valor de los ángulos.</p> <p style="text-align: center;">Refuerzos</p> <p>Contestar las preguntas de un cuestionario: ¿Cuántas plantillas de 10° o 20° caben en ángulos rectos, agudos, obtusos?</p>			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender reflexionando

EJE TRANSVERSAL: trabajar con orden, secuencia para desarrollar estrategias de trabajo en equipo

CONOCIMIENTO: multiplicar y dividir números naturales para 10, 100 y 100

OBJETIVO: Desarrollar el pensamiento lógico matemático utilizando un crucinúmero para resolver multiplicaciones y divisiones para 10, 100 y 1000.

FECHA: 11 de noviembre 2009

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Resolver multiplicaciones y divisiones de números naturales por 10, 100 y 1000	<p style="text-align: center;">Prerrequisitos</p> Reconocer a través de ejemplos la regla más simple para la multiplicación y división de números naturales por 10, 100 y 1000. <p style="text-align: center;">Presentación del tema</p> Deducir regla a través de ejemplos las reglas para la multiplicación de	Tableros dibujado crucinúmeros	Desarrollar destrezas de multiplicación y división de números naturales para 10, 100 y 1000.	Llenan el crucinúmero con multiplicaciones y divisiones para 10, 100 y 1000.

	<p>números naturales por 10, 100 y 100.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Escribir el concepto en el cuaderno para recordar la regla de multiplicación y división por 10, 100 y 1000. Llenar el crucinúmero con multiplicaciones y divisiones para 10, 100 y 1000</p> <p>Refuerzos</p> <p>Preguntar a los estudiantes la regla de multiplicación y división de números naturales para 10, 100 y 1000,</p>			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: trabajar en orden y secuencia para lograr trabajo en equipo.

CONOCIMIENTO: Multiplicaciones de hasta tres cifras

OBJETIVO: reconocer la multiplicación de hasta tres cifras utilizando regletas Cuisenaire

FECHA: 18 de noviembre 2009

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Resolver multiplicaciones de hasta tres cifras	<p>Prerrequisitos</p> <p>Reconocer las tablas de multiplicación en las regletas de Cuisenaire, relacionarlas con arreglos rectangulares.</p> <p>Recordar la multiplicación de números naturales de dos cifras recordando el algoritmo de este proceso.</p> <p>Presentación del tema</p>	Regletas Cuisenaire Cuadernos	Resolver multiplicaciones de tres cifras utilizando regletas Cuisenaire y simbolizarlo en el cuaderno.	Resuelven ejercicios de multiplicación de tres cifras y observar si el algoritmo fue aprendido.

	<p>Formar multiplicaciones de dos y tres cifras utilizando regletas Cuisenaire. Elaborar la suma de los factores parciales Pasar lo simbólico al cuaderno con la multiplicación parcial y suma de factores parciales.</p> <p style="text-align: center;">Construcción de conceptos</p> <p>Preguntar a los niños y niñas si en la naturaleza hay la multiplicación. Formar multiplicaciones de dos y tres cifras.</p> <p style="text-align: center;">Refuerzos</p> <p>Solicitar a los niños que resuelvan multiplicaciones de tres cifras y expliquen el proceso en las regletas Cuisenaire. Repetir el algoritmo de la multiplicación</p>			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: trabajar con orden, precisión y secuencia para fomentar el respeto al trabajo de los demás

CONOCIMIENTO: divisiones inexactas.

OBJETIVO: realizar en forma concreta la división de divisores de una cifra

FECHA: 25 de noviembre 2009

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Resolver divisiones con divisores de una cifra con residuo	<p>Prerrequisitos</p> <p>Conocer el material para hacer divisiones inexactas. Identificar la división como reparto. Relacionar la importancia de la división con aplicaciones en contextos reales.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Repartir cantidades variables para 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9 en el tablero para divisiones, ubicar el residuo en el</p>	Tablero para divisiones creado por la investigadora. Cuadernos	Emplea el tablero para divisiones de una cifra y lo simboliza en el cuaderno	Resuelven divisiones de una cifra en el tablero para divisiones, encuentra el cociente y el residuo en el cuaderno

	<p>casillero asignado. Reconocer las partes de la división en el tablero para divisiones Conceptualizarlas y simbolizar en el cuaderno.</p> <p style="text-align: center;">Construcción de conceptos</p> <p>Consultar a los niños y niñas si pueden encontrar el cociente, el residuo en varias divisiones en tablero para divisiones. Identificar las partes de la división en el tablero para las divisiones y en el cuaderno.</p> <p style="text-align: center;">Refuerzos</p> <p>Los niños y niñas explicarán el algoritmo para dividir números naturales de una cifra</p>			
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender reflexionando

EJE TRANSVERSAL: clasificar con orden y respeto al trabajo de los compañeros

CONOCIMIENTO: conocer clasificación de triángulos por sus lados y por sus ángulos

OBJETIVO: clasificar triángulos por sus lados y por sus ángulos utilizando el tangram y modelos de triángulos.

FECHA: 6 de enero 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Clasificar triángulos por sus lados y por sus ángulos	<p>Prerrequisitos</p> <p>Reconocer triángulos en objetos y elementos del entorno. Resaltar la importancia de los triángulos para construcciones de casas, puentes. Dibujar tres objetos que empleen triángulos.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Usando los modelos de triángulos: equiláteros, isósceles y escaleno, reconocer la clasificación de triángulos</p>	Modelos de triángulos de madera y plástico. Tangram	Emplear modelos de triángulos de madera o plástico y el tangram para clasificar triángulos por sus lados y por sus ángulos	Reconocer la clasificación de triángulos, por sus lados y por sus ángulos, utilizando los modelos de triángulos

	<p>por sus lados. Analizarlos, y conceptualizarlo, y escribir en el cuaderno. Ejemplificar con los modelos de triángulos dibujados en el cuaderno.</p> <p>Usando modelos de triángulos: rectángulos, obtusángulos y acutángulos, reconocer la clasificación de triángulos por sus ángulos. Analizarlos y conceptualizarlos, escribir en el cuaderno y ejemplificar con los modelos de dichos triángulos en el cuadernos</p> <p style="text-align: center;">Construcción de conceptos</p> <p>De algunos modelos de triángulos reconocer la clasificación de triángulos por sus lados y por sus ángulos. Utilizando el trigram tomar los triángulos y clasificarlos por sus lados y por sus ángulos. Formar triángulos con el tangram</p> <p style="text-align: center;">Refuerzos</p> <p>Usando los modelos de triángulos, dibujar en el cuaderno e identificar cada triángulo con su nombre. Trazar líneas rectas dentro de cada figura del tangram para formar triángulos y reconocerlos por sus características.</p>			
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: aportar en el trabajo grupal, respetando las inquietudes de todos

CONOCIMIENTO: el metro, múltiplos y submúltiplos, conversiones sencillas

OBJETIVO: realizar medidas utilizando modelos de múltiplos y submúltiplos del metro. Hacer conversiones sencillas.

FECHA: 13 de enero 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Reconocer el metro como unidad de medidas de longitud. Múltiplos y submúltiplos. Realizar conversiones simples.	<p style="text-align: center;">Prerrequisitos</p> <p>Medir con regla diferentes longitudes: el largo o ancho de un cuaderno, el largo de la mesa de trabajo.</p> <p style="text-align: center;">Presentación del tema</p> <p>El metro es la unidad de longitud, y tiene medidas más grandes o múltiplos y medidas más pequeñas o submúltiplos. Para los múltiplos se ha cortado medidas más grandes que el metro en sogas y pueden servir para medir distancias grandes como de una ciudad a otra.</p>	Sogas con medidas de 1 metro, diez metros y 20 metros, decímetro. Regla Cuaderno.	Emplear modelos de sogas para medir patios, aulas; la regla para tomar medidas pequeñas. Realizar conversiones simples con multiplicación y divisiones abreviadas	Reconocen múltiplos y submúltiplos del metro. Realizan conversiones simples de múltiplos a submúltiplos y viceversa

	<p>Para los submúltiplos se utiliza la regla de 30 cm y sirve para medir distancias pequeñas.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Para entender los múltiplos medir el aula utilizando la soga modelo cortada en diez metro.</p> <p>Para medir la cancha utilizar la soga modelo de medida diez metros y contarlos solo como dam.</p> <p>Al tener 8 dam ¿cuántos metros hay? Contar como metros y realizar la conversión</p> <p>Para medir el borrador de la pizarra utilizar la regla.</p> <p>Usar el modelo de los decímetros y medir el escritorio de la clase, pasarlo a metros .</p> <p>realizar varias conversiones utilizando los modelos de las sogas y la regla.</p> <p>Completar tablas utilizando la multiplicación y división abreviadas.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Reconocer los múltiplos y submúltiplos del metro.</p> <p>Realizar conversiones de múltiplos y submúltiplos con multiplicaciones y divisiones abreviadas</p>			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: compartir los materiales de pasteles de fracciones y respetar el trabajo de todos

CONOCIMIENTO: reconocer fracciones como repartición equitativa

OBJETIVO: identifica, relaciona y representa números fraccionarios para aplicarlo a resolución de problemas.

FECHA: 20 de enero 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Reconocer las fracciones como números que permiten un reparto equitativo de objetos fraccionables.	<p>Prerrequisitos</p> <p>Reconocer la importancia de las fracciones y su uso diariamente. Las fracciones representan partes de un entero.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Usando los pasteles de fracciones y barras de fracciones, reconocer $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$</p>	Pasteles de fracciones Barras de fracciones	Reconocer en pasteles de fracciones la repartición equitativa y representarlas gráficamente	Distinguen las partes de una fracción y advierten repartos equitativos en distintos ejercicios

	<p>$2/3, 1/4, 1/6$. Explorar en los pasteles de fracciones y reconocer las partes en que puede dividirse un entero, ejemplo $5/5, 10/10$.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Reconocer la forma de leer fracciones y determinar sus partes: numerador, denominador y línea de fracción, escribir en el cuaderno, para recordar. Investigar en los pasteles de fracciones que partes son más grandes: $1/5, 1/2, 1/3$.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Graficar del pastel de fracciones al cuaderno varios ejercicios de representación.</p> <p>Reconocer las partes de las fracciones en el pastel de fracciones y simbolizarlas en el cuaderno.</p>			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender reflexionando

EJE TRANSVERSAL: trabajar en grupo y compartir el material concreto para representación de fracciones

CONOCIMIENTO: ubicar en la recta numérica varios tipos de fracciones y compararlos en el orden

OBJETIVO: situar en la recta numérica y en las barras de fracciones varios ejercicios de fracciones y ordenarlos de manera ascendente o descendente.

FECHA: 3 de febrero 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Ubicar fracciones simples : medios, tercios, cuartos, quintos, octavos, décimos en la semirrecta numérica	<p>Prerrequisitos</p> <p>Utilizar la recta numérica y las barras de fracciones para representar varias fracciones sencillas. Recordar que las fracciones más cercanas al cero son las menores, mientras las mayores están</p>	Recta numérica material adaptado por la investigadora y barras de fracciones	Identifica y representa fracciones simples usando la recta numérica para reconocer orden de fracciones	Ubican fracciones simples en la recta numérica y en las barras de fracciones, ordena de manera ascendente o descendente

	<p>más alejadas del cero.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Ubicar en la recta numérica y en las barras de fracciones los medios, tercios, cuartos, quintos. Comparar en orden ascendente varias fracciones que se ubicaron en la recta numérica.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Reconocer a la recta numérica y las barras de fracciones como medios de representación y de orden de fracciones.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Con variación de medidas de rectas numéricas, representar fracciones y ordenarlas de manera ascendente.</p>			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender jugando

EJE TRANSVERSAL: respetar el trabajo de todas y todos los compañeros

CONOCIMIENTO: Características de paralelogramos y trapecios

OBJETIVO: utilizando material concreto reconocer las semejanzas y diferencias entre paralelogramos y trapecios.

FECHA: 17 de febrero 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Reconocer paralelogramos y trapecios a partir del análisis de sus características	<p>Prerrequisitos</p> <p>Identificar ángulos, rectas paralelas, perpendiculares y secantes en el entorno.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Distinguir las características de los paralelogramos y trapecios, respecto a lados y ángulos.</p>	Paralelogramos, trapecios, tangram de madera y plástico	Reconoce paralelogramos y trapecios utilizando material de plástico y madera para analizar las características, en semejanzas y diferencias	Distingue paralelogramos y trapecios . Análisis de semejanzas y diferencias de paralelogramos y trapecios.

	<p>Construcción de conceptos</p> <p>Comparación y diferencia del cuadrado y rectángulo; el cuadrado y el rombo; trapecio regular y el rectángulo; trapecio escaleno y trapecio isósceles.</p> <p>Completa el crucigrama aplicando los conceptos de paralelogramos y trapecios.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Usando el material de plástico y madera de paralelogramos y trapecios formar una casa y un robot. Pasar el gráfico al cuaderno utilizando color rojo para paralelogramos y azul para trapecios.</p>			
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: utilizar el material responsablemente

CONOCIMIENTO: el plano cartesiano, ubicación de coordenadas.

OBJETIVO: ubica coordenadas rectangulares utilizando el geoplano para formar figuras

FECHA: 3 de marzo 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Ubicar en la cuadrícula objetos y elementos del entorno según sus coordenadas.	<p>Prerrequisitos</p> <p>Resaltar la importancia de localizar transportes aéreos, marítimos y terrestres a través de coordenadas.</p> <p>Reconocer el eje X (horizontal) y Y (vertical) en el geoplano.</p>	Geoplano Ligas de colores Hojas de trabajo con varios geoplanos.	Reconoce y ubica coordenadas en el geoplano, formando figuras con pares ordenados en secuencia	Ubica coordenadas en el geoplano Reconoce coordenadas en el geoplano

	<p>Presentación del tema</p> <p>Ubicar puntos en el geoplano para la lectura de pares ordenados. Realizar el ejercicio contrario, escribir pares ordenados y ubicarlo en el geoplano y pasar al cuaderno en la hoja de trabajo.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Escribir los pares ordenados de los puntos marcados en el dibujo en el geoplano, pegar en el cuaderno la hoja de trabajo con los ejercicios efectuados con el material.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Ubica los pares ordenados en el geoplano y completa el dibujo según el diseño, siguiendo en secuencia alfabética.</p>			
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprende haciendo

EJE TRANSVERSAL: manipula material concreto de una manera responsable.

CONOCIMIENTO: de números fraccionarios a decimales

OBJETIVO: pasar de fracciones a decimales utilizando barras de fracciones y usar la tabla posicional para ubicar correctamente los decimales

FECHA: 10 de marzo 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Reconocer los números decimales como la expresión decimal de fracciones por medio de la división. Transformar números decimales a fracciones con denominador 10, 100 y 1000.	<p>Prerrequisitos</p> <p>Presentar modelos de fracciones en barras. Identificar medios, cuartos, quintos, décimos.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Una fracción representa una división y por lo tanto se puede dividir el numerador para el denominador y nos da</p>	Barras de fracciones. Tabla posicional con decimales	Transforma fracciones a decimales, a través del uso de barras de fracciones. Ubica decimales en la tabla posicional.	Pasa de fracciones a decimales. Ubica decimales en la tabla posicional.

	<p>su equivalencia en un decimal. Ejemplo $\frac{1}{2}$ representa la unidad dividida en dos partes, por lo tanto dividimos 1 para 2 y se encuentra 0.5.</p> <p>Los números decimales son otra forma de escribir fracciones</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Relacionar las fracciones con monedas. Ejemplo $\frac{1}{2} = 0,50$ o cincuenta centavos. $\frac{1}{4} = 0.25$ o 25 centavos .</p> <p>Ubicar, leer y escribir números decimales en la tabla posicional hasta milésimas. Realizar varios ejercicios.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Reconocer las fracciones y sus equivalencias en decimales, ubicando en tabla Posicional.</p>			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: usar el material concreto con responsabilidad

CONOCIMIENTO: el m^2 como unidad de cálculo de áreas

OBJETIVO: medir superficies utilizando el m^2 , plantillas de dm^2 y cm^2

FECHA: 17 de marzo 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Reconocer el metro cuadrado como unidad de medidas de superficie.	<p>Prerrequisitos</p> <p>Definir el área como un espacio plano comprendido dentro de un perímetro que se mide en unidades cuadradas.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Uso del m^2 para medir superficies de una casa, del aula, del escritorio, de un</p>	Metro cuadrado, plantillas de dm^2 , cm^2 .	Usar el m^2 , dm^2 , cm^2 para medir superficies.	<p>Reconoce la unidad adecuada para medir superficies.</p> <p>Mide superficies</p>

	<p>cuaderno.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>El metro cuadrado como unidad de las medidas de superficie, su símbolo es m².</p> <p>Usar el m² para medir el área del patio de la escuela.</p> <p>El dm² para medir el área del pizarrón.</p> <p>El cm² para medir el área del cuaderno.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Calcular el área de figuras compuestas de varios cuadrados, rectángulos y triángulos.</p>			
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: aprender haciendo

EJE TRANSVERSAL: usar el material concreto con responsabilidad

CONOCIMIENTO: números decimales: orden, ubicación.

OBJETIVO: ubicar y ordenar números decimales usando la tabla posicional

FECHA: 21 de abril 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Establecer relaciones de orden mayor que, menor que en números decimales.	<p>Prerrequisitos</p> <p>Conocer la ubicación de enteros y decimales en la tabla posicional, tomando como referencia la coma para separar enteros de decimales.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Ubicar varios números en la tabla posicional,</p>	Material creado por la investigadora con tabla posicional para enteros y decimales.	Ubica números decimales utilizando la tabla posicional para ordenarlo	Ubica números decimales en la tabla posicional. Compara y ordena de manera ascendente o descendente los números decimales

	<p>distinguiendo los enteros de los decimales. Reconocer en los enteros el orden de las unidades, decenas, centenas, unidad de mil. Reconocer la coma y ubicar los décimos, centésimos, milésimos.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Para ordenar números decimales, se compara la parte entera y si es igual se compara la parte decimal. Se empieza por las cifras de mayor valor posicional: décimas, centésimas, milésimas. Se iguala las cifras decimales añadiendo los ceros que sean necesarios a la derecha del número y se comparan.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Ordenar de manera ascendente o descendente</p>			
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: utilizar el material concreto con responsabilidad

EJE TRANSVERSAL: aprender haciendo

CONOCIMIENTO: Números decimales: operaciones

OBJETIVO: ubicar en la tabla posicional números decimales para hacer operaciones de suma y resta

FECHA: 28 de abril 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Resolver adiciones y sustracciones con números decimales	<p>Prerrequisitos</p> <p>Conocer la ubicación de enteros y decimales en la tabla posicional, tomando como referencia la coma para separar enteros de decimales.</p> <p>Presentación del tema Para sumar o restar números decimales, ubicamos en la tabla</p>	Material creado por la investigadora con tabla posicional para enteros y decimales.	Ubica en la tabla posicional enteros y decimales de varios números para sumar o restar,	<p>Ubica en la tabla posicional números decimales.</p> <p>Suma y resta números decimales</p>

	<p>posicional. Igualamos las cifras decimales con ceros a la derecha y se procede a sumar o restar como si fueran naturales, bajar la coma en el resultado.</p> <p>Construcción de conceptos Tomar en cuenta el valor posicional de entero en unidades, decenas, centenas. Guiarse de la coma para ubicar los decimales: décimos, centésimos, milésimos, sumar o restar y bajar la coma.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Ubicar varios números decimales en la tabla posicional para sumarlos y bajar la coma.</p> <p>Ubicar los términos de la resta de números decimales y procede a restar, bajar la coma.</p>			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE:

EJE TRANSVERSAL: aprender jugando

CONOCIMIENTO: perímetro de triángulos, paralelogramos y trapecios.

OBJETIVO: encontrar el perímetro de triángulos, paralelogramos y trapecios.

FECHA: 5 de mayo 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Calcular el perímetro de triángulos, paralelogramos y trapecios.	<p>Prerrequisitos</p> <p>Reconocer las características de triángulos, paralelogramos y trapecios.</p> <p>Distinguir el concepto de perímetro.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Reconocer la distancia</p>	Triángulos, paralelogramos y trapecios de madera y plástico. Metro	Encontrar el perímetro utilizando triángulos, paralelogramos y trapecios.	Escribe el nombre de cada figura y encuentra el perímetro.

	<p>rededor de las figuras.</p> <p>Si el polígono es regular, se encuentra el perímetro multiplicando el número de lados por la medida de un lado.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Medir el contorno de triángulos, paralelogramos y trapecios de madera y plástico con el metro y dibujarlos en el cuaderno.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Reconocer las características de cada figura.</p> <p>Distinguir paralelogramos y trapecios.</p> <p>Encontrar el perímetro de triángulos, paralelogramos y trapecios.</p>			
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: utilizar el material concreto responsablemente

EJE TRANSVERSAL: aprender haciendo

CONOCIMIENTO: medidas de volumen

OBJETIVO: conocer el m^3 utilizando base diez, construyendo varias figuras

FECHA: 19 de mayo 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Reconocer el m^3 como unidad de medida de volumen.	<p>Prerrequisitos</p> <p>Reconocer el metro cuadrado para encontrar el área. Reconocer el metro cúbico para encontrar el volumen.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>El m^3 es la unidad de las medidas de volumen. Es un cubo que mide 1m de largo,</p>	Base diez	Diferenciar las medidas de longitud, superficie y volumen utilizando base diez para armar aplicaciones.	<p>Reconoce las unidades de longitud, superficie y volumen.</p> <p>Armar con base diez figuras que contengan litros.</p>

	<p>1m de ancho y 1m de alto. Tiene múltiplos y submúltiplos.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Construir con base diez el variadas figuras para distinguir el volumen.</p> <p>Relacionar las unidades de medida con ejemplos.</p> <p>Los submúltiplos del m^3 son: dm^3, cm^3 y mm^3.</p> <p>Relacionar el dm^3 con el litro</p> <p>Refuerzos</p> <p>Reconocer las medidas de longitud con unidad de medida el m, con las medidas de superficie con la unidad de medida el m^2 y las medidas de volumen con su unidad de medida el m^3.</p>			
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: utilizar material concreto con responsabilidad

EJE TRANSVERSAL: aprender reflexionando

CONOCIMIENTO: proporcionalidad directa de dos magnitudes

OBJETIVO: reconocer razones, plantear proporciones utilizando tablero de divisiones para reconocer propiedades.

FECHA: 26 de mayo 2010

AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Reconocer la proporcionalidad directa de dos magnitudes	<p>Prerrequisitos</p> <p>Reconocer el tablero de divisiones y relacionarlo con la proporcionalidad.</p> <p>Presentación del tema</p> <p>La relación de dos razones se llama proporción y se expresa: 10 es a 5 como 8 es a 4, utilizando el tablero para</p>	Tablero para divisiones creado por la investigadora	Distinguir las razones y proporciones directas usando el tablero para divisiones para plantear proporciones y reconocer extremos y medios y sus propiedades	<p>Plantean razones</p> <p>Plantean proporciones</p> <p>Reconocen medios y extremos de una proporción y aplican propiedades</p>

	<p>divisiones.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Razón es el resultado de comparar dos cantidades. Proporción es la igualdad entre dos razones. Los términos de una proporción son medios y extremos.</p> <p>La multiplicación de los medios es igual a la multiplicación de los extremos.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Realizar en el tablero para divisiones varias razones, plantear proporciones, reconociendo medios y extremos.</p>			
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



LICEO LOS ÁLAMOS

PLAN DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA: Matemática

Tiempo: 45 minutos

EJE DE APRENDIZAJE: utilizar material concreto con responsabilidad.

EJE TRANSVERSAL: aprender haciendo

CONOCIMIENTO: medidas de peso: Kilogramo, gramo y libra

OBJETIVO: comparar medidas de Kg, g y libras utilizando distintos tipos de balanzas para reconocer diferentes unidades de peso

FECHA: 2 de junio 2010

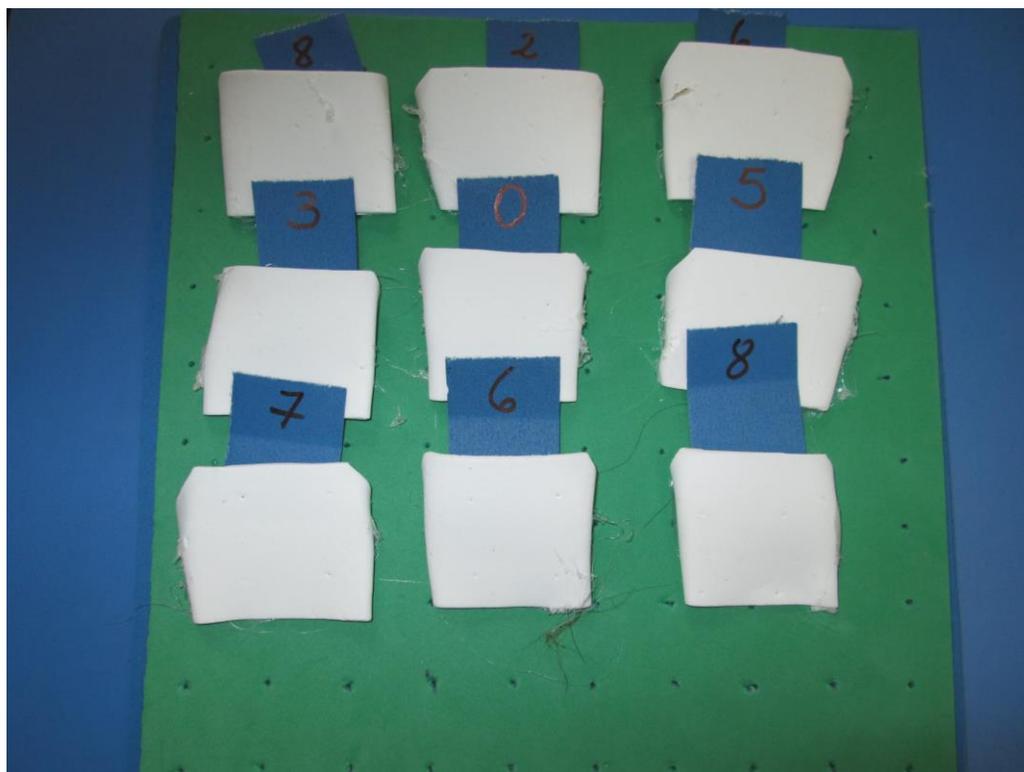
AÑO DE BÁSICA: 5to No. PERIODOS: 1

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
Comparar el Kg en relación con la libra y el gramo a partir de la manipulación	<p>Prerrequisitos</p> <p>Llevar productos cuyo peso esté expresado en libras: arroz, azúcar.</p> <p>Usar las balanzas para pesar varios objetos de la clase</p> <p>Presentación del tema</p> <p>Levantar objetos con las</p>	Balanza para libras Balanza para Kg y balanza para gramos Arroz, azúcar, objetos de la clase.	Comparo pesos en diferentes balanzas para reconocer el Kg, g y la libra.	<p>Utilizo diferentes balanzas para pesar distintos objetos</p> <p>Comparo los pesos de productos y los ordeno de menor a mayor.</p> <p>Resuelvo problemas utilizando</p>

	<p>manos para estimar pesos. Para comparar pesos dados en Kg, g o libras usamos distintos tipos de balanzas.</p> <p>Construcción de conceptos</p> <p>Conceptualizar la masa y el peso.</p> <p>Usar la balanza para comparar pesos.</p> <p>Reconocer la unidad de medida más razonable para pesar variedad de objetos.</p> <p>Refuerzos</p> <p>Utilizar la balanza para pesar una misma cantidad de arroz en libras, en Kg y en gramos.</p>			balanzas
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------

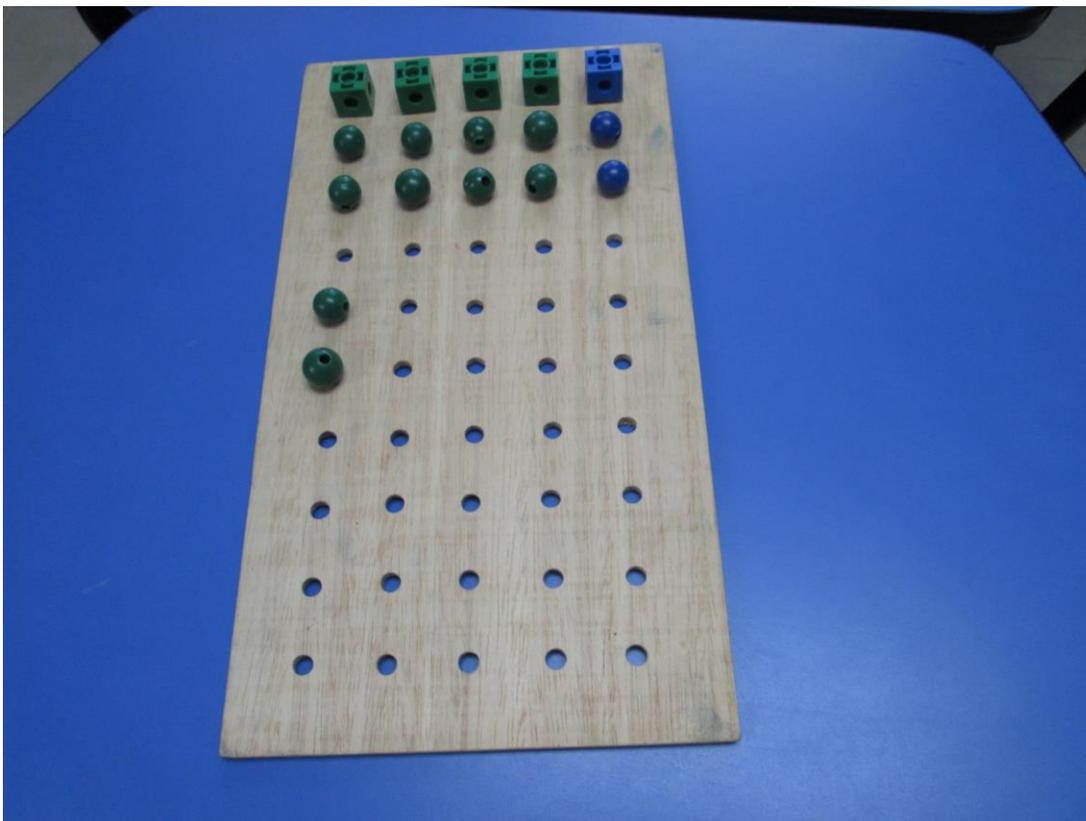
ANEXO F**Fotografía de material concreto creado por la investigadora**

Tabla posicional con el propósito de resolver adiciones y sustracciones con números naturales.



ANEXO G**Fotografía de material concreto creado por la investigadora**

Tablero para divisiones creado por la investigadora con la intención de resolver divisiones con una o dos cifras con residuo.



ANEXO H**Fotografía de material concreto creado por la investigadora**

Tablero para ubicación y operaciones de suma y resta de enteros y decimales, creado por la investigadora.

