



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR**

SEDE ESMERALDAS

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADOS

TÍTULO:

**“ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR EL
CÁLCULO MENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO
DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA”**

**Tesis de grado Previo a la obtención del título de Magister en Ciencias de la
Educación**

Línea de investigación:

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO.

AUTORA:

Mariuxi Irene Mina Rangel

ASESORA:

Mgt. Sinay Vera Pinargote

Junio 2016

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de MAGISTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

TEMA: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR EL CÁLCULO MENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA”.

AUTORA: MARIUXI IRENE MINA RANGEL

Mgt. Sinay Vera Pinargote

.....

DIRECTORA DE TESIS

Mgt. Elsa Lara Calderón

.....

LECTOR 1

Mgt. Ramón Angulo Cuellar

.....

LECTOR 2

Mgt. Mercedes Sarrade Peláez

.....

COORDINADORA DE POSTGRADO

Ing. Maritza Demera Mejía

.....

SECRETARIA GENERAL PUCESE

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Quien suscribe, Mariuxi Irene Mina Rangel portador de la cédula de ciudadanía No. 080232342-8, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN son absolutamente originales, auténticos y personales.

Por tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi exclusiva responsabilidad.

Mina Rangel Mariuxi Irene

C.I. No. 080232342-8

CERTIFICACIÓN

Yo, Sinay Vera Pinargote, en calidad de Directora de Tesis, cuyo título es: “Estrategias didácticas para desarrollar el cálculo mental en los estudiantes del décimo año de Educación General Básica”.

Certifico que las sugerencias realizadas por el Tribunal de Grado, han sido incorporadas al documento final, por lo que autorizo su presentación ante los lectores correspondientes.

Mgt. SINAY VERA PINARGOTE

DIRECTORA DE TESIS

AGRADECIMIENTO

Agradezco enormemente a la Unidad Educativa del Milenio Profesora “Consuelo Benavides”, por permitirme realizar mi Tesis en dicha institución.

Agradezco a la PUCESE por su contribución en la formación académica, profesional y personal de jóvenes, y adultos para ser útiles a la sociedad.

A todos los/las docentes por sus enseñanzas y entereza durante este proceso desarrollado, además mi agradecimiento a la Msc. Sinay Vera Pinargote, por haberme guiado acertadamente en la culminación de este trabajo, compartiendo conocimientos, experiencias para lograr este ideal.

A mis compañeros/as, que en todo momento me brindaron su apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, a mi mamá y a mi hermana quienes fueron un gran apoyo emocional e incondicional todo el tiempo.

A mi esposo quien me apoyó y animó para continuar, cuando parecía que claudicaba.

A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme y depositaron su esperanza.

A los lectores quienes analizaron y aprobaron mi tesis.

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito identificar las estrategias didácticas que aplican los docentes de matemática para desarrollar el cálculo mental, determinar y analizar las dificultades que tienen los estudiantes, para a partir de allí elaborar una propuesta con estrategias educativas que faciliten la adquisición y desarrollo de las habilidades mentales y la ejecución de cálculos mentales en los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica. Para la ejecución de las actividades planificadas, análisis e interpretación de los resultados se manejó metodología relacionada con el paradigma socio – crítico para realizar transformaciones a través del modelo pedagógico constructivista; la investigación descriptiva ayudó a explicar los niveles de cálculo mental en los estudiantes, para el estudio de casos particulares, la interpretación de principios leyes y teorías se utilizaron los métodos inductivos y deductivos respectivamente, en el trabajo de campo, se aplicaron las técnicas de la observación, la entrevista y la encuesta las mismas que permitieron llegar a los docentes y estudiantes, con el uso de fichas de observación y los cuestionarios de entrevistas y encuestas como instrumentos de indagación. Se hizo una descripción de la población y la fórmula para el cálculo de la muestra, en el análisis e interpretación de resultados se incluyeron procesos estadísticos de tabulación, graficación e inferencia de los datos obtenidos. Los docentes utilizan estrategias mecánicas y repetitivas lo que no apoya el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. El promedio se determina que los estudiantes realizan cálculos mentales, descomponen datos de problemas de la cotidianidad, utilizan diversas alternativas de solución, operaciones básicas, comprenden el valor numérico, trabajan recursos del medio, manejan computación mental, tienen dificultades para redondear cifras.

PALABRAS CLAVE: estrategias didácticas, cálculo mental, operaciones básicas, matemática, agilidad mental.

ABSTRACT

The research aimed to identify the teaching strategies applied by teachers of mathematics to develop the mental calculation, determine and analyze the difficulties faced by students, from there develop a proposal with educational strategies to facilitate the acquisition and development of mental abilities and execution of mental calculations in students the Tenth Year of General Basic Education. For the implementation of planned activities, analysis and interpretation of results related to the socio methodology paradigm was handled - critical for transformations through constructivist teaching model; descriptive research helped explain levels of mental calculus students to study particular cases, the interpretation of principles laws and theories inductive and deductive methods were used respectively in fieldwork techniques were applied observation, interview and survey that allowed them to reach teachers and students, using observation sheets and questionnaires interviews and surveys as tools of inquiry. a description of the population and the formula for calculating the sample in the analysis and interpretation of results was statistical tabulation processes, graphing and inference of data obtained they included. Teachers use mechanical and repetitive strategies which does not support the development of student skills. The average is determined that students perform mental calculations, data break down problems of everyday life, using various alternative solutions, basic operations, comprising the numerical value, work environmental resources, handle mental computation, have difficulty rounding numbers.

KEYWORDS: teaching strategies, mental calculation, basic operations, mathematics, mental agility.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	18
MARCO TEÓRICO	18
1.1.1. Matemáticas	18
1.1.2. Didáctica	19
1.1.3. Técnicas de Enseñanza.....	20
1.1.3.1. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.	20
1.1.4. Actividades reflexivas y creativas.....	32
1.1.4.1. Estrategias didácticas para el desarrollo del Cálculo Mental	34
1.1.4.2. Medios de la enseñanza del cálculo mental.....	38
1.2. Fundamentación Legal.....	40
1.3. Revisión de Estudios Previos.....	41
CAPÍTULO II	42
MATERIALES Y METODOS	42
2.1. Universo y muestra	42
2.2. Método de investigación.....	42
2.3. Técnicas e instrumentos.....	43
CAPÍTULO III.....	45
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	45
3.1. Descripción de la Muestra	45

3.2.	Análisis y descripción de resultados	46
3.2.1.	Análisis de los resultados de la encuesta a los estudiantes	46
3.2.2.	Análisis de la prueba de agilidad mental aplicada a los estudiantes.	66
3.2.3.	Análisis e Interpretación de la Entrevista Aplicada a los Directivos.	67
CAPÍTULO IV		71
DISCUSIÓN		71
CAPÍTULO V		79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		79
5.1.	Conclusiones	79
5.2.	Recomendaciones	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		82
ANEXOS		85
Anexo 1. Encuesta a Docentes		85
Anexo 2. Encuesta a estudiantes		88
Anexo 3. Entrevista a autoridades		90
Anexo 4. Prueba a estudiantes		92
Anexo 5 Guía de observación a docentes		93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculos utilizando únicamente la mente	46
Tabla 2. Descompone mentalmente los datos de un problema.....	47
Tabla 3. Realiza redondeo de los resultados de un problema	48
Tabla 4. Problemas que plantea son de la vida cotidiana	49
Tabla 5. Maneja la solución de problemas con varias alternativas.....	50
Tabla 6. Maneja mentalmente las operaciones aritméticas.....	51
Tabla 7. Utiliza de forma correcta la comprensión del valor numérico	52
Tabla 8. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales	53
Tabla 9. Muestra buena comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas.....	54
Tabla 10. En la solución de problemas utiliza las destrezas de computación mental.....	55
Tabla 11. Realiza ejercicios de cálculo mental utilizando únicamente la mente.....	56
Tabla 12. Realiza descomposición de los datos de un problema con sus estudiantes.	57
Tabla 13. Realiza operaciones de redondeo con sus estudiantes	58
Tabla 14. Plantea problemas de la vida cotidiana a sus educandos	59
Tabla 15. Para desarrollar el cálculo mental maneja en la solución de problemas varias alternativas.	60
Tabla 16. Realiza operaciones aritméticas con sus estudiantes	61
Tabla 17. Utiliza la comprensión del valor numérico con sus educandos.....	62
Tabla 18. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales con sus alumnos.....	63

Tabla 19. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales con sus alumnos.....	64
Tabla 20. Utiliza en la solución de problemas las destrezas de computación mental con sus estudiantes.....	65
Tabla 21. Prueba de cálculo mental.....	66
Tabla 22. ¿Estrategias didácticas que se deben usar para ayudar a desarrollar el cálculo mental?.....	67
Tabla 23. Métodos de enseñanza que contribuyen al desarrollo del cálculo mental.....	67
Tabla 24. Técnicas de enseñanza que ayudan a desarrollar las destrezas del cálculo mental.....	68
Tabla 25. Pasos que sigue el proceso de solución de problemas.....	68
Tabla 26. Pasos para el desarrollo del cálculo mental.....	69
Tabla 27. Características que deben tener los buenos estimadores.....	69
Tabla 28. Características que identifican al buen calculador mental.....	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Cálculos utilizando únicamente la mente	46
Gráfico 2. Descompone mentalmente los datos de un problema.....	47
Gráfico 3 Realiza redondeo de los resultados de un problema.....	48
Gráfico 4. Problemas que plantea son de la vida cotidiana	49
Gráfico 5. Maneja en la solución de problemas varias alternativas.....	50
Gráfico 6. Maneja mentalmente las operaciones aritméticas	51
Gráfico 7. Utiliza de forma correcta la comprensión del valor numérico	52
Gráfico 8 Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales	53
Gráfico 9. Muestra una buena comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas	54
Gráfico 10. En la solución de problemas utiliza las destrezas de computación mental .	55
Gráfico 11. Realiza descomposición de los datos de un problema con sus estudiantes ..	57
Gráfico 12. ¿Plantea problemas de la vida cotidiana a sus educandos?	59
Gráfico 13. Para desarrollar el cálculo mental maneja en la solución de problemas varias alternativas	60
Gráfico 14. Realiza operaciones aritméticas con sus estudiantes	61
Gráfico 15. Utiliza la comprensión del valor numérico con sus educandos	62
Gráfico 16. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales con sus alumnos	63
Gráfico 17. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales con sus alumnos	64

Gráfico 18. Utiliza en la solución de problemas las destrezas de computación mental con sus estudiantes.....	65
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso que se realiza entre personas, entre las que se produce un intercambio de conocimientos y experiencias, el mismo que los pedagogos y demás estudiosos lo han denominado proceso de interaprendizaje, pues se ha demostrado que, en el acto, educativo, aprenden todos los elementos que intervienen en el mismo.

Las estrategias didácticas para desarrollar el cálculo mental en estudiantes del décimo de Educación General Básica es un tema que se enmarca en el ámbito de la educación como proceso que tienen como finalidad la formación de los individuos en todas sus dimensiones, utilizando una serie de metodologías, técnicas y procedimientos que se diseñan siguiendo el modelo pedagógico vigente o que cada institución haya decidido manejar como instrumento para la mejor orientación de la instrucción y formación de los niños, niñas y adolescentes en crecimiento y desarrollo.

Con mayor certeza, al proceso educativo se lo conoce como de enseñanza – aprendizaje, ya que, necesariamente, intervienen una o varias personas que enseñan y de forma similar o parecida individuos que aprenden, en ese sentido, se debe hablar sobre estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes y las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes o aprendices.

Las estrategias para el desarrollo del cálculo mental en los estudiantes deben ser conocidas y manejadas por los profesores y los discentes, la Pedagogía y la Didáctica ofrecen a los docentes una diversidad de alternativas para el empleo de estrategias educativas, en el área de Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Estudios Sociales, orientadas a resolver los problemas que arrastran los aprendices en cuanto al desarrollo de las habilidades y destrezas para realizar cálculos en las diferentes áreas del pensum de estudios de Educación General Básica.

El problema de utilizar estrategias educativas para desarrollar el cálculo mental, se presenta en circunstancias en que los docentes, en su natural actitud de resistir a los cambios, siguen enseñando Matemática, Geometría, Medidas y otras ramas de las ciencias exactas con métodos, técnicas, procedimientos y estrategias que recuerdan a las viejas

formas de enseñar, el tradicionalismo como repetir, recitar, copiar y reducir todo el proceso de aprendizaje a la memorización de contenidos, procedimientos para resolver problemas sin desarrollar el pensamiento crítico, lógico y creativo de los estudiantes.

El proceso de construcción de los aprendizajes dependen de cada persona, es el individuo que se automotiva y orienta su potencial hacia el desarrollo del pensamiento y por ende a la adquisición de habilidades como el cálculo mental.

Medina y Salvador (2009) dicen que “la adaptación de la enseñanza a las diferencias individuales en el aprendizaje implica utilizar estrategias, adecuadas a las características del aprendiz”. Es decir, en todo momento de enseñanza y aprendizaje se deben respetar y tomar en cuenta las diferencias individuales como estrategia fundamental que oriente el proceso de adquisición de habilidades y destrezas con criterios de desempeño.(p.6)

El objetivo general buscó analizar las estrategias didácticas más usadas para el desarrollo del cálculo mental en los estudiantes del décimo año de básica en la Unidad educativa del Milenio, “Profesora Consuelo Benavides.

Mientras que los objetivos específicos pretende identificar las estrategias didácticas que utilizan los docentes para desarrollar el cálculo mental en los estudiantes; determinar y analizar las dificultades que tienen los estudiantes para desarrollar las destrezas en el cálculo mental; y diseñar una propuesta para superar las deficiencias en el manejo de estrategias didácticas en el proceso de desarrollo del Cálculo Mental en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica.

Los resultados alcanzados y que se expresan en las conclusiones del trabajo demostraron que los docentes manejan el cálculo mental y la descomposición de los datos de un problema; planifican y aplican actividades relacionadas con el redondeo de los resultados de un problema y la comprensión de las cantidades numéricas; por otro lado utilizan los recursos del medio y formulan problemas en base a las experiencias propias de cotidianidad de los estudiantes. Además, aplican el manejo mental de las operaciones aritméticas, uso de varias alternativas para afrontar la solución de los problemas.

A partir de estos resultados se evidencia la necesidad de futuras investigaciones que elaboren propuestas adaptadas a la realidad de los contextos educativos para mejorar el cálculo mental, de manera que docentes, autoridades, las mismas puedan aplicar actividades que desarrollen la creatividad y la imaginación para trabajar el cálculo mental con la descomposición de los elementos de un problema; diseñar y ejecutar programas de refuerzo en las horas complementarias ejercitando a los estudiantes en actividades de redondeo y comprensión de los valores numéricos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Fundamentación Teórica

El cálculo mental y las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se utilizan para sus niveles en los estudiantes, tiene su fundamento en la teoría Pedagógica Constructivista, en la cual se sostiene que “el conocimiento son construcciones mentales de cada individuo”, siendo así, las estructuras y conocimientos que adquiere la persona se verifican en su propio cerebro.

Dentro de la corriente constructivista se pondera el aprendizaje que conduce a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico; la enseñanza de las matemáticas, tiene vital importancia en el desarrollo de estas habilidades y destrezas, también el cálculo que incluye operaciones aritméticas, geométricas, de medida, algebraicas y también la comunicación que se aplica en la cotidianidad.

1.1.1. Matemáticas

Es una ciencia, llena de interés y muy útil para la vida, es necesario que esta idea sea transmitida a los estudiantes por sus maestros para que aquellos, ante una propuesta de trabajo sobre una realidad se encuentren con la necesidad de razonar, operar o manipular para dar soluciones a problemas concretos.

En matemática al igual que en otras áreas, la construcción de muchos conceptos importantes se da a través del trabajo realizado en diferentes años; por lo cual es necesario que exista una estrecha relación y concatenación entre los conocimientos año a año respetando la secuencia. (Masache 2013, p.41)

“La sociedad del tercer milenio en la cual vivimos es de cambios acelerados en el campo de la ciencia y la tecnología: los conocimientos, las herramientas y maneras de hacer y comunicar la matemática evolucionan constantemente. Por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de la matemática deben estar enfocados en el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño necesarias para que el estudiantado sea capaz de

resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y crítico” (MINEDUC 2010, p.23).

Esta aseveración ministerial está íntimamente ligada a las necesidades de formación del profesorado y estudiantado en el manejo de las operaciones del pensamiento, procesos del conocimiento que obligan a desechar el aprendizaje memorizado e innecesario de contenidos teóricos y, por el contrario, exigen la aplicación y utilización de tácticas que permitan resumir, analizar, generalizar, elaborar conclusiones, hacer proyecciones, diagnosticar, pronosticar, predecir y otros elementos propios de las mentes que manejan la creatividad y por ende el cálculo como herramienta para el aprendizaje.

1.1.2. Didáctica

Medina & Salvador (2009) consideran que la Didáctica “en su doble raíz docere; enseñar y discere: aprender, se corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales, dado que a la vez las actividades de enseñar y aprender, reclaman la interacción entre los agentes que la realizan” (,p.p.7-8).

Es decir que en el proceso de la didáctica existen dos individuos el uno que enseña, denominado maestro, docente o profesor; y otro que aprende llamado aprendiz, discente o educando. Asegura que la Didáctica “es la disciplina o tratado riguroso de estudio y fundamentación de la actividad de enseñanza en cuanto propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes en los más diversos contextos”.

En el proceso educativo siempre se comprometen de manera interactiva, el docente que enseña y el discente que aprende, relación indisoluble que se mantiene en todos los momentos del aprendizaje, el uno mediando y el otro construyendo estructuras mentales y nuevos aprendizajes.

Es importante recordar lo que dice el eje integrador del área de Matemática “desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida”, (MINEDUC 2010, p.24), queda claro que la finalidad del currículum en Matemática es procurar que los estudiantes, durante los años de Básica Superior adquieran habilidades para observar, formular y resolver de forma creativa los problemas que a diario se viven en

la familia, la comunidad, la escuela; la resoluciones que se tomen deben incluir el uso del cálculo mental como instrumento inmejorable para proceder a encontrar solulicones valederas a las dificultades y desafios de la sociedad del siglo XXI.

1.1.3. Técnicas de Enseñanza

Zambrano, B, & Nieves, A. (2013, p. 21) afirman que las tecnicas de enseñanzas“son todas aquellas ayudas planteadas por el docente que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. A saber todos aquellos procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos (tesis de pregrado).Universidad Estatal de Milagro, Guayas, Ecuador.

Cuando los docentes realizan las actividades correspondientes a la fase de planificación del proceso de enseñanza, acuden a sus conocimientos y experiencias sobre la materia que facilitan; en las matemáticas, siguiendo los preceptos de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la EGB (2010), se consideran los siguientes ejes de aprendizaje: razonamiento, demostración, comunicación, conexiones y/o representación de los problemas cotidianos y las posibles soluciones a los mismos.

Las técnicas de enseñanza tienen una diversidad de modelos y formas y tienen utilización en todas las áreas que conforman el pensum de estudios de la Educación General Básica en el Ecuador.

Las técnicas van desde las más antiguas, consideradas tradicionalistas y conductistas como la exposición magistral, el dictado y la copia bibliográfica hasta las actuales técnicas de enseñanza activa como la lluvia de ideas, el diálogo, el interrogatorio, discusión grupal, consultas con resúmenes, etc.

1.1.3.1. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

La estrategia se la concibe según Medina y Salvador (2009) como “una secuencia de actividades que el profesor decide como pauta de intervención en el aula”. Las estrategias didácticas, conceptualizadas como técnicas de enseñanza y aprendizaje, involucran tanto a los docentes como a los estudiantes, en consecuencia “incluyen tanto las estrategias de

aprendizaje “*perspectiva del alumno*” como las estrategias de enseñanza “*perspectiva del profesor*”, (Medina & Salvador 2009, p.179), esto permite la aplicación en el aula, de forma simultánea las estrategias o técnicas tanto por parte de los docentes, para enseñar cálculo matemático, y los estudiantes con el propósito de aprender y consolidar el dominio del cálculo mental, elemento indispensable para acceder a contenidos y aprendizajes matemáticos más complejos.

Entonces, desde una óptica objetiva la estrategia constituye una técnica, también puede ser un principio o una norma que otorga a los individuos independencia para la realización de actividades que implican la resolución de problemas a través del razonamiento lógico, el análisis y la generalización tanto de los elementos del problema como de los resultados, utilizando el cálculo mental.

Las técnicas de enseñanza de la Matemática están íntimamente vinculadas a los ejes de aprendizaje que menciona la Actualización y Fortalecimiento Curricular y se plasman en realidad en las actividades para el desarrollo de las tres macrodestrezas del área: comprensión de conceptos (C), conocimiento de procesos (P) y aplicación en la práctica (A), todos estos elementos conceptuales y curriculares establecen una red de conexiones y relaciones que ayudan a la adquisición creativa, lógica de los nuevos conocimientos, saberes y capacidades, lo que es posible con la decisiva presencia de factores como el cálculo mental.

Según Zambrano y Nieves , (2013), p.22 las estrategias de enseñanza deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar y formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por si mismos. (tesis de pregrado).Universidad Estatal de Milagro, Guayas, Ecuador. Por lo tanto la enseñanza de los fundamentos matemáticos, en los procesos de abstracción y comprensión constituyen algo indispensable para los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica, en todos los bloques curriculares que constituyen el área, poniendo énfasis en el dominio de los contenidos y destrezas con criterios de desempeño orientadas al dominio de las nuevas tecnologías. El análisis, la interpretación y la transferencia precisa y organizada de los fenómenos sociales de la cotidianidad.

Castillo (2010) el docente puede alcanzar una enseñanza eficaz, el docente debe poner en practica,su creatividad para diversificar la enseñanza con un poco de imaginación, los trabajos de pupitre rutinarios los puede transformar en actividades desafiantes para el alumno (tesis de pregrado) Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Este comportamiento es indispensable para que los jóvenes se adapten con facilidad a los tiempos y circunstancias en las que les toca actuar y convivir diariamente, manejen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación con agilidad mental y fundamentación científica (p.46).

La motivación de los estudiantes y la interrelación con las demás disciplinas del currículo son componentes que deben ser incluidos por los docentes, para en base a los intereses y la curiosidad de sus discípulos emprendan voluntaria y simultáneamente a ejercitarse en el planteamiento y resolución de problemas, parftiendo de lo más sencillo hacia lo más difícil, además de provocar ambientes para el uso creativo de las capacidades y operaciones mentales de cada individuo en particular y del grupo en general.

Además explica que los docentes del área de matemática deben tener conocimientos para promover “espacios para que los estudiantes formulen conjeturas, propongan encadenamientos argumentativos, y utilicen y analicen modelos que permitan describir y predecir el comportamiento de algunos fenómenos en diversos contextos”, (MINEDUC 2010,p.66), esto implica el encadenamiento de todas las áreas de estudio, considerando que la Lecto – Escritura, los Estudios Sociales y las Ciencias Naturales proporcionan los elementos necesarios para la formulación de problemas no solo numéricos y matemáticos, sino de fenómenos sociales y naturales que comprendidos por los estudiantes, deben enfrentarlos y proponer alternativas de solución ubicadas en lo inmediato, el mediano o largo plazo.

Es indispensable que en el Décimo año de Básica, los docentes promuevan en sus estudiantes, la formulación de preguntas con respuestas argumentadas y con explicaciones que las exponen y defienden, es el espacio para fomentar la discusión, el debate e iniciar procesos de entrenamientos para la defensa de una tesis con las derivaciones argumentativas y por ende el manejo de operaciones mentales como el razonamiento

lógico, la creatividad, imaginación, suposición, elaboración de hipótesis con sus variables, formando mentes lógicas, matemáticas con capacidad de abstraer, calcular y resolver los problemas que se presentan en las aulas, en la institución y en la cotidianidad de la comunidad educativa, es decir, el planteamiento de actividades relacionadas con la realidad local, cantonal, provincial y nacional, ambiente en el cual se desenvuelven e interactúan los estudiantes.

Considera a la educación como el pilar fundamental para dinamizar e impulsar el desarrollo social y económico de los pueblos, y la Matemática juega un rol fundamental en la formación de los individuos, en un mundo de cálculos y toma de decisiones rápidas y precisas “el aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes, ya que, además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas esenciales que se aplican día a día en todos los entornos”, (MINEDUC 2010, p.23), entonces los estudiantes de Educación Básica Superior, específicamente los que cursan el Décimo Año de EGB deben salir de las instituciones educativas con las habilidades, destrezas y capacidades matemáticas suficientes para realizar cálculos mentales, es decir abstraer datos en ausencia de los objetos, realizar los procesos de razonamiento lógico y crítico para argumentar y resolver problemas de forma instantánea en el mercado, en la tienda, en el hogar, en la unidad educativa, en el barrio, cuando juegan, dialogan con sus amigos y compañeros y en todas las circunstancias que se le presentan en la cotidianidad.

En el Perfil de salida de los estudiantes de EGB considera como capacidades que deben tener los estudiantes en su perfil de salida, al culminar este nivel educativo los siguientes:

- “Demostrar un pensamiento lógico, crítico y creativo en el análisis y resolución eficaz de problemas de la realidad cotidiana”, lo que implica el conocimiento y dominio pleno de los principios matemáticos y los saberes de las demás áreas del currículo de EGB, el mismo que debe enseñarse y aplicarse de forma interdisciplinaria para la correcta formación de las dimensiones y desarrollo de las potencialidades de cada individuo, de cada estudiante de Décimo de Básica.

- “Solucionar problemas de la vida cotidiana a partir de la aplicación de lo comprendido en las disciplinas del currículo”, (p.14), ratificando el principio de interdisciplinariedad y globalización, factores de los cuales debe estar impregnado los procesos metodológicos que los docentes manejan para la enseñanza de la Matemática y los estudiantes utilizan para su comprensión, asimilación y comprensión de los contenidos tienen que aprender y transferir en expresiones como la solución de los conflictos o problemas que se presentan en el convivir social, comunitario, del barrio, la institución educativa, la familia e individuales.
- “Aplicar las tecnologías en la comunicación, en la solución de problemas prácticos, en la investigación, en el ejercicio de actividades académicas, etc.”, (p.14), estar actualizado y con capacidades para ingresar al mundo de la comunicación y la información requiere de una preparación específica, haber desarrollado el cálculo mental, es decir capacidad de análisis, síntesis, generalización, ejecución y transferencia de los conocimientos tanto con el uso de los implementos de la nueva tecnología como a través del manejo consciente del razonamiento lógico, aplicados a la solución de los problemas en los diferentes ámbitos del acontecer y la vida en sociedad.

Las destrezas con criterio de desempeño que deben desarrollar los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la Matemática y que están relacionadas con el cálculo mental, según la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010, en lo concerniente al Décimo Año de EGB son las siguientes:

- Bloque Curricular Relaciones y funciones; “Construir patrones de crecimiento lineal con su ecuación generadora (P, A)”, “Evaluar si una función lineal es creciente o decreciente en la base de su tabla de valores, gráfico o ecuación (C)” y “Evaluar si una función exponencial es creciente o decreciente, (C, P)”, además “Operar con números reales aplicados a polinomios, (P, A)”, (MINEDUC 2010, p.63), en estas destrezas con criterios de desempeño los estudiantes, en la ejecución y resolución de ejercicios, deben utilizar el razonamiento lógico, es decir manejar términos y operaciones reales, además la evaluación de un proceso como son las funciones

numéricas requieren de alto nivel de abstracción, elemento básico en el cálculo mental, en el cual de trabaja la mente en ausencia de los objetos, el estudiante debe establecer si una función es creciente o decreciente, también realizar cálculos mentales con los números y el manejo de polinomios, es decir trabajar con letras, darle valores y realizar los cálculos respectivos, primero en presencia y luego en ausencia de los algoritmos (números).

- Bloque curricular numérico; las destrezas con criterios de desempeños que se relacionan con el cálculo mental son “Transformar cantidades expresadas en notación decimal a notación científica con exponentes positivos y negativos (P, A)”;
 - “resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación, división potenciación y radicación con números reales (P, A)”;
 - “Evaluar y simplificar potencias de números enteros con exponentes fraccionarios (P)”
- (MINEDUC 2010, p.63); son destrezas en las cuales los estudiantes del Décimo Año de EGB deben tener un correcto y amplio dominio de las operaciones mentales de abstracción y deducción para realizar mientras trabajan y resuelven problemas, los cálculos mentales indispensables para arribar a las soluciones y evaluaciones de los problemas y situaciones problemáticas planteadas.
- Bloque curricular geométrico; en este bloque existen destrezas que están directamente ligadas al cálculo mental, los estudiantes deben manejar la deducción para resolver problemas a partir de leyes, principios, axiomas y teoremas generales, que luego deben ser aplicados a casos particulares, estas destrezas con criterios de desempeño son “Aplicar el Teorema de Pitágoras en el cálculo de áreas y volúmenes (P, A)”;
 - “Calcular volúmenes de pirámides y conos con la aplicación del teorema de Pitágoras (P, A)”;
 - “Calcular medidas de ángulos internos en polígonos regulares de hasta seis lados para establecer patrones (P, A)”;
 - “Calcular áreas laterales de conos y pirámides en la resolución de problemas, (C, A)”
- (MINEDUC 2010, p.64).

Tratándose de trabajar con figuras matemáticas, los estudiantes en el Décimo Año de EGB, cuando se les formula y plantea un problema, deben tener en la mente la figura

geométrica para luego plasmarla en el papel, imaginar diferentes soluciones, es decir aplicar el cálculo mental, con la figura dibujada en la mente y luego encontrar las soluciones que se traducen en figuras geométricas que el estudiante dibuja o elabora con materiales como cartón, balsa, plastilina u otro material manipulable.

- Bloque curricular de Medidas; la destreza que más se asocia al cálculo mental es la que manda a los estudiantes “Realizar reducciones y con versiones de unidades del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas (P, A)”, (MINEDUC 2010, p.64), se trata de conocimientos prácticos aplicables en la vida cotidiana, el cálculo mental se verifica cuando el estudiante, en diferentes circunstancias, sin tener a mano ningún recurso más que las cantidades propuestas en un ejercicio, debe transformar centímetros a metros y viceversa, libras a onzas, litros a mililitros, problemas y ejercicios que se presentan todos los días cuando va a comprar o a realizar tareas con los compañeros.
- Bloque curricular Estadística y Probabilidad; Las estadísticas y las probabilidades son elementos de las Matemáticas que juegan papel importante en la adquisición y desarrollo del cálculo mental, en especial la solución de problemas de probabilidades, constituyen factores fundamentales para que los estudiantes manejen con propiedad las operaciones del cálculo; las dos destrezas de este bloque curricular “Calcular media aritmética de una serie de datos reales, (P, A)” y “Calcular probabilidades simples con el uso de fracciones, (A)”, (MINEDUC 2010, p.64); cuando los docentes aplican técnicas educativas adecuadas, son destrezas que contribuyen significativamente al crecimiento de las operaciones mentales y por ende a la ejecución de cálculos y solución de problemas en ausencia de objetos materiales, únicamente con el manejo de números de operaciones aritméticas fundamentales como la adición, división, sustracción y multiplicación.
- **Estrategias de enseñanza.** Son varias etapas en esencia significativas, momentos en los cuales los docentes toman decisiones y adoptan el tipo o los tipos de estrategias a utilizar. Las enseñanzas de enseñanza pueden ser: de preparación del ambiente de aprendizaje, informar los objetivos, centrar y mantener la atención,

presentar la información, organizar los recursos y diseñar las relaciones de comunicación.

“La Matemática forma parte esencial de nuestra sociedad, es una disciplina cuyo desarrollo responde a la necesidad y deseo de resolver situaciones provenientes de los más variados ámbitos”, (MINEDUC 2010, p.65), razones suficientes para que la enseñanza de esta materia de estudio se oriente a desarrollar habilidades como el pensar matemáticamente, interpretar los acontecimientos y fenómenos del entorno natural y social, los mismos que por su naturaleza dinámica se encuentran en constantes y permanentes modificaciones.

Se recomienda a los docentes del área de matemática “trabajar en cada una de las unidades usando todos los bloques del currículo, como son el sistema de funciones y relaciones, el numérico, el geométrico, de medida, y el estadístico y probabilidad”, son procedimientos de enseñanza fundamentales para la globalización de los contenidos, indispensables para que los estudiantes no conceptualicen a cada bloque como conjunto de contenidos aislados, por el contrario, los procedimientos metodológicos de enseñanza deben orientarse a la asociación y manejo unitario de los bloques, todos se relacionan unos con otros, como las áreas de estudio, así los bloques están encadenados y en esa forma deben ser enseñados por el profesorado del área de estudio.

Además, tal como ocurre en las otras áreas del currículo, en las matemática, para el manejo preciso, didáctico y pedagógico de los contenidos, destrezas con criterios de desempeño, se tiene que enlazar o encadenar lo que se estudia en el Décimo Año de Básica con los años anteriores y preparar a los estudiantes para el ingreso e inicio de determinados contenidos en el bachillerato para guardar secuencia lógica en los contenidos y las destrezas que se van adquiriendo y desarrollando.

- **Estrategias de aprendizaje.-** Son todos los recursos que maneja el docente para “la adaptación de la enseñanza a las diferencias individuales”, (Medina & Salvador 2009, p.186), es decir que las relaciones con los estudiantes, tienen algunos ingredientes especiales como las diferencias individuales y características de los discentes, además de los ritmos y tipos de aprendizaje de los que están dotados

naturalmente; esto “implica utilizar estrategias, adecuadas a las características del aprendiz”, entonces el aprendizaje es un proceso individualizado que va desarrollando y formando las destrezas, habilidades, capacidades y potencialidades individuales de cada persona, entre estas se encuentra esa capacidad a veces innata, en otras elaborada de realizar cálculos mentales sin ayuda de aparatos o equipos y/o en ausencia de los objetos que se describen o sin presencia de cifras o algoritmos para realizar las operaciones aritméticas, algebraicas, geométricas y demedidas requeridas en circunstancias especiales.

Las principales estrategias para el aprendizaje que deben ser enseñadas a los estudiantes para que las apliquen de manera autónoma e independiente son: cognitivas, Metacognitivas, resolución de problemas, auto-instrucción, autogestión del aprendizaje y pensamiento en voz alta.

Cuando los docentes planifican las tareas de enseñanza, de manera paralela piensan las actividades de aprendizaje que deben desarrollar el estudiantado, es ineludible para el profesorado durante la planificación y ejecución del acto educativo “buscar la motivación de los estudiantes, incluyendo sus intereses y las relaciones con las otras áreas del saber, de manera que despierten la curiosidad y que representen un desafío para ellos”, (MINEDUC 2010, p.65), la formulación de problemas originados en las experiencias y realidad cotidiana son fundamentales para el cultivo y cuidado de la creatividad, el pensamiento crítico, la reflexión y el análisis; operaciones mentales que exigen altos niveles de abstracción y por lo tanto contribuyen a la adquisición del cálculo mental.

Varios son los métodos que se utilizan para el aprendizaje de las matemáticas y sus diferentes bloques en las que se ha dividido el área en las dos últimas reformas curriculares, se han aplicado, para este trabajo, los métodos inductivo, deductivo, inductivo – deductivo y el método Heurístico con sus diferentes pasos, en la ejecución de experiencias de aprendizaje que han contribuido positivamente a la adquisición y desarrollo del pensamiento lógico – matemático y del cálculo mental.

- **El Método Inductivo**, permite trabajar en los estudiantes lo problemas de tipo particular para luego generalizarlos a la población estudiantil, además elabora

conclusiones originadas de los fenómenos y situaciones de enseñanza presentadas. Los pasos de la inducción son la observación, experimentación, comparación, abstracción y, generalización; estos pasos aplicados a ejemplos de la vida cotidiana de la comunidad educativa.

- **Método Deductivo;** proporciona validez al razonamiento lógico, inicia con los principios generales para luego aplicarlo a casos particulares. La metodología deductiva incluye la enunciación de una ley, un principio, un concepto, de una afirmación o definición, sigue con la comprobación y finaliza con la aplicación del principio o ley a casos particulares.
- **Método Inductivo – Deductivo;** es la combinación de los dos métodos anteriores, se parte de la observación, proceso inductivo, y se culmina con la aplicación, proceso deductivo, en general se utilizan todos los pasos que siguen la Inducción y la deducción, es decir observación, experimentación, comparación, abstracción, generalización, y, aplicación.
- **Método Heurístico;** es sinónimo de descubrimiento y su utilización trata de que el alumno ponga en juego sus capacidades para la resolución de problemas especialmente en el grupo de matemáticas.

Las Competencias Lógico -matemáticas y el Pensamiento Crítico.

“Una competencia es un saber y un hacer inteligente que permite al ser humano actuar e interactuar eficazmente, afrontando y resolviendo problemas y/o creando productos pertinentes a necesidades sociales”, (LORENZO-FECODEPLAN, 2001, p.12) en consecuencia una competencia lleva consigo el manipulación de la información, perseverancia, decisión, flexibilidad, manejo de métodos, técnicas y procedimientos y capacidad para pensar, proyectar y suponer acontecimientos.

Los estudiantes que tienen competencias están en capacidad de resolver situaciones problemáticas de la cotidianidad, relacionando medidas en sus diferentes dimensiones, aplicando el cálculo con razonamiento lógico, la competencia describe el saber hacer que posee cada estudiante.

La estructura curricular propuesta por la Actualización y Fortalecimiento del Currículo de la EGB, está conformado por un sistema de conceptos, entre estos se encuentra la importancia de enseñar y aprender, ámbito en el cual se mencionan los ejes curriculares integradores de los aprendizajes de las áreas que conforman la malla curricular, conceptualizados como los componentes curriculares en los que se generaliza con la mayor amplitud posible los contenidos, unificando a todas las áreas y haciendo realidad el principio de interdisciplinariedad.

En este ámbito curricular el eje curricular integrador del área de Matemática dice: “desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana”, (MINEDUC 2010, p.14), esto conlleva formar mentes con capacidad de abstracción, con recursos para identificar y organizar los elementos o componentes de un acontecimiento, de un problema o situación conflictiva para proponer soluciones inmediatas, sin necesidad de recurrir a otros elementos que no sean los que el estudiante ha adquirido, acumulado y estructurado durante toda la vida en las aulas y el contacto con los padres, hermanos, parientes, compañeros de barrio, del aula y demás aspectos de la cotidianidad comunitaria.

¿Qué son las competencias lógico - matemáticas?

Las competencias lógico – matemáticas permiten encontrar soluciones originales a problemas de la vida cotidiana, analizando y aplicando conceptos de forma creativa.

Ostrovky (2006) dice que las competencias lógico – matemáticas “van más allá del conocimiento de la aritmética, el álgebra, la geometría o la estadística” (p.306).

Los contenidos y saberes lógico – matemáticos constituyen todos aquellos factores que dotan a los individuos con capacidades para comprender y asimilar la realidad, en el aprendizaje significativo esta realidad toma forma de significados que estructuran el aprendizaje de cada individuo y lo facultan para una correcta adaptabilidad intelectual.

En el pensamiento lógico matemático intervienen factores relacionados con el origen de las estructuras matemáticas, éstas no son innatas, se adquieren y construyen con la actividad e interacción de los estudiantes con los objetos del entorno natural y social,

cuando el adolescente interactúa con los elementos de su medio los conoce y los ubica en su realidad dimensional.

Para el logro del pensamiento lógico – matemático se considera a la observación y la exploración del entorno natural y social como factores importantes para el perfeccionamiento de la percepción que permite discriminar y clasificar los objetos, dotarlos de significados y definirlos por sus componentes, cualidades y características que a su vez, configuran las condiciones para establecer relaciones cualitativas y cuantitativas entre los objetos observados y explorados.

La familiarización con los objetos o problemas a observar y resolver, respectivamente, hace que el estudiante lo identifique y construya relaciones entre lo que observa y lo que tiene en su mente, en sus experiencias vivenciales, en estas condiciones se crean mentalmente los referentes que orientan y guían el razonamiento y pensamiento lógico – matemático.

Todo el proceso matemático se hace realidad en un ambiente de organización y sucesión temporal de los fenómenos sociales, naturales y de los objetos explorados, los cuales se coleccionan tomando en cuenta sus atributos, se promueve la manipulación y comparación con objetos, de manera mental, la finalidad es definir las cualidades de cada objeto, de cada fenómeno y acontecimiento, así se arriba a la determinación de las diferencias y semejanzas en los aspectos cuantitativos y cualitativos con el uso de los procesos y operaciones mentales puestas en juego por los estudiantes con el estímulo y motivación de los docentes y de los propios discentes.

En definitiva la adquisición y desarrollo del pensamiento lógico – matemático y por ende del cálculo mental, además de la participación activa de las cuatro áreas fundamentales del currículo, se percibe cuando los estudiantes muestran y realizan actividades asociadas con la observación, comparación, contrastación, codificación y decodificación, también elaboran interpretaciones, imaginan, resumen, suponen, proyectan, sintetizan, analizan, organizan datos, generalizan, abstraen y realizan inferencias; son condiciones que intervienen como indicadores de la presencia en los estudiantes de los procedimientos para el cálculo mental.

En la educación actual, se establece que los estudiantes tienen cálculo mental cuando han desarrollado las competencias lógico – matemáticas, las mismas que se valoran y miden a través de los estándares de calidad, cada uno de los cuales tienen sus respectivos indicadores de logro.

1.1.4. Actividades reflexivas y creativas

Las actividades reflexivas y creativas están asociadas a la Pedagogía Crítica, cuyo fundamento radica en el “incremento del protagonismo de los estudiantes en el proceso en el proceso educativo, en la interpretación y solución de problemas, participando activamente en la transformación de la sociedad”, (MINEDUC 2010 p.10), para alcanzar estos propósitos las actividades que se plantean para el aprendizaje deben de estar diseñadas y orientadas hacia la reflexión y dotadas de significados, es decir imbuidas de aprendizaje significativo.

Ausubel (como se citó en Santillana 2010, p.5) piensa que el aprendizaje significativo “es aquel en el cual el alumno convierte el contenido de aprendizaje (sea dado o descubierto) en significados para si mismo”, entonces si hay significados en los contenidos cognitivos, afectivos y procedimentales, entonces se generan relaciones mentales entre lo que propone como tarea de aprendizaje y lo que el estudiante ya conoce y tiene en sus estructuras mentales, si existe el significado, entonces se originan nuevas formas de solucionar problemas y dar respuestas, en definitiva otras maneras de pensar y enfrentar la cambiante realidad.

Para todo ello se precisa de la reflexión que es un proceso mental, que exige profunda concentración para pensar en lo que se ha realizado, se está ejecutando o lo que se tiene planificado ejecutar. Este proceso incluye actividades intelectuales como el análisis, la síntesis, la aplicación, la generalización y la evaluación; todo direccionado a la toma de decisiones.

De la misma manera es necesario el simbolismo, que es una de las características de la Matemática, los números son los símbolos que representan a las cantidades que se observan en la realidad, los estudiantes tienen que lograr altos niveles de abstracción y

comprensión para describir, contar, calcular con los números naturales sean enteros negativos o positivos, es decir realizar ejercicios matemáticos en ausencia de los objetos que representan las cantidades que se presentan en el entorno, en otras palabras deben reflexionar, imaginar y proponer soluciones sin tener instrumentos que le ayuden a calcular.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje el estudiante “debe desarrollar ciertas habilidades instrumentales que favorezcan el pensamiento abstracto y que lo orienten a adquirir una actitud reflexiva y crítica frente a la realidad”, (Santillana 2010, p. 25), entonces, la reflexión, el análisis crítico, las habilidades para observar y ubicarse en la realidad, favorecen la adquisición y desarrollo de las habilidades para el cálculo mental.

En el cálculo mental la reflexión es fundamental para, a través del proceso de estimación, tomar las decisiones adecuadas en la realización de operaciones y cálculos sencillos como contar, sumar, dividir, multiplicar, sustraer, elevar un número a la potencia o extraer su raíz cuadrada, en especial cuando se trata de ejecutar operaciones mentales con números decimales que requieren del manejo de estrategias como el redondeo de las cantidades.

La creatividad es otro elemento necesario. A la creatividad se la define “como la generación de productos, cog-mociones y/o conductas relevantes para una situación de destreza o conocimiento insuficiente (Penagos 2005, p.173).

Existen algunas técnicas para desarrollar la creatividad como: mapas mentales, arte de preguntar, analogías, listado de atributos, solución creativa de problemas y otras. Muchas de las técnicas en cuestión pueden ser usadas en programas de computadoras diseñadas especialmente para esto. Por ejemplo para realizar mapas mentales se utiliza el Mind o mappping.

La creatividad, no solo requiere de una forma de pensar, sino de una actitud y de una forma de aprender, por ejemplo en el sitio iacat.com, dice: “Antes de descubrir algo desconocido, los caminos para aprender lo que aún se desconoce son eminentemente creativos heurísticos; es el aprendizaje por descubrimiento, por ensayo y error por

interrogantes e hipótesis que orientan casi a ciegas la búsqueda por intuición e instinto. (Prado 2005, p.174)

La creatividad es no aferrarse a nada, y cambiar las veces que sea necesario (cuando las cosas no son como se imaginaba. (Kandalaft 2004, p.174).

1.1.4.1. Estrategias didácticas para el desarrollo del Cálculo Mental

Las estrategias didácticas son consideradas como el conjunto secuenciado de métodos, técnicas, tácticas y procedimientos que utilizan los docentes para enseñar los contenidos y los estudiantes para aprender a aprender.

El Cálculo Mental es el conjunto de operaciones mentales que realizan las personas para obtener resultados aritméticos, geométricos, estadísticos, sociales, culturales, de la realización o no de fenómenos naturales, resultados de experimentos, investigaciones científicas, etc.

“La palabra latina calculus significa ‘pedrecitas’ es la raíz de cálculo y calcular. Un cálculo es un procedimiento para obtener el resultado buscado construido por reglas que parten de operaciones sencillas sobre datos conocidos”, (Santillana, 2010, p.32), es decir que las personas sean estudiantes, profesionales o un calculador que haya terminado la primaria o que sin tener ninguna formación académica, al realizar un cálculo necesita de datos, esto es de una información previa, la misma que retenida en la memoria le sirve para poner en marcha las operaciones mentales indispensables para calcular, por lo tanto para alcanzar un resultado preciso, aproximado pero válido.

¿Cómo desarrollar el Cálculo Mental?

Las estrategias para el desarrollo del cálculo mental, varían según las diferentes áreas de estudios; tanto en Lengua y Literatura como en Matemática, Estudios Sociales, Ciencias Naturales, Cultura Estética y Cultura Física se utilizan y manejan estrategias de enseñanza y aprendizaje para desarrollar la capacidad de cálculo mental; esto se debe a que el hecho de calcular no es una propiedad única de la Matemática sino que en todas las actividades de la vida cotidiana el individuo realiza cálculos los cuales se relacionan con los

fenómenos sociales, el manejo de la lengua, la preparación física, elaboración de un poema o cuadro artístico, todo implica cálculo mental, pero no siempre se trata del manejo de números y cantidades.

Para el caso del área de Matemática, las estrategias a aplicar son:

Manejo de problemas para desarrollar el pensamiento lógico y la deducción.

El pensamiento lógico es el que garantiza que el conocimiento que se proporciona sea correcto, que se ajuste a la realidad que refleja, y es el que aplica la corrección lógica como único criterio para juzgar la validez de un pensamiento; el pensamiento lógico está asociado a los procedimientos deductivos, los mismos que se aplican en todas las ciencias y en la mayor parte de las actividades humanas, los elementos de precisión, rapidez y rigurosidad en el manejo de la deducción, pensamiento lógico, por parte de los estudiantes, es potestad de los docentes que sus conocimientos del grupo y de cada individuo determinan los niveles que deben alcanzar los estudiantes para adquirir, dominar y desarrollar el cálculo mental.

Plantear y solucionar problemas siguiendo el proceso de solución de problemas.

“La resolución de problemas ha cobrado importancia fundamental en la enseñanza de la Matemática a partir de la década de los 80”, resolver problemas es un imperativo de la época moderna, del siglo XXI, puesto que cotidianamente los seres humanos se encuentran con situaciones complejas y sencillas a las que deben darles respuestas inmediata, de ahí la necesidad de dominar los procedimientos de plantear y resolver problemas.

Polya (como se citó en Grupo Santillana, 2010, p.11) considera cuatro fases para llegar a solucionar un problema:

A.-Comprender el problema.

B.- Concebir un plan de solución.

C.- Ejecutar el plan.

D.- Examinar la solución obtenida”,

En todo este proceso el estudiante debe realizar ejercicios de lectura comprensiva del problema, si es el caso, elaborar representaciones gráficas de los datos inmersos en el problema, aplicar la reflexión como elemento que permite examinar analíticamente los contenidos del asunto planteado y formular preguntas, el docente orienta a los discentes a seleccionar las preguntas y dar respuestas a las que considere pertinentes, finalmente los estudiantes realizan cálculos mentales y concluyen escribiendo las respuestas para dejar constancia de las soluciones encontradas.

El Ministerio de Educación en los textos de Bachillerato General Unificado de Física y Química propone como definición de problema “una situación en que una persona busca alcanzar una meta, pero su consecución está bloqueada por algún obstáculo”, (MINEDUC, 2014, p.13), la propuesta para solucionar problemas coincide con la que sugiere el Grupo Santillana, es decir se considera la comprensión del problema, el trazado de un plan de solución, la ejecución del plan y volver hacia atrás, es decir que los docentes deben asegurarse que los estudiantes lean, releen, se cuestionen, compruebe la respuesta a la pregunta guía y si es necesario imaginar otros caminos más sencillos para encontrar la solución, lo que implica romper el obstáculo o dificultad inmerso en la situación problema.

El cálculo mental y las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se utilizan para alcanzar los niveles de desarrollo en los estudiantes, tienen su fundamento en la teoría Pedagógica Constructivista, en la cual se sostiene que “el conocimiento son construcciones mentales de cada individuo”, siendo así, las estructuras y conocimientos que adquiere la persona se verifican en su propio cerebro.

Dentro de la corriente constructivista se pondera el aprendizaje que conduce a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico; la enseñanza de las matemáticas, tiene vital importancia en el desarrollo de estas habilidades y destrezas, también el cálculo que incluye operaciones aritméticas, geométricas, de medida, algebraicas y también la comunicación que se aplica en la cotidianidad.

Entre las estrategias de resolución de problemas que aplican los estudiantes, de forma individual, se han observado el redondeo de cifras, el cual es una forma de aproximación de una expresión decimal, “Para redondear un número hasta un cierto orden

de aproximación, observamos la primera cifra que debe suprimirse: Si es inferior a 5, las cifras anteriores se dejan igual. Si es mayor o igual que 5, se aumenta en una unidad la cifra anterior a la primera que debe suprimirse”, (MINEDUC, 2011, p.16), lo que indica que el estudiante al realizar el procedimiento de cálculo mental debe dominar el tema de aproximaciones y redondeos hacia abajo o hacia arriba.

La estrategia del redondeo es un artificio de cálculo mental que los estudiantes adquieren con la práctica por lo que se deben realizar ejercicios en el aula para la adquisición y desarrollo de la destreza que facilite la ejecución de los cálculos que el docente propone y que deben ser ejecutados por los estudiantes.

Todos los problemas tienen datos numéricos, los estudiantes en la resolución de un problema aritmético sencillo, utilizando el cálculo mental, deben descomponer o extraer los datos del problema, escribirlos para luego realizar los cálculos respectivos.

Las cantidades que forman parte de un problema están formadas por números que tienen diferentes valores, los estudiantes en las tareas de cálculo mental tienen que descomponer las cantidades dadas en los números con sus respectivos valores, es decir ubicar las unidades, decenas, centenas, unidades de mil, etc., también deben reconocer y separar las cifras enteras de las decimales, valorar y ubicar al orden que corresponden, solo con estos elementos bien comprendidos los estudiantes podrán resolver problemas a través del cálculo mental.

Los docentes deben procurar que en el proceso de solución de problemas, los estudiantes apliquen algunas estrategias o alternativas para llegar a las respuestas, así como existen ritmos para el aprendizaje, cada estudiante posee estrategias únicas para solucionar un problema de cálculo.

El cálculo mental puede ser realizado de muchas maneras, según cuales sean las propiedades y operaciones que se apliquen, , lo que permite que los estudiantes apliquen algunas estrategias para resolver problemas aritméticos sencillos, por ejemplo para sumar mentalmente cantidades.

Es decir que los estudiantes pueden llegar a una solución utilizando varias alternativas o caminos en el proceso de aplicar al cálculo mental, en el ejemplo anterior se muestran dos alternativas para encontrar la respuesta a la adición de decimales.

1.1.4.2. Medios de la enseñanza del cálculo mental

Los medios de enseñanza, históricamente han recibido una variedad de denominaciones, variedad que tiene su origen en las diferentes corrientes pedagógicas que han dominado los procesos didácticos en cada época, así se los ha nombrado como materiales didácticos, recursos didácticos, medios de enseñanza, ayudas docentes, materiales curriculares, etc.

Los medios didácticos o de enseñanza son “cualquier recurso que el profesor prevea emplear en el diseño o desarrollo del currículum –por su parte o la de los alumnos- para aproximar o facilitar los contenidos, mediar en las experiencias de aprendizaje, provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas o facilitar o enriquecer la evaluación”, (Medina & Salvador, 2009, p.201), todo los recursos materiales e intelectuales o cognitivos, afectivos y/o procedimentales que utilicen los docentes se constituyen elementos que ayudan a acercarse a la realidad, a objetivizar los contenidos de enseñanza – aprendizaje, facilitar el aprendizaje y a la adquisición y desarrollo de habilidades y destrezas como el cálculo mental.

Son varias las clasificaciones que se han hecho de los recursos o medios didácticos, todo depende del modelo pedagógico y de sociedad que se quiera formar, en general se busca que los medios conviertan los contenidos teóricos en experiencias reales de aprendizaje, procurando crear ambientes de aprendizaje en los que predominan actividades prácticas sobre las teorías, leyes, principios y otros factores de tipo academicistas, la Matemática para su comprensión exige la relación necesaria entre los axiomas, fórmulas, números, conceptos con la realidad vivencial de cada estudiante.

“Los recursos didácticos, desde Cabero (1990) o Sevillano (1990) hasta la actualidad, han sido objeto de varias clasificaciones, Medina y Salvador, citan en su Didáctica General una clasificación en la que se incluye Recursos o medios reales, recursos

o medios escolares y Recursos o medios simbólicos”, (Medina & Salvador, 2009, p.p.203-204), para el trabajo sobre cálculo mental se hace mención de los recursos del medio que generan o promocionan el cálculo mental, según los autores citados los recursos o medios reales “son los objetos que pueden servir de experiencia directa al alumno pára poder acceder a ellos con facilidad”, ”, (Medina & Salvador, 2009, p.203), es decir elementos del medio que el docente selecciona por la utilidad que pueden prestar para el aprendizaje de los estudiantes, en este caso para la adquisición, desarrollo y aplicación del cálculo mental.

Entre los recursos del medio que se pueden utilizar para el cálculo mental se consideran a las plantas, animales, piedras, hojas, frutos, laboratorios, fincas, haciendas, objetos de la cotidianidad doméstica como cucharas, platos, ollas, baldes, envases de gaseosas, agua y otras bebidas, etc., incluyen todos los elementos que acercan a los estudiantes a la realidad, les ayudan a realizar abstracciones, comprender problemas y por ende a ejecutar cálculos mentales con operaciones aritméticas fundamentales.

Por ejemplo, en la realidad de la población rural se habla de la palma africana como el cultivo que proporciona ingresos económicos a los padres de familia, los agricultores se han convertido en pequeños palmicultores, entonces se les plantea a los estudiantes un problema relacionado con el cultivo de la palma africana y no de pinos o eucaliptos que son plantas de la región Sierra.

Entre los recursos o medios simbólicos que se utilizan en la enseñanza de la Matemática se encuentra la claculadora, los retroproyectors, las diapositivas, los audífonos, equipos de amplificación, vídeos, televisión, la computadora, los celulares y todos aquellos medios “que pueden aproximaar a la realidad al estudiantes a través de símbolos e imágenes”, (Medina & Salvador, 2009, p.204), las inteligencias artificiales como la calculadora y la computadora reproducen algunas funciones del cerebro humano.

En este sentido se considera que los estudiantes al realizar actividades que implican cálculo mental, ponen en funcionamiento una serie de procesos de computación o cálculo, sin necesidad de recurrir a las ayudas de equipos sencillos o sofisaticados como las calculadoras o las computadoras.

El cálculo mental también se lo puede adquirir, desarrollar y aplicar utilizando las analogías, es decir construyendo modelos o ejemplos que los estudiantes imitan o reproducen en la solución de problemas que tienen similitud y se relacionan con los modelos que ha observado en la realidad cotidiana.

1.2. Fundamentación Legal

Esta investigación se sostiene y/o sustenta en la base legal que emana de la Constitución de la República, la misma que establece en el Artículo 27 que “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia”. En esencia la educación “estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar”. Esto implica el desarrollo del pensamiento lógico y el razonamiento crítico o valorativo, donde el individuo utiliza todas sus capacidades y operaciones mentales para el beneficio personal y social. La Constitución de la república proclama y garantiza en los artículos 44 y 343 el desarrollo integral de los niños, niñas y adolescentes; desarrollar sus capacidades y potencialidad individuales y colectivas.

También se fundamenta en la Ley Orgánica de Educación Intercultural, se establece en el Artículo 7 que todos los ciudadanos deben “Ser actores fundamentales en el proceso educativo; también determina que deben “recibir apoyo pedagógico y tutorías académicas de acuerdo con sus necesidades”; en el Reglamento General de la LOEI, está previsto en el artículo 58, “La atención integral de los estudiantes en proceso de formación es un componente indispensable de la acción educativa y debe ser organizada e implementada por el Departamento de Consejería Estudiantil de los establecimientos educativos en todos los niveles y modalidades”.

En este código, que garantiza los derechos de la niñez y adolescencia, se determina con precisión, en el artículo 37 que “Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad”. En el artículo 38 proclama que la educación debe: “Desarrollar la personalidad, las aptitudes y la capacidad mental y física del niños, niñas y adolescentes

hasta su máximo potencia, en un entorno lúdico y afectivo; además “Desarrollar un pensamiento autónomo, crítico y creativo”.

1.3. Revisión de Estudios Previos

El cálculo mental implica el desarrollo y ejecución de operaciones sin ayuda de instrumentos, todo con el esfuerzo mental; además, el cálculo mental no se reduce únicamente a las operaciones aritméticas y matemáticas, pues también se realizan cálculos al analizar, sintetizar, abstraer, escribir poemas, razonar crítica y lógicamente.

A principios del siglo XX se recupera una vieja teoría que consideraba que la mente se constituía por facultades, que como, músculos se fortalecen y se forman con entrenamiento. Esto llevó a considerar a la “disciplina mental” como un objetivo educativo, algo que se concretó en una enseñanza con materias apropiadas para el entrenamiento de la mente. (Faura & Pacheco, 2009, p.3)

Los investigadores pedagógicos del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2010, p.24), luego de aplicar pruebas de cálculo matemático a estudiantes de 4 – 5 – y 10 años de básica, concordaron que los estudiantes tienen dificultades de cálculo aritmético, de esto nace la propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica.

A nivel local no se conocen estudios específicos sobre el cálculo mental; de forma empírica los docentes sostienen que la mayoría de los estudiantes de Educación General Básica y Bachillerato, no han desarrollado el cálculo mental lo suficiente como para garantizar la ejecución de operaciones mentales.

Las pruebas SER que se tomaron en varios centros educativos de Educación General Básica de la ciudad de San Lorenzo y del área rural, arrojaron resultados que preocuparon a la comunidad educativa; los estudiantes no superaron el 11/20.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. Universo y muestra

La presente investigación se realizó en la UNIDAD EDUCATIVA EL MILENIO PROFESORA “CONSUELO BENAVIDES” ubicada frente al Hotel Oasis en la vía a Ibarra. La misma que cuenta con cuatro paralelos en el Décimo Año de Educación General Básica paralelos, los cuales se denominan “A”, “B”, “C” y “D”, contando con ciento cuarenta estudiantes en los cuatro paralelos, tres maestros de matemáticas y tres directivos.

Determinación de la Muestra.

$$\text{Fórmula: } n = N/E^2 (N - 1) + 1$$

$$n = 140 / (0.025)^2 (245 - 1) + 1$$

$$n = 140 / (0.000625) (244) + 1$$

$$n = 140 / (0,1525) + 1$$

$$n = 140/ 1,1525$$

$$n = 121,47$$

$$n = 121 = \text{Muestra de estudiantes a investigar.}$$

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó la tabulación de las respuestas, luego se las representó en tablas y gráficos que fueron los instrumentos que sirvieron para realizar el análisis e interpretación de los resultados de la investigación.

2.2. Método de investigación

La presente investigación según los objetivos es básica porque se encaminó a conocer las estrategias que emplean los docentes y las dificultades de los estudiantes en el desarrollo del cálculo mental.

Según su nivel de profundidad es exploratoria pues se propone encontrar las causas de los bajos niveles del cálculo mental en los estudiantes, descriptiva porque analiza la forma cómo se trabaja el cálculo mental en el aula.

Los procedimientos realizados para arribar a los resultados de esta investigación se procedieron a entrevistar a cada uno de los docentes del área de matemática, luego se realizó la observación en las clases donde se empleaba el cálculo mental, así mismo a los directivos responsables del manejo de la institución. De la misma manera a los estudiantes a los cuales además de la entrevista se les aplicó un test de cálculo mental.

Además se realizaron siguiendo los lineamientos y normativas legales y éticas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas, en el cumplimiento de los requisitos previa a la obtención del título de cuarto nivel Maestría en Ciencias de la Educación.

Los contenidos del trabajo, en lo referente a las citas textuales de documentos escritos como libros, revistas, direcciones de Internet, se han regido de forma rigurosa a las normativas éticas que orientan y definen la honradez y honestidad profesional, realizando **las citas siguiendo las normas APA**, según sugieren las normas internacionales y de la universidad en cuanto a la elaboración de informes de tesis de grado.

Además, en la ejecución de las actividades de campo como entrevistas, encuestas, observaciones y otras acciones de recolección de datos, se respetaron las normas éticas de reserva de los nombres y criterios de las personas involucradas, observando respeto a la libertad de opinión y respeto a la privacidad; el medio ambiente, como manda la Constitución, no fue afectado durante el desarrollo de las tareas de investigación.

2.3. Técnicas e instrumentos

- Observación. Se utilizó para observar a los involucrados en el lugar de los acontecimientos, en este caso, observar a estudiantes y profesores en el aula realizando actividades de cálculo.

- Entrevista. Técnica que se utilizó en las actividades que implican entablar diálogos con otra persona, puede ser un interlocutor o varios a la vez; también fue útil para obtener información especializada de docentes y autoridades educativas. Para el efecto se aplicó un cuestionario guía de entrevistas.
- Encuesta. Técnica que se aplicó para obtener información del grupo de estudiantes. Se utilizó un cuestionario.
- Test. Se utilizó con la finalidad de verificar la capacidad de los estudiantes de realizar cálculos mentales. Está consistió en realizar ejercicios mentales en las que se medía el tiempo empleado y la solución del mismo.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Descripción de la Muestra

La presente información se obtuvo de la encuesta aplicada a los docentes a 3 docentes del área de matemáticas y a 121 estudiantes del décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa del Milenio, “Profesora Consuelo Benavides”

3.2. Análisis y descripción de resultados

3.2.1. Análisis de los resultados de la encuesta a los estudiantes

Tabla 1. Cálculos utilizando únicamente la mente

Variable	F	%
Siempre	63	52
Muchas veces	24	20
Pocas veces	33	27
Nunca	1	1
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

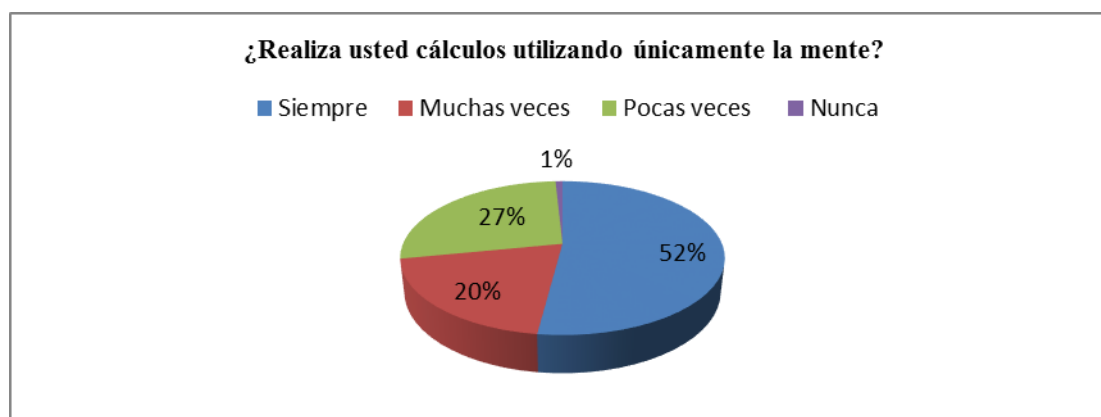


Gráfico 1. Cálculos utilizando únicamente la mente

Análisis e interpretación

Realizar cálculos mentales es una operación compleja, los estudiantes que alcanzan dominarla, tienen posibilidades de avanzar más rápidamente en la adquisición y dominio de los procesos matemáticos, los estudiantes consideran que el 52% ejecutan operaciones mentales, lo que indicaría un elevado nivel en el manejo de los cálculos mentales.

Tabla 2. Descompone mentalmente los datos de un problema

Alternativas	F	%
Siempre	36	30
Muchas veces	43	36
Pocas veces	42	34
Nunca	0	0
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

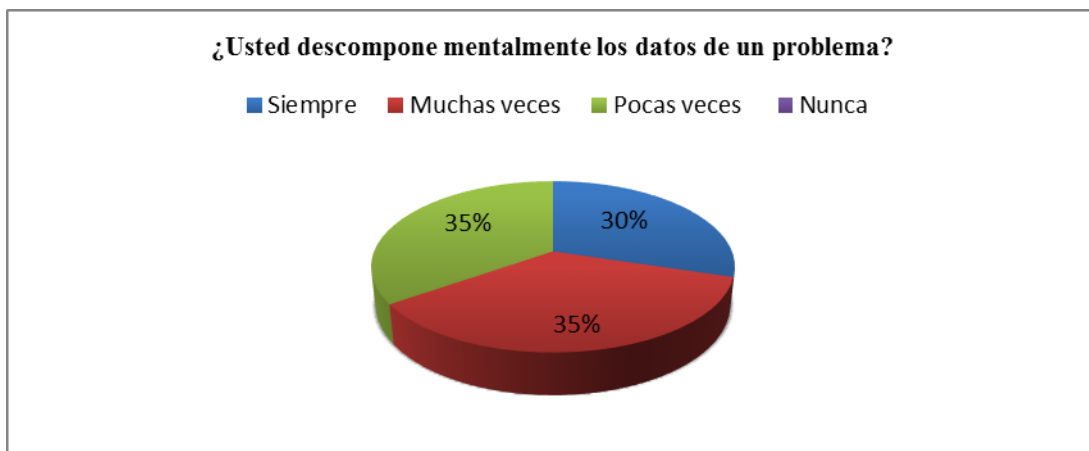


Gráfico 2. Descompone mentalmente los datos de un problema

Análisis e interpretación

La descomposición mental de los problemas matemáticos, es una operación indispensable para arribar con éxito a la solución de los mismos; existen opiniones divididas en los estudiantes encuestados; el 35% “muchas veces” y el 30% “siempre”, establece que los discentes descomponen mentalmente los datos de un ejercicio matemático propuesto; según lo expuesto los estudiantes consideran que tienen desarrollado el cálculo mental, lo que les facilitaría afrontar la solución de problemas matemáticos con diferentes niveles de dificultad.

Tabla 3. Realiza redondeo de los resultados de un problema

Alternativas	F	%
Siempre	31	26
Muchas veces	51	42
Pocas veces	38	31
Nunca	1	1
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014



Gráfico 3 Realiza redondeo de los resultados de un problema

Análisis e interpretación

El redondeo es una operación matemática que se utiliza en la reducción de números decimales largos a dos o tres cifras después de la coma, según los intereses y parámetros a medir dentro de un problema; el 42% de los estudiantes se inclinan por “muchas veces”, y el 31% del grupo indican que “siempre” realizan redondeo de los resultados de un problema, la suma de los dos grupos hacen mayoría frente al significativo grupo de estudiantes que manifestaron que “pocas veces” ejecutan estas operaciones; se deduce que los estudiantes realizan el redondeo de los resultados de un problema, cumpliendo con una norma matemática de aproximar las soluciones de los ejercicios para expresar con mayor facilidad los resultados.

Tabla 4. Problemas que plantea son de la vida cotidiana

Alternativas	F	%
Siempre	67	55
Muchas veces	12	10
Pocas veces	35	29
Nunca	7	6
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

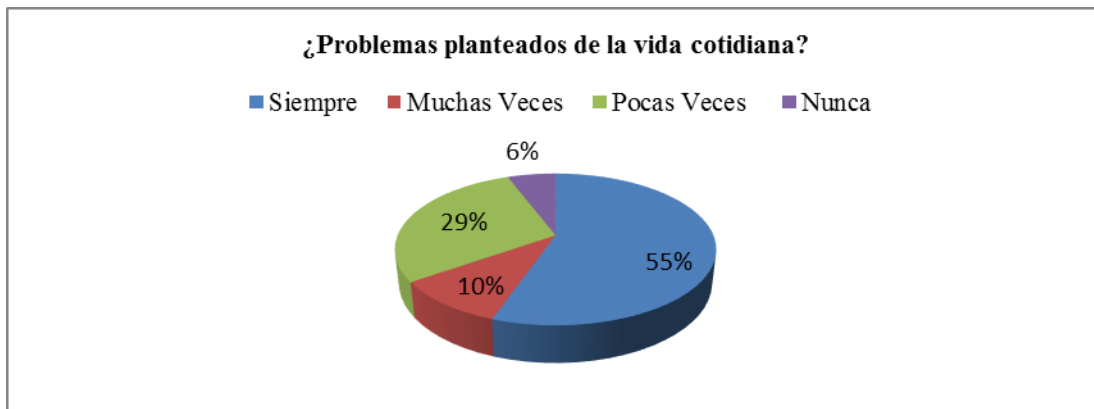


Gráfico 4. Problemas que plantea son de la vida cotidiana

Análisis e interpretación

El aprendizaje significativo y la mayoría de las corrientes pedagógicas que se utilizan, en la actualidad, en los procesos educativos, relacionan las adquisiciones y avances de los estudiantes con la capacidad de resolver problemas de la vida cotidiana; el 55% de los estudiantes respondieron que “siempre” los problemas se asocian a la vida cotidiana, a ellos se suman el 10% que manifiesta que “muchas veces”; también se pronunciaron el 29% por “pocas veces” y el 6% “nunca”; se deduce que los docentes, en mayor o menor grado relacionan los problemas matemáticos con la vida diaria, se deduce que trabajan con metodologías que ubican a los estudiantes en su entorno, facilitando la comprensión de las matemáticas y la solución de problemas.

Tabla 5. Maneja la solución de problemas con varias alternativas

Alternativas	f	%
Siempre	39	32
Muchas veces	47	39
Pocas veces	32	26
Nunca	3	3
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

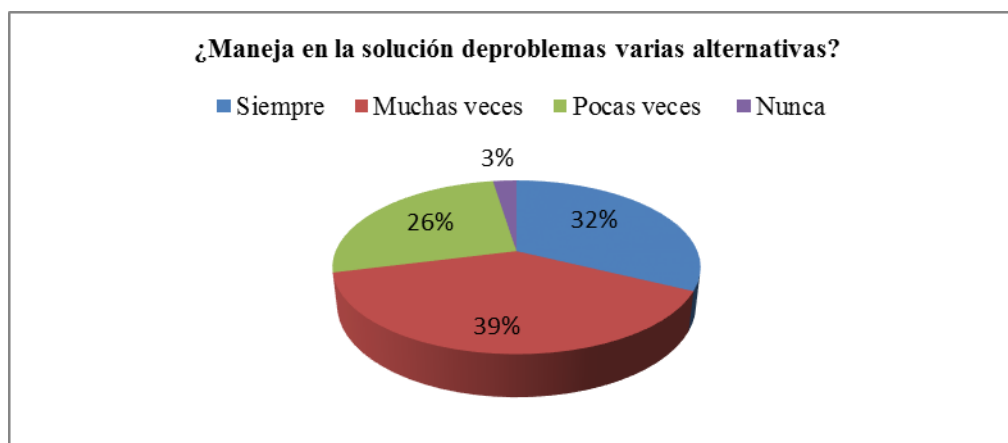


Gráfico 5. Maneja en la solución de problemas varias alternativas

Análisis e Interpretación

En los procesos de la solución de problemas de matemáticas, se manejan varias alternativas, el estudiante puede escoger varios caminos; el 39% de ellos se inclinan por “muchas veces”, y el 32% expresa “siempre” superando a los que respondieron “pocas veces” y “nunca”; se deduce que los dos primeros grupos de discentes manejan como estrategia de solución de problemas, varias alternativas para llegar a las respuestas adecuadas, es un indicador de la presencia de habilidades mentales, con planificación para abordar la solución de los problemas matemáticos.

Tabla 6. Maneja mentalmente las operaciones aritméticas

Variable	f	%
Siempre	43	36
Muchas veces	36	30
Pocas veces	39	32
Nunca	3	2
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014



Gráfico 6. Maneja mentalmente las operaciones aritméticas

Análisis e interpretación

Manejar mentalmente las operaciones aritméticas fundamentales, es un indicador que mide con propiedad las capacidades mentales que posee cada individuo para acceder al cálculo mental; las opiniones sobre este tema están divididas con un ligero dominio de del 36% “siempre” que sumada al 30% “muchas veces” hacen mayoría; se deduce que los docentes trabajan con los estudiantes el dominio y manejo de las operaciones aritméticas, requisito indispensable para acceder a la solución de la mayoría de los problemas matemáticos.

Tabla 7. Utiliza de forma correcta la comprensión del valor numérico

Variable	f	%
Siempre	55	46
Muchas veces	44	36
Pocas veces	21	17
Nunca	1	1
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

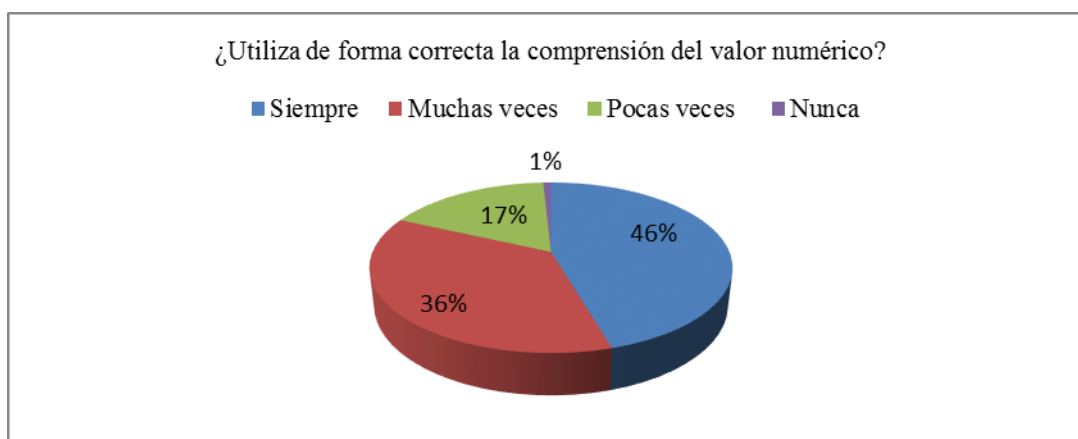


Gráfico 7. Utiliza de forma correcta la comprensión del valor numérico

Análisis e interpretación

La comprensión del valor numérico es un factor que determina hasta dónde un estudiante puede avanzar en el cálculo mental y dominio de los procesos matemáticos, la ausencia de la comprensión de los valores numéricos induce a la memorización, lo que reduce las posibilidades de encontrar soluciones razonadas a los problemas; las respuestas se orientan a al 30% “siempre” y al 36% “muchas veces”; de los que se deduce que los estudiantes, en el trabajo que realizan en el aula con los docentes, utilizan la comprensión del valor numérico como elemento componente necesario en el cálculo mental.

Tabla 8. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales

Variables	f	%
Siempre	36	30
Muchas veces	43	36
Pocas veces	39	32
Nunca	3	2
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

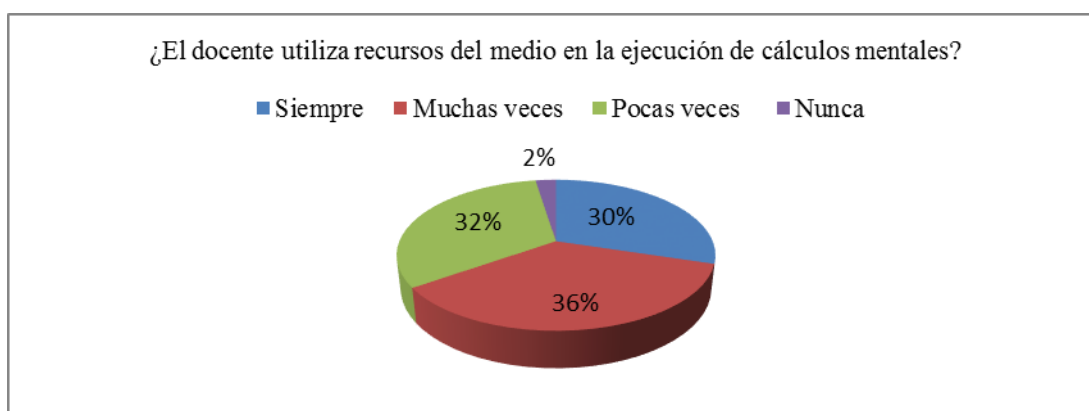


Gráfico 8 Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales

Análisis e interpretación

Las corrientes pedagógicas modernas y que se aplican en el sistema nacional de educación, proponen como procedimiento para elevar la calidad de los aprendizajes utilizar los recursos del medio para trabajar la adquisición y desarrollo de destrezas, la ejecución del cálculo mental no es la excepción; las respuestas de los estudiantes a este requerimiento, se diversifican con ligero predominio del 36% “muchas veces”, se ubican en tercer lugar el 30% “siempre”, dejando el segundo lugar a un significativo “pocas veces”; se deduce que de forma mayoritaria, pero en diferentes grados de aplicación, los estudiantes en la ejecución del cálculo mental manejan recursos del medio, es decir de su entorno natural y social.

Tabla 9. Muestra buena comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas

Variable	f	%
Siempre	56	46
Muchas veces	33	27
Pocas veces	28	23
Nunca	4	4
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

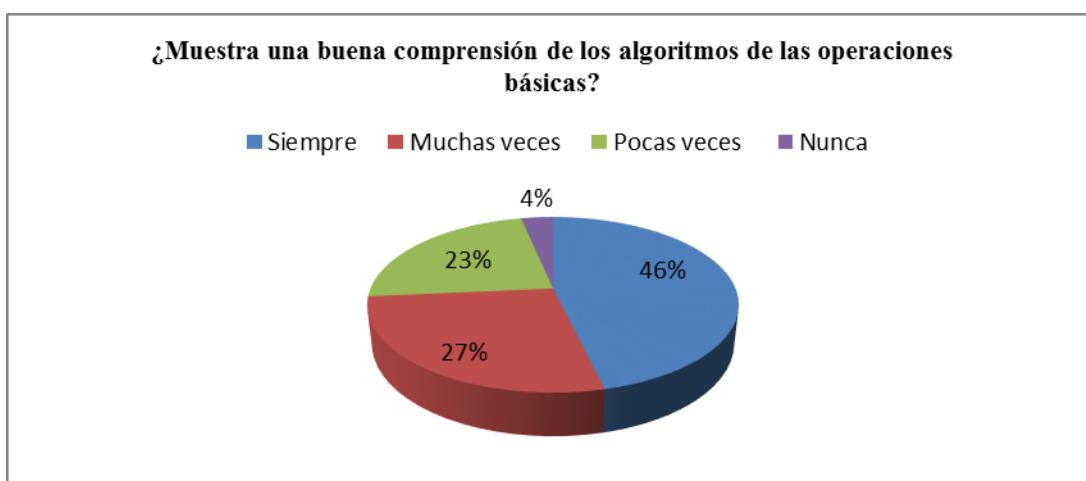


Gráfico 9. Muestra una buena comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas

Análisis e interpretación

La comprensión de los algoritmos que se presentan o se encuentran en un problema matemático es un componente básico para detectar en los estudiantes potencialidades para el cálculo mental; los estudiantes, mayoritariamente, responden que el 46% “siempre”, seguido de el 27% “muchas veces”; existe un importante grupo de estudiantes que dicen “pocas veces”; se deduce que los estudiantes manejan para los cálculos mentales un elevado índice de comprensión de los algoritmos que tienen que manejar en las operaciones básicas.

Tabla 10. En la solución de problemas utiliza las destrezas de computación mental

Variable	f	%
Siempre	45	37
Muchas veces	34	28
Pocas veces	42	35
Nunca	0	0
Total	121	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014



Gráfico 10. En la solución de problemas utiliza las destrezas de computación mental

Análisis e interpretación

La computación mental implica la ejecución de operaciones mentales durante el proceso de solución de problemas matemáticos, es el indicador del dominio que tiene cada estudiante de las operaciones fundamentales; las opiniones en este tópico son diversas, con ligero predominio del 37% “siempre”, seguido del 35% “pocas veces” y el 28% “muchas veces”; se deduce que en condiciones y frecuencia diferentes los estudiantes utiliza las destrezas de computación mental en la solución de problemas matemáticos.

3. Análisis de los resultados de la encuesta a los docentes.

Tabla 11. Realiza ejercicios de cálculo mental utilizando únicamente la mente.

Variable	f	%
Siempre	0	0
Muchas veces	3	100
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

Análisis e interpretación

Los ejercicios de cálculos mentales requieren de gran concentración por parte de los estudiantes, la complejidad de las operaciones a realizar combinan memoria, dominio de fundamentos básicos matemáticos y agilidad mental; a la pregunta formulada el 100% de los encuestados respondieron que Muchas Veces, se acercan al criterio de los estudiantes que entre las opciones muchas veces y siempre sumaron el 72%; esto indica que en el proceso de enseñanza como en el de aprendizaje docentes plantean ejercicios en los cuales los estudiantes deben trabajar respuestas utilizando exclusivamente la mente y sus capacidades para calcular sin ayuda de materiales.

Tabla 12. Realiza descomposición de los datos de un problema con sus estudiantes.

Variable	F	%
Siempre	1	33
Muchas veces	2	67
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

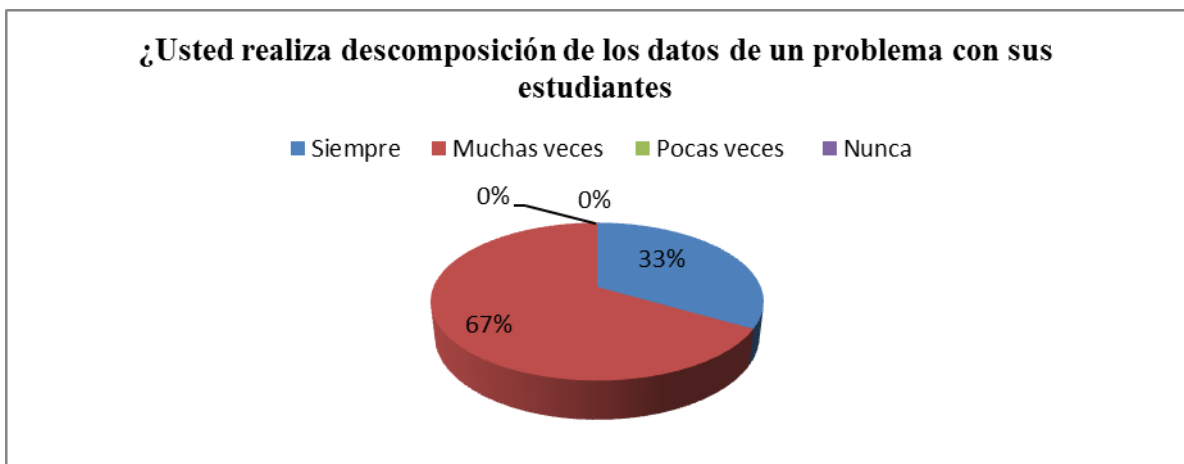


Gráfico 11. Realiza descomposición de los datos de un problema con sus estudiantes

Análisis e interpretación

El planteamiento de problemas por parte de los docentes, en los cuales los estudiantes deben realizar operaciones mentales de descomposición, son fundamentales para el desarrollo del cálculo mental; al cuestionamiento planteado los profesores respondieron en un 67% que estas actividades las realizan muchas veces, un poco alejado del criterio de los estudiantes que alcanzaron el 35%; al promediar los resultados de los discentes con el de los docentes, se deduce que las tareas de descomposición están presentes en las clases, además se las orienta al desarrollo del cálculo mental en los estudiantes.

Tabla 13. Realiza operaciones de redondeo con sus estudiantes

Variable	f	%
Siempre	0	0
Muchas veces	3	100
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

Análisis e interpretación

El redondeo como operación aritmética permite desarrollar el cálculo mental de manera práctica, pues se requiere de recordar, comparar y aplicar este principio, al finalizar la solución de un problema; al cuestionamiento los docentes consideran que muchas veces, el 100%, se realizan este tipo de cálculos; para los estudiantes esta opción se cumple en el 42%; pero si sumamos los porcentajes de siempre y pocas veces, se notan coincidencias y coherencias en los dos grupos consultados; se deduce que el redondeo es una operación mental que manejan los docentes en el planteamiento y formulación de problemas y, los estudiantes lo utilizan como elemento indispensable para solucionar problemas en los que se requiere del cálculo mental rápido y efectivo.

Tabla 14. Plantea problemas de la vida cotidiana a sus educandos

Variable	F	%
Siempre	1	33
Muchas veces	2	67
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

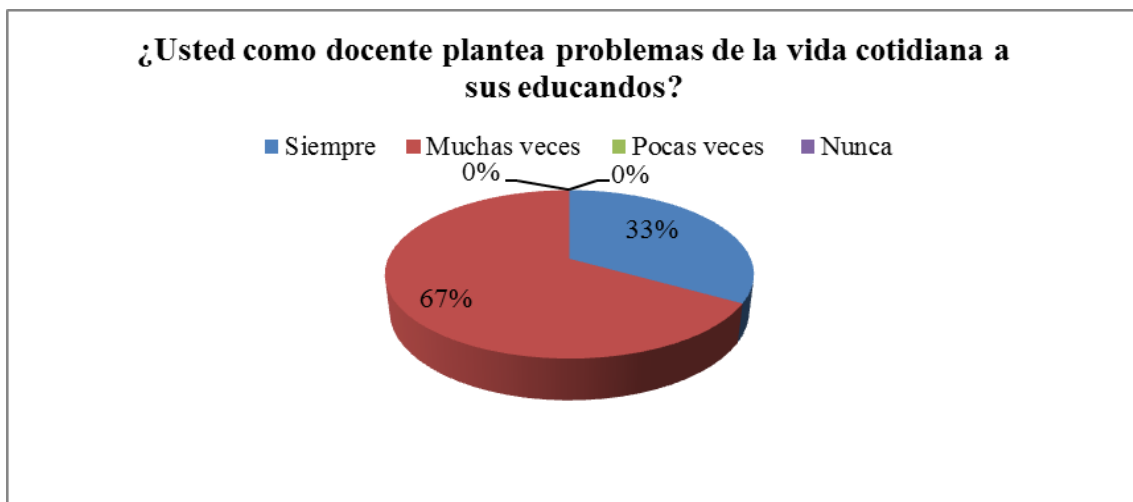


Gráfico 12. ¿Plantea problemas de la vida cotidiana a sus educandos?

Análisis e interpretación

En la actualidad es una exigencia de las corrientes pedagógicas modernas, adaptar los procesos de enseñanza y aprendizaje a la realidad contextual de los estudiantes; los docentes consideran, en un 67% que muchas veces los problemas planteados se ajustan a la cotidianidad de los educandos; los estudiantes optaron mayoritariamente por el siempre en un 33%; en promedio existen coincidencias entre los grupos consultados, de lo que se deduce que el planteamiento de problemas asociados con la vida cotidiana de los estudiantes es una realidad que se la practica en los procesos didácticos de la institución educativa.

Tabla 15. Para desarrollar el cálculo mental maneja en la solución de problemas varias alternativas.

Variable	F	%
Siempre	1	33
Muchas veces	2	67
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10º grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

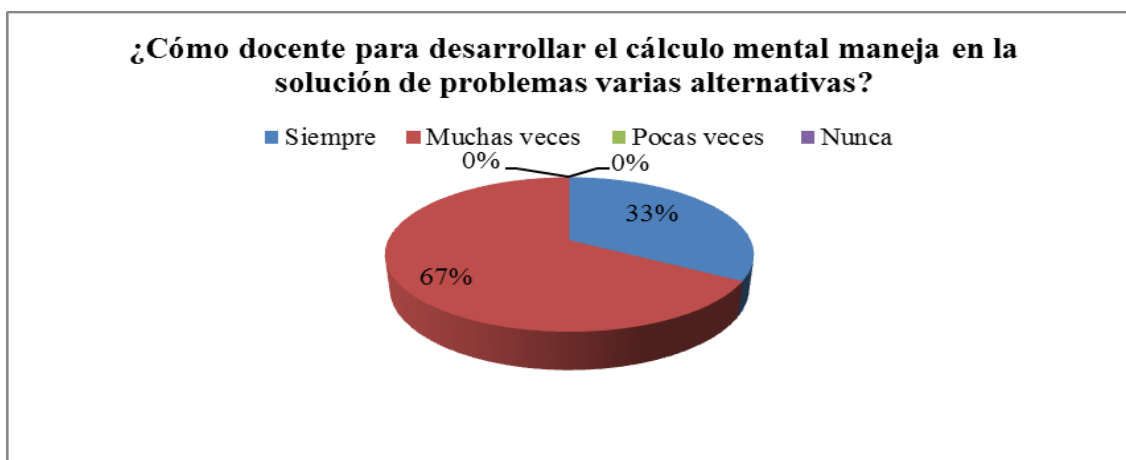


Gráfico 13. Para desarrollar el cálculo mental maneja en la solución de problemas varias alternativas

Análisis e interpretación

Es indispensable, para evitar la memorización y reducir las posibilidades de desarrollar las destrezas y habilidades de cálculo mental, que los docentes enseñen varias alternativas para la solución de los problemas; al cuestionamiento los docentes, en un 67%, dicen que muchas veces, se hacen este tipo de procedimientos; se aleja de la postura de los estudiantes que consideran que el muchas veces se presenta en un 39%; los promedios de los dos grupos, indican que el manejo de varias alternativas para encontrar soluciones a los problemas formulados, es una constante en las clases que planifican y experimentan profesores y educandos.

Tabla 16. Realiza operaciones aritméticas con sus estudiantes

Variable	F	%
Siempre	1	33
Muchas veces	2	67
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

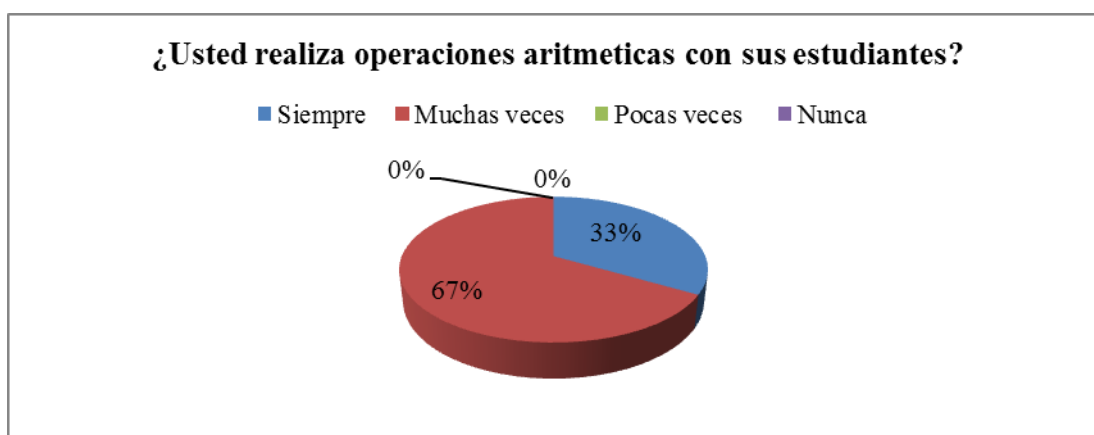


Gráfico 14. Realiza operaciones aritméticas con sus estudiantes

Análisis e interpretación

Las operaciones aritméticas se consideran básicas para iniciar el cálculo mental, ejercitar a los estudiantes en este tipo de operaciones es un deber inexcusable de los docentes de Matemática; la cuestionamiento planteado los docentes respondieron que el 67% muchas veces trabajan las operaciones mentales; el 33% dijo siempre, existen coincidencias con los estudiantes que en la opción siempre responden el 36%; el términos promedios, se deduce que los docentes trabajan las operaciones aritméticas en los estudiantes como requisito indispensable para adquirir y desarrollar el cálculo mental.

Tabla 17. Utiliza la comprensión del valor numérico con sus educandos

Variable	F	%
Siempre	1	33
Muchas veces	2	67
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

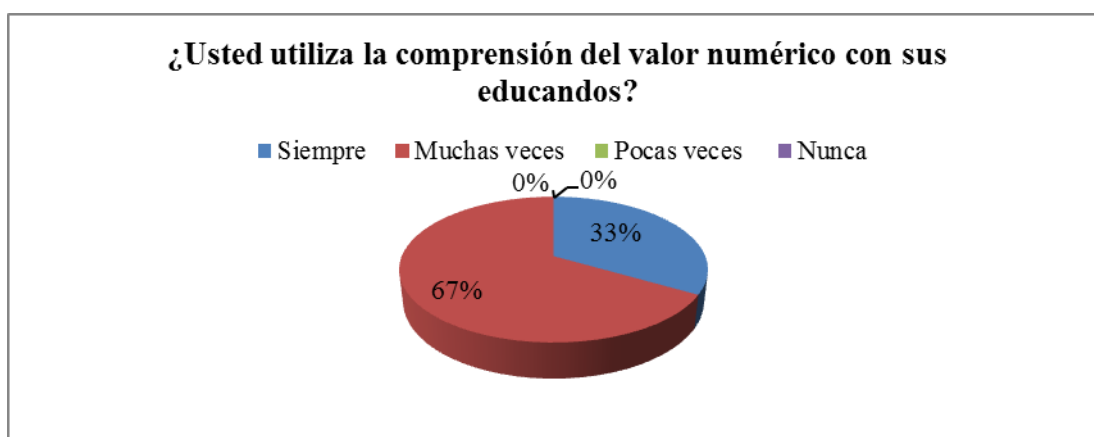


Gráfico 15. Utiliza la comprensión del valor numérico con sus educandos

Análisis e interpretación

Evitar la memorización de los procedimientos para resolver los problemas matemáticos y por ende de cálculos mentales, es una tarea que los docentes deben afrontar diariamente; a la pregunta sobre la comprensión del valor numérico respondieron mayoritariamente, el 67%, que muchas veces, el resto dijo siempre; en promedio coinciden con los estudiantes entre siempre, muchas veces y pocas veces, suman el 100%; se deduce que los docentes procuran que los estudiantes manejen la comprensión del valor numérico como estrategia fundamental para desarrollar el cálculo mental.

Tabla 18. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales con sus alumnos

Variable	f	%
Siempre	1	33
Muchas veces	2	67
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

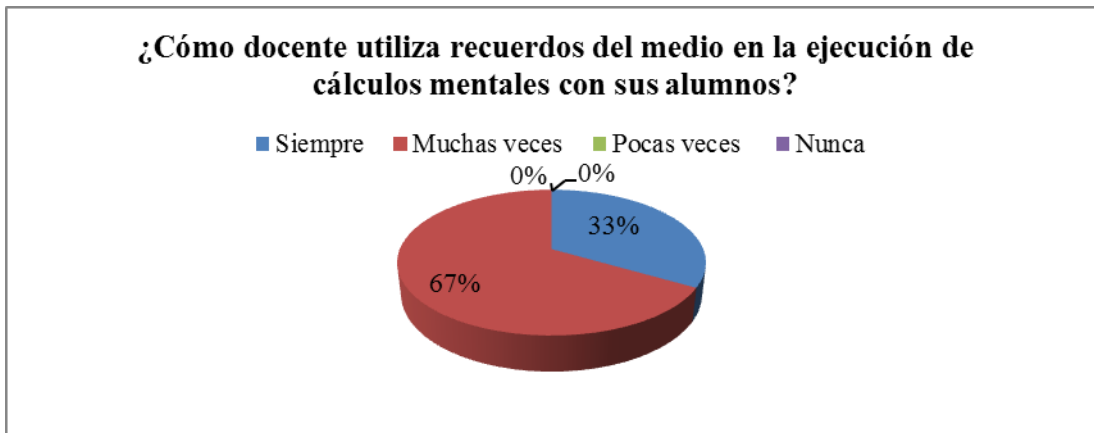


Gráfico 16. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales con sus alumnos

Análisis e interpretación

Cuando los estudiantes comprenden los algoritmos propuestos en la solución de los problemas de su realidad cotidiana, están dando muestras de tener niveles aceptables en cuanto a las habilidades para el cálculo mental; los docentes consideran que muchas veces y siempre se aplica la comprensión de algoritmos, los estudiantes coinciden con el criterio del profesorado; se deduce que en las estrategias didácticas que se aplican para desarrollar destrezas de cálculo mental, se toman en cuenta la comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas, como factores prioritarios para que las capacidades de cálculo se consoliden en cada estudiante.

Tabla 19. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales con sus alumnos

Variable	F	%
Siempre	0	0
Muchas veces	1	33
Pocas veces	2	67
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

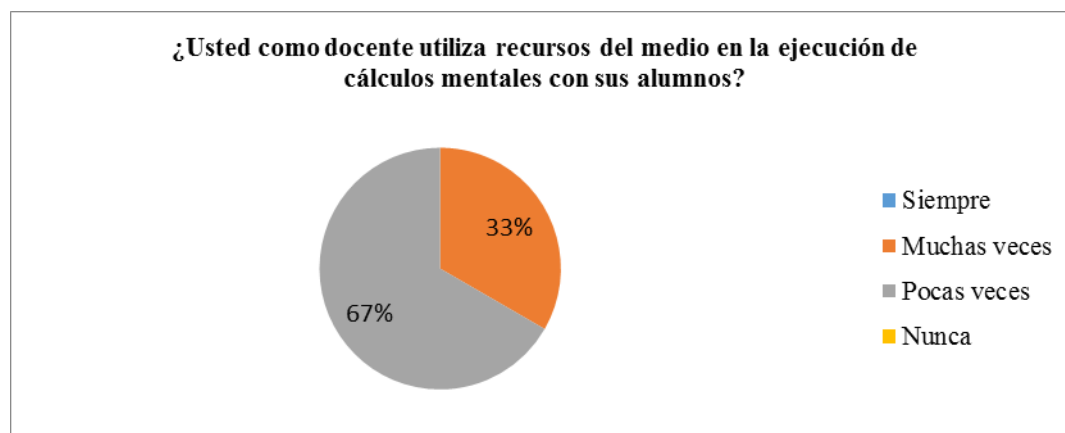


Gráfico 17. Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales con sus alumnos

Análisis e interpretación

Cuando los estudiantes comprenden los algoritmos propuestos en la solución de los problemas de su realidad cotidiana, están dando muestras de tener niveles aceptables en cuanto a las habilidades para el cálculo mental; los docentes consideran que muchas veces y siempre se aplica la comprensión de algoritmos, los estudiantes coinciden con el criterio del profesorado; se deduce que en las estrategias didácticas que se aplican para desarrollar destrezas de cálculo mental, se toman en cuenta la comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas, como factores prioritarios para que las capacidades de cálculo se consoliden en cada estudiante.

Tabla 20. Utiliza en la solución de problemas las destrezas de computación mental con sus estudiantes

Variable	F	%
Siempre	1	33
Muchas veces	2	67
Pocas veces	0	0
Nunca	0	0

Fuente: maestros de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

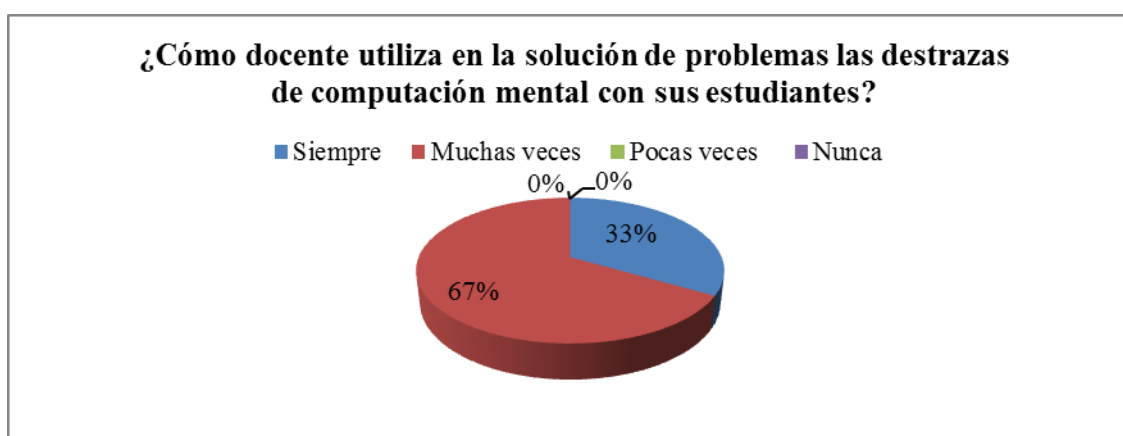


Gráfico 18. Utiliza en la solución de problemas las destrezas de computación mental con sus estudiantes

Análisis e interpretación

Cuando los estudiantes utilizan la mente para realizar cálculos durante la solución de problemas, sin apoyarse en la tecnología moderna, están realizando operaciones de computación mental, cualidad que deben cultivar y desarrollar para futuros cálculos mentales; al cuestionamiento la mayoría de los profesores dicen que muchas veces, seguidos por el siempre; coinciden, en promedio, con las respuestas de los estudiantes; en consecuencia se deduce que los docentes utilizan metodologías en las que exigen a los estudiantes el manejo de la computación mental, lo que genera en un mejor rendimiento en actividades en las que deben emplear el cálculo mental.

3.2.2. Análisis de la prueba de agilidad mental aplicada a los estudiantes.

Tabla 21. Prueba de cálculo mental

CALCULO MENTAL	%
Mucha agilidad	20
Poca agilidad	79
Nada de agilidad	1
TOTAL	100

Fuente: estudiantes de los 10° grados de E.G.B. Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

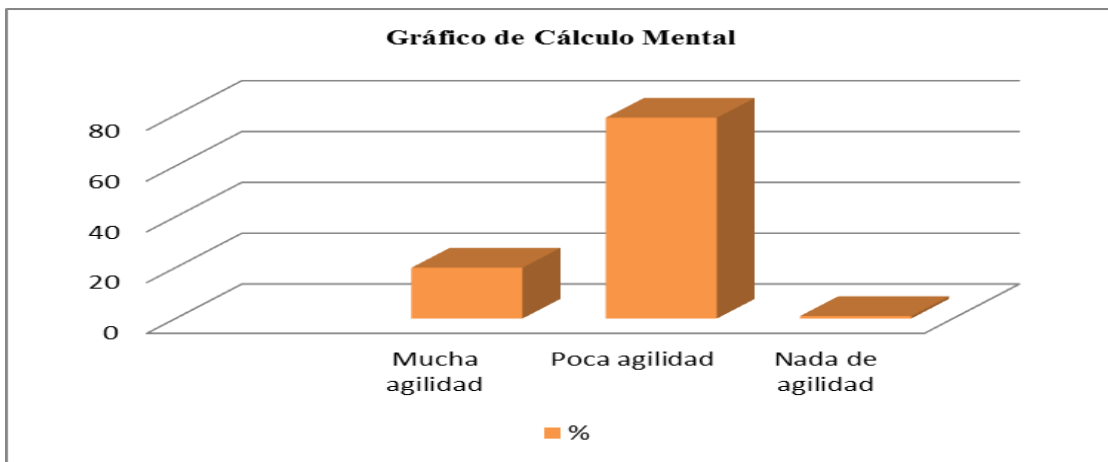


Gráfico 19. Prueba de cálculo mental

Análisis e interpretación

La mayoría de los estudiantes encuestados tienen poca agilidad, mientras que una minoría tiene gran agilidad. En consecuencia, se deduce que los estudiantes no poseen las suficientes habilidades y destrezas mentales para realizar operaciones en las que se deben utilizar y realizar cálculos sin la ayuda de aparatos, equipos u objetos como lápiz, cuaderno entre otros.

3.2.3. Análisis e Interpretación de la Entrevista Aplicada a los Directivos.

Tabla 22. ¿Estrategias didácticas que se deben usar para ayudar a desarrollar el cálculo mental?

Variable	f	%
Proporcionalidad directa	0	0
Proporcionalidad inversa	0	0
Trazado de figuras	0	0
Analogías numéricas	3	100
Armado de rompecabezas	0	0
Juegos de ingenios	0	0

Fuente: Directivos de la Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

Los directivos consultados consideran que las analogías numéricas son las estrategias didácticas que mayoritariamente se utilizan para ayudar a los estudiantes a desarrollar el cálculo mental.

Tabla 23. Métodos de enseñanza que contribuyen al desarrollo del cálculo mental

Variable	f	%
Inductivo	0	0
Deductivo	0	0
De solución de problemas (Heurístico)	3	100
Simulación y juegos	0	0
De proyectos	0	0
Sintético-analítico	0	0

Fuente: Directivos de la Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

Los Directivos piensan que los métodos de enseñanza que contribuyen al desarrollo del cálculo mental se relacionan la solución de problemas, es decir el Método Heurístico.

Tabla 24. Técnicas de enseñanza que ayudan a desarrollar las destrezas del cálculo mental

Variable	f	%
Observación sobre temas propuestos	0	0
Observación selectiva	0	0
Clasificación de objetos	3	100
Comparar objetos	0	0
Representación mental de los objetos	0	0

Fuente: Directivos de la Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

La Directivos entrevistados consideran que la clasificación de objetos se incluye entre las técnicas de enseñanza que ayudan a desarrollar el cálculo mental.

Tabla 25. Pasos que sigue el proceso de solución de problemas

Variable	f	%
Respetar la evolución de la solución de problemas	0	0
Comprender el problema	3	100
Concebir un plan	0	0
Ejecución del plan	0	0
Examinar la solución obtenida	0	0
Realizar ejercicios y problemas	0	0

Fuente: Directivos de la Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

Los Directivos de esta Institución consideran que la comprensión del problema es fundamental para desarrollar el cálculo mental.

Tabla 26. Pasos para el desarrollo del cálculo mental

Variable	f	%
Operaciones mentales con números	3	100
Resolución mental de problemas numéricos	0	0
El uso de la calculadora	0	0
La estimación en el cálculo	0	0
La precisión en el cálculo	0	0

Fuente: Directivos de la Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

Los Directivos consideran que las operaciones mentales con números forman parte de las estrategias de enseñanza para el desarrollo del cálculo mental.

Tabla 27. Características que deben tener los buenos estimadores

Variable	f	%
Entienden las operaciones básicas y sus significados	3	100
Manejo correcto de las operaciones aritméticas	0	0
Comprenden el valor funcional de los números	0	0
Tienen buenas destrezas de computación mental	0	0
Aceptan y toleran los errores	0	0

Fuente: Directivos de la Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

Para los Directivos de esta Institución, entender las operaciones básicas constituye como una de las características que deben tener los buenos estimadores.

Tabla 28. Características que identifican al buen calculador mental

Variable	f	%
Comprende las operaciones aritméticas básicas	0	0
Comprende el valor funcional de los números	0	0
Domina las propiedades de las operaciones aritméticas básicas	0	0
Tienen gran poder de concentración mental	3	100
Maneja estrategias constructivistas en operaciones de calculo	0	0
Maneja la repetición como técnica de aprendizaje	0	0

Fuente: Directivos de la Unidad Educativa Consuelo Benavides, 2014

Según los Directivos entrevistados una de las condiciones que se requieren para ser un buen calculador mental es tener posesión de un gran poder de concentración mental.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

La Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, divide los contenidos de aprendizaje en Bloques Curriculares, cada uno de los cuales contiene objetivos, destrezas con criterios de desempeño, ejes de aprendizaje y transversales; además tienen una características, deben ser alcanzados por todos los estudiantes que, a nivel nacional, ingresan al sistema educativo; es decir que los niños, niñas y adolescentes deben lograr el dominio de los mismos contenidos y destrezas, lo que permite a los educandos el desarrollo de habilidades para el cálculo mental, manejar los procesos lógico – matemáticos y capacidades para comprender su entorno, solucionar problemas de la comunidad.

El Ministerio de Educación orienta los procesos educativos hacia la aplicación, por parte de los docentes, de estrategias educativas que coadyuven al logro de preceptos constitucionales como el Buen Vivir, toma gran trascendencia la enseñanza de estrategias didácticas para desarrollar el cálculo mental en los estudiantes en general y de los discentes del Décimo de Educación General Básica, para dotarlos de destrezas que les permitan desenvolverse con eficiencia y eficacia en el mundo moderno.

Para el logro de estos propósitos educativos, el Estado Ecuatoriano ejecuta y tiene en vigencia la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica con algunos componentes que incluyen las bases pedagógicas para el diseño curricular, perfil de salida de los estudiantes, el sistema de conceptos utilizados que añade la importancia de enseñar a aprender, los objetivos educativos, destrezas con criterios de desempeño, precisiones para la enseñanza y el aprendizaje e indicadores esenciales de evaluación.

Esta propuesta se cumple, obligatoriamente en todas las áreas del pensum de estudios para la EGB, en consecuencia los profesionales de la docencia, específicamente los que dictan la asignatura de matemática, una de las materias con más dificultades para el aprendizaje y de más bajo rendimiento a nivel nacional, tienen la imperiosa necesidad de

capacitarse y formarse en estrategias didácticas para la enseñanza y comprensión de las ciencias exactas, procurando proporcionar a los estudiantes las destrezas indispensables para la adquisición y dominio del cálculo mental como herramienta básica para abordar futuros aprendizajes más complejos y mayores grados de dificultad.

En la investigación realizada se determinan la presencia de docentes que aplican diferentes estrategias para el logro de objetivos educativos como la habilidad de realizar cálculos matemáticos de manera mental, actividades que se ejecutan con principios pedagógicos conductistas que priorizan la memorización de procedimientos, la repetición de operaciones aritméticas, sin la debida comprensión y desarrollo de destrezas para la práctica permanente del pensamiento lógico – matemático.

Los resultados se ajustan a las teorías que colocan a la Matemática con una asignatura de difícil aprendizaje y la aplicación por parte de los docentes de una metodología que desmotiva y aleja a los estudiantes de las materias que impliquen el uso de números, fórmulas y sus respectivos cálculos; además, se demuestra las inclinaciones y preferencias de los estudiantes por continuar estudios superiores en los que las matemáticas estén ausentes, así se incrementa el número de abogados y licenciados en sociales y disminuyen químicos, físicos, matemáticos e ingenieros.

El objetivo general del trabajo de investigación se formuló con el propósito de identificar las estrategias de enseñanza que manejan los docentes para el logro de los aprendizajes requeridos que facilitan la adquisición y desarrollo de una comprensión de los símbolos matemáticos y las destrezas para realizar las operaciones del pensamiento que indican la posesión de capacidades indispensables en el cálculo mental y la futura adquisición de nuevos contenidos de aprendizaje propuestos en el sistema nacional de educación.

En la reforma educativa que está en vigencia, esto es la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, AFCEGB, en el componente de Precisiones para el Aprendizaje, se formulan y sugieren las orientaciones y estrategias metodológicas que orientan las actividades y el desempeño docente, en el área de Matemática, para el desarrollo y adquisición de las habilidades y destrezas necesarias que

posibilitan alcanzar el pensamiento lógico – matemático y por ende la capacidad para ejecutar el cálculo mental.

En el objetivo específico # 1 se planteó como propósito determinar las estrategias didácticas que utilizan los docentes para desarrollar el cálculo mental en los estudiantes, en efecto se comprobó que los docentes trabajan una diversidad de estrategias pedagógicas orientadas al desarrollo de habilidades y destrezas para el dominio de los símbolos y operaciones matemáticas, se aprecia que entre el 33% y 67% de profesores encuestados trabajan siempre y muchas veces, estrategias orientados a la adquisición desarrollo del cálculo mental. El cálculo mental en la ejecución y solución de problemas y la respectiva descomposición de los datos; estos datos, de alguna manera se contraponen con las respuestas de los estudiantes, los mismos que confirman que en un 52% los docentes les hacen ejecutar actividades que implican el uso exclusivo del cálculo mental y descomposición de los mismos en la solución de problemas de matemáticas. Estos datos se contraponen a los criterios de los docentes que dicen aplicar estas estrategias siempre, en un 100%.

La utilización del cálculo mental conlleva el manejo de algunas operaciones mentales, propias del razonamiento lógico, propiedades que los estudiantes de Décimo de Básica deben tener consolidadas, pero en la realidad, comprobándose las dificultades del aprendizaje de las matemáticas, los discentes tienen poco dominio de los procedimientos que indican la adquisición y dominio correcto del cálculo mental, los docentes enseñan pero, al parecer, no realizan evaluaciones que comprueben la adquisición y dominio de las habilidades y destrezas enseñadas.

Las actividades realizadas en el objetivo específico # 1, también indican que los docentes, con variedad de criterios y diversidad en el manejo de aula, utilizan otras estrategias didácticas relacionadas con el redondeo de cifras, formulación de problemas procedentes de la vida cotidiana, aplicación de varias alternativas para la solución de los problemas, consolidación de operaciones aritméticas con artificios mentales, comprensión de los valores numéricos y algoritmos, uso de los recursos del medio y descomposición

mental de los elementos de un ejercicio matemático, estas estrategias merecieron un pronunciamiento que oscila entre el 33% para el siempre y el 67% para muchas veces.

Los puntos tratados en el párrafo anterior, reflejan la realidad de la enseñanza – aprendizaje de la matemática y el desarrollo de habilidades y destrezas opera el cálculo mental, por razones desconocidas los docentes aplican procedimientos metodológicos que en esencia buscan desarrollar el cálculo mental pero en forma mecanizada, no existe la reflexión y el análisis crítico, se repiten los pasos de los datos, razonamiento, resolución, con la aplicación de operaciones aritméticas que los discentes deben ejecutar de memoria, entonces cuando se cambian las características y condiciones del problema, aparecen dificultades y falencias en el manejo lógico del cálculo matemático, situación que se contrapone con los procesos de reflexión en los que el estudiante debe arribar a la aplicación del cálculo mental a través del manejo de las operaciones mentales como el análisis, la síntesis, la comprensión de los problemas y la aplicación de diferentes alternativas en la solución de situaciones problémicas, además de la aplicación de las operaciones fundamentales de la aritmética, con estimaciones, redondeo y otros algoritmos requeridos en las tareas de cálculo mental.

El objetivo específico # 2 se formuló con propósitos de determinar y analizar las dificultades que tienen los estudiantes para desarrollar las destrezas y habilidades propias del cálculo mental; se comprobó que los estudiantes, de manera parcial, tienen dificultades para realizar las operaciones aritméticas básicas, en consecuencia, se hace laborioso el logro de habilidades para la ejecución de operaciones que impliquen cálculos mentales, el 52% de los estudiantes realizan cálculos utilizando únicamente la mente, el criterio es dividido en cuanto a la descomposición mental de los datos de un problema, con un 43% y 42% que se ubican entre muchas y pocas veces, se comprueba la diversidad en las dificultades y el manejo de las operaciones mentales, los que respondieron siempre lo hicieron en el 33%, que la solución de problemas por parte de los estudiantes tiene diferentes formas de ser abordado, pero generalmente, los enfrentan con elementos que implican manejo de cálculos mentales.

En otras estrategias de aprendizaje que aplican los docentes para que los estudiantes adquieran habilidades de calcular, se manifiestan dificultades, en los criterios divididos que presentan en sus respuestas, las mismas que oscilan entre el 33 y el 49%, ubicándose en forma mayoritaria en muchas veces, siempre, con un significativo porcentaje de adolescentes que consideran que pocas veces, los docentes les presentan actividades adecuadas y orientadas al desarrollo y aplicación del cálculo mental.

La prueba de agilidad aplicada permitió comprobar que el 79% de niños y niñas tienen Muy Poca Agilidad para realizar operaciones mentales, un 20% mostró Mucha Agilidad en el manejo de este tipo de destrezas, es decir dominio y aplicación de operaciones aritméticas para resolver problemas de la cotidianidad aplicando habilidades y destrezas para el cálculos mentales.

Ahora bien, si el análisis busca determinar los niveles de habilidades que para el cálculo tienen los estudiantes, los resultados de la investigación muestran y confirman los resultados de otras investigaciones, como las realizadas por el Ministerio de Educación del Ecuador “En el 2007, la Dirección Nacional de Currículo realizó un estudio a nivel nacional que permitió determinar el grado de aplicación de la Reforma Curricular de la Educación Básica en las aulas, determinando los logros y dificultades, tanto técnicas como didácticas”, (MINEDUC, Matemática 10, 2010, p.8), además de comprobar las concepciones teóricas de que la matemática es una de las asignaturas de más bajo rendimiento a nivel nacional, en la provincia de Esmeraldas y en el cantón Eloy Alfaro, demostrándose las falencias y dificultades que para la enseñanza de esta materia se han observado en los docentes, haciéndose difícil para los estudiantes adquirir el dominio de los símbolos y ejecutar las operaciones aritméticas, logrando niveles insuficientes para el cálculo mental; Las pruebas en el Programa redes Amigas, entre los años 2004 y 2005, en el área de Matemática a los estudiantes de Cuarto y Séptimos años de Educación Básica, en algunas escuelas del cantón San Lorenzo arrojaron como resultado un promedio de 11 y 13 en la escala de 20, los estudiantes mostraron dificultades en el cálculo matemático y manejo mental de las operaciones aritméticas.

Además, los resultados de la prueba de agilidad mental, se contraponen, en significativo porcentaje, a los resultados de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes, en ellos entre el 33% y el 67% otorgan respuestas de siempre y muchas veces, respectivamente, en el manejo de operaciones mentales, comprensión de algoritmos y otras habilidades indicadoras de la posesión de capacidades para el cálculo mental, “el razonamiento matemático es un hábito mental y como tal debe ser desarrollado mediante el uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente”, (MINEDUC, Matemática 10, 2010, p.24), en consecuencia los docentes procurarán que sus estudiantes adquieran habilidades mentales que les permitan con seguridad emitir argumentos que den explicaciones a los resultados que logran cuando resuelven problemas aplicando el cálculo mental.

Por la naturaleza de la investigación, los resultados guardan ciertas diferencias con los que se han demostrado en otras investigaciones, las mismas que ubican a los docentes de matemáticas con pocos recursos didácticos para la enseñanza de esta asignatura, además de constituirse en un área en la que se cosechan el mayor número de notas bajas y reprobaciones por parte de los estudiantes, “las horas de matemáticas son las más temidas y repudiadas por los estudiantes”, “el profesor de matemática es el menos apreciado por los estudiantes de una institución educativa”.

Definitivamente las técnicas de enseñanzas “son todas aquellas ayudas planteadas por el docente que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. A saber todos aquellos procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos (Zambrano & Nieves , 2013, p.21). Siendo el docente de vital importancia en cualquier sistema educativo o corriente pedagógica que se aplique, la presencia del profesor es insustituible, sin importar el tipo de materiales y recursos didácticos que se utilicen, las relaciones emocionales, el cultivo de valores que genera el profesor seguirán siendo fundamentales en la formación de la personalidad de los adolescentes.

Por otro lado, Castillo (2010) afirma que: “los contenidos son los aprendizajes que los estudiantes deben adquirir. Estos aprendizajes deberán ser integrales; es decir que

deberán abarcar al menos tres dimensiones: lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal, (tesis de pregrado) Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Ya que constituyen la base sobre la cual se programarán las actividades de enseñanza-aprendizaje con el fin de alcanzar lo expresado en los objetivos de las materias principalmente de la Matemática, en la mayoría de los casos porque los docentes de esta área o asignatura de estudio no llevan una secuenciación de los contenidos lo que dificulta la adaptación a las características de un determinado grupo de alumnos, y porque han hecho de ésta una materia llena de exigencias de memorización de fórmulas, leyes, principios y conceptos que molestan a los discentes, originando esa apatía casi natural hacia todo aquello que esté relacionado con los números y el cálculo mental (p.43).

En consecuencia, los resultados que indican que los profesores manejan una diversidad de estrategias para la enseñanza de las matemáticas y lograr que los estudiantes alcancen aceptables niveles para el cálculo mental; además, los indicadores de estudiantes con capacidades para el cálculo mental, estos resultados deben considerarse con las reservas del caso por las limitaciones que se originaron en lo reducido de la muestra de docentes encuestados, las dificultades que se generaron por lo novedoso del tema y por ende escasa literatura y obras escritas sobre el cálculo mental; se realizaron cambios en la formulación del tema, los objetivos también sufrieron modificaciones, lo que incidió en los resultados alcanzados.

Los directivos consultados consideran que las analogías numéricas son las estrategias didácticas que mayoritariamente se utilizan para ayudar a los estudiantes a desarrollar el cálculo mental. Los métodos de enseñanza que contribuyen al desarrollo del cálculo mental se relacionan la solución de problemas, es decir el Método Heurístico. La clasificación de objetos se incluye entre las técnicas de enseñanza que ayudan a desarrollar el cálculo mental. La comprensión del problema es fundamental para desarrollar el cálculo mental. Las operaciones mentales con números forman parte de las estrategias de enseñanza para el desarrollo del cálculo mental. Entender las operaciones básicas constituye como una de las características que deben tener los buenos estimadores. Una de las condiciones que se requieren para ser un buen calculador mental es tener posesión de un gran poder de concentración mental.

Los resultados de la observación a los maestros coinciden con los criterios de los estudiantes, docentes y autoridades en relación a las encuestas realizadas a los mismos.

De lo anterior se deduce que aún existen aspectos que deben ser investigados tales como: ¿Qué estrategias se necesitan para el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes? ¿Qué habilidades poseen los docentes de matemáticas para desarrollar los procesos en el aula? ¿Qué mecanismos emplean los directivos para realizar el seguimiento del trabajo que realizan los docentes de matemáticas? Y otros que permitirían determinar las necesidades que se presentan desde el ámbito docente y de gestión de los centros educativos del entorno esmeraldeño.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El trabajo de investigación realizado sobre las estrategias que utilizan los docentes para desarrollar el cálculo mental en los estudiantes del Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Profesora Consuelo Benavidez”, luego del análisis e interpretación de los resultados, se determinan las siguientes conclusiones:

Estrategias didácticas como el manejo del cálculo mental y la descomposición de los datos de un problema se realizan frecuentemente en los procesos de enseñanza – aprendizaje que utilizan los docentes.

Los docentes de la Unidad Educativa Profesora “Consuelo Benavides” para desarrollar el cálculo mental planifican y aplican actividades relacionadas con el redondeo de los resultados de un problema y la comprensión de los valores numéricos que integran el problema a solucionar.

El manejo mental de las operaciones aritméticas, la aplicación de varias alternativas para afrontar la solución de los problemas son estrategias didácticas que incluyen en las actividades diarias, orientadas a la adquisición del cálculo mental.

Los estudiantes demuestran una baja habilidad en las operaciones de cálculo mental que podría estar ocasionado por los procesos mecánicos y poco uso de estrategias adecuadas para el desarrollo de las habilidades matemáticas por parte de los docentes.

Es evidente que se requiere de una propuesta educativa alternativa en la que se incluyan estrategias pedagógicas y didácticas para capacitar a los docentes en las tareas de la enseñanza – aprendizaje del cálculo mental en los estudiantes, desde la Educación General Básica hasta el Bachillerato.

5.2. Recomendaciones

A los docentes:

- Desarrollen la creatividad y la imaginación para trabajar el cálculo mental con la descomposición de los elementos de un problema.
- Diseñar y ejecutar programas de refuerzo, para en las horas complementarias ejercitar a los estudiantes en actividades de redondeo y comprensión de los valores numéricos para orientar mejor la adquisición del cálculo mental.
- Ubicar a los estudiantes en su realidad, para que experimenten, formulando y resolviendo problemas mentalmente, sin el uso de materiales de apuntes o computación aritmética.
- Utilizar varias estrategias para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de forma reflexiva y crítica, reduciendo la memorización y repetición mecánica de las tablas de multiplicar, dividir, sumar y restar.
- Unificar criterios en las tareas de aplicación de las estrategias didácticas para desarrollar el cálculo mental, con el propósito de orientar unificadamente el aprendizaje de los estudiantes.

A las autoridades de la Unidad Educativa “Profesora Consuelo Benavides:

- Diseñar y aplicar en la institución educativa una Guía Didáctica que incluya las estrategias educativas que permitan desarrollar el cálculo mental en los estudiantes ya sean de Educación General Básica como de Bachillerato.
- Implementar procesos de seguimiento y apoyo a los docentes en los procesos que se desarrollan en el aula en las horas de matemáticas.

A los maestrantes:

Que se interesen por continuar investigando sobre el tema, que elaboren una guía de estrategias para apoyar a los docentes y por medio de ella a los estudiantes en el desarrollo del cálculo mental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Actualización Y Fortalecimiento Curricular De La Educación General Básica (2010); Quito – Ecuador.
- Algebra De Mancill (2003); Libresa; Quito – Ecuador.
- Asamblea Nacional (2011); Ley Orgánica De Educación Intercultural, Quito – Ecuador.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución De La República; Montecristi – Ecuador.
- Castillo, D (2010).La Planificación Curricular, Las Estrategias Metodológicas Y Su Incidencia En El Proceso De Enseñanza Aprendizaje De La Matemática De Los Estudiantes De Octavo, Noveno Y Decimo De Educación General Básica Del Colegio Nacional Libertador Bolívar.
- Castillo, R (2008). Herramientas Informáticas Para La Aplicación De Técnicas De Desarrollo De Pensamiento Creativo. Educere, 12(043).
- Castillo, S (2008). Propuesta Pedagógica Basada En El Constructivismo Para El Uso Óptimo De Las Tic En La Enseñanza Y El Aprendizaje De La Matemática.
- De Guzmán, M (2007). Y La Matemática. Revista Iberoamericana De Educación
- Faura, A & Pacheco, J (2009).Una Propuesta Para La Enseñanza Y El Aprendizaje Del Cálculo Mental En Grado Sexto De Educación Básica. Colombia.
- Fecodeplan (2001); Metodología De Matemática; Seminario – Taller; Rear “San Lorenzo”; Esmeraldas – Ecuador.
- Gálvez, G Et Al.(2011). Estrategias Cognitivas Para El Cálculo Mental. Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa.
- García, V (2010). Interpretando El Pensamiento Complejo: Un Acercamiento A Lev S. Vygotsky. Postgrado Y Sociedad, P.38-63.

Grupo Oceano (2010). Enciclopedia De La Psicología: Pedagogía Y Psicología.

Grupo Oceano (2010). Matemáticas Para Aprender Y Aprobar 2; Barcelona – España.

Grupo Oceano (2010). Técnicas Para El Desarrollo Mental; Barcelona – España.

Grupo Santillana (2010), ¿Cómo Trabajar El Área De Matemática?; Guayaquil – Ecuador.

Grupo Santillana (2010); ¿Cómo Trabajar El Pensamiento Crítico En El Aula?; Guayaquil – Ecuador.

Grupo Santillana (2010); ¿Cómo Trabajar El Primer Año De Educación General Básica?; Guayaquil – Ecuador.

Kandalaft, (2004). Desarrollo De La Creatividad. Perú

Medina, A & Salvador, F (2009). Didáctica General; Segunda Edición ; Madrid – España.

Mineduc (2010); Actualización Y Fortalecimiento Curricular De La Educación Básica, Área De Matemática; Quito – Ecuador.

Mineduc (2010); Matemática 10mo De E.G.B.; Quito – Ecuador.

Mineduc (2010); Matemática 1ro De Bachillerato; Quito – Ecuador.

Mineduc (2010); Matemática 8vo De E.G.B.; Quito – Ecuador.

Mineduc (2014); Química 1ro De Bachillerato; Quito – Ecuador.

Ministerio De Educación Y Cultura (2004); Estrategias Educativas Para El Aprendizaje Activo; Dinamep; Quito – Ecuador.

Penagos, (2005). Desarrollo De La Creatividad; Perú

Prado, (2005). Desarrollo De La Creatividad; Perú.

Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa.

- Rojas, N & Flores, P (2013). El Análisis Didáctico Como Herramienta Para Identificar Conocimiento Matemático Para La Enseñanza En La Práctica. Análisis Didáctico En Educación Matemática. Metodología De Investigación, Innovación Curricular Y Formación De Profesores. Granada, España: Universidad De Granada.
- Staff; (2005 – 2006); Cómo Desarrollar La Inteligencia Y Promover Capacidades; By Cadiex Internacional S.A.; Montevideo – Uruguay.
- Villarroel, C (2011); Orientaciones Didácticas Para El Trabajo Docente; Planificación Didáctica Por Bloques Curriculares; Matemática; Décima Primera Edición; Quito – Ecuador.
- Zambrano, B & Nieves, A (2013). Estrategias Didácticas En El Desarrollo Lógico; Milagro-Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a Docentes

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR: SEDE ESMERALDAS

ENCUESTA A DOCENTES

Distinguido profesor:

La presente encuesta tiene como finalidad recoger información sobre el manejo de estrategias educativas para desarrollar el cálculo mental. Usted como docentes nos proporcionará unos datos valiosos para encontrar explicaciones al problema que se investiga.

1. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Centro Educativo: _____
- 1.2. Año de estudio: _____
- 1.3. Barrio: _____
- 1.4. Lugar y Fecha: _____

2. CUESTIONARIO:

SEÑALE CON UNA X LA ALTERNATIVA QUE USTED CONSIDERA DE MAYOR OCURRENCIA EN EL MANEJO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DEL CÁLCULO MENTAL EN LOS ESTUDIANTES.

- 2.1. Los docentes para el desarrollo del cálculo mental utilizan:
- a. Aprendizaje de memoria.
 - b. Comprensión de las cosas.
 - c. Repetición de ejercicios.
 - d. Simple repetición de fórmulas.

- 2.2. Los docentes para resolver problemas utilizan:
- Simple memorización
 - Buen nivel de construcción
 - Buen desarrollo del razonamiento.
 - Mostrar esquemas de pensamiento.
- 2.3. Los docentes para desarrollar la capacidad de cálculo mental utilizan:
- Complejidad y organización de contenidos
 - Teorías sin ninguna estructuración
 - Abstracción en los contenidos.
 - Diversidad de formas para resolver problemas.
- 2.4. Para la solución de problemas los docentes proponen:
- Memorizar la información
 - Repetir la información.
 - Seguir un modelo único.
 - Proponer varios planes de solución.
- 2.5. El desarrollo del cálculo mental requiere de:
- Ambientes para el aprendizaje activo.
 - Ambientes para el aprendizaje pasivo.
 - Ambientes para la memorización de contenidos.
 - Ninguno de los tres anteriores.
- 2.6. Las estimaciones para el desarrollo del cálculo mental deben tener:
- Entendimiento de las operaciones básicas y sus significados.
 - Manejo de operaciones aritméticas.
 - Buenas destrezas de computación mental
 - Todas las alternativas anteriores

- 2.7. En el desarrollo del cálculo mental el estudiante debe manejar:
- Precisión.
 - Memorización.
 - Descomposición.
 - Repetición.
- 2.8. Una de las características de los estudiantes que tienen buen cálculo mental es:
- Dominio de las propiedades de las operaciones
 - Manejo mecánico de las operaciones aritméticas
 - Manejo del valor absoluto de los valores numéricos
 - Rigidez en el uso de las estrategias de solución de problemas.
- 2.9. En el desarrollo del cálculo mental los alumnos se concentran en:
- Las cantidades numéricas.
 - Las operaciones aritméticas
 - La estrategia única escogida
 - La multiplicidad de estrategias elegidas.
- 2.10. Los materiales que utilizan los docentes para desarrollar el cálculo mental deben:
- Pertenecer a otras culturas.
 - Pertenecer a otras ciudades
 - Pertenecer a la realidad cotidiana
 - Pertenecer a otras provincias.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN Y ÉXITOS EN SU TRABAJO COTIDIANO.

Anexo 2. Encuesta a estudiantes

1. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Centro Educativo: _____
- 1.2. Año de estudio: _____
- 1.3. Barrio: _____
- 1.4. Lugar y Fecha: _____

Distinguido estudiante:

La presente encuesta tiene como finalidad recoger información sobre las estrategias didácticas que desarrollan el cálculo mental. Usted como estudiante nos proporcionará unos datos valiosos para encontrar explicaciones al problema que se investiga.

2. CUESTIONARIO:

SEÑALE CON UNA X LA ALTERNATIVA QUE USTED CONSIDERA DE MAYOR OCURRENCIA EN EL MANEJO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DEL CÁLCULO MENTAL EN LOS ESTUDIANTES.

Nº	CUESTIONARIO	SIEMPRE	MUCHAS VECES	POCAS VECES	NUNCA
1	¿Realiza usted cálculos utilizando únicamente la mente?				
2	¿Usted descompone mentalmente los datos de un problema?				
3	¿Realiza usted redondeo de los resultados de un problema?				
4	¿Los problemas que le plantea su profesor son de la vida cotidiana?				
5	¿Maneja en la solución de				

	problemas varias alternativas?				
6	¿Maneja mentalmente las operaciones aritméticas?				
7	¿Utiliza de forma correcta la comprensión del valor numérico?				
8	¿Utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales?				
9	¿Muestra una buena comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas?				
10	¿En la solución de problemas utiliza usted las destrezas de computación mental?				

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN Y ÉXITOS EN SU TRABAJO COTIDIANO.

Anexo 3. Entrevista a autoridades

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA PARA DIRECTIVOS.

1. ¿Cuáles son las estrategias didácticas que utiliza usted para ayudar a desarrollar el cálculo mental?
 - a. Proporcionalidad directa
 - b. Proporcionalidad inversa
 - c. Trazado de figuras.
 - d. Analogías numéricas
 - e. Armado de rompecabezas
 - f. Juegos de ingenios.

2. ¿Cuáles son los métodos de enseñanza que contribuyen al desarrollo del cálculo mental?
 - a. Inductivo
 - b. Deductivo
 - c. De solución de problemas (Heurístico)
 - d. Simulación y juegos
 - e. De proyectos
 - f. Sintético - analítico

3. ¿Cuáles son las técnicas de enseñanza que ayudan a desarrollar las destrezas del cálculo mental?
 - a. Observación sobre temas propuestos.
 - b. Observación selectiva
 - c. Clasificación de objetos.
 - d. Seriación de objetos.
 - e. Comparar objetos
 - f. Representación mental de los objetos
 - g. Noción de tiempo y espacio

4. ¿Cuáles son los pasos que sigue usted en el proceso de solución de problemas?
 - a. Respeta la evolución de la solución de problemas.
 - b. Comprender el problema
 - c. Concebir un plan
 - d. Ejecución del plan
 - e. Examinar la solución obtenida
 - f. Realizar ejercicios y problemas.

5. ¿En el desarrollo del cálculo mental en sus estudiantes, usted como docente aplica?
 - a. Operaciones mentales con números
 - b. Resolución mental de problemas numéricos
 - c. El uso de la calculadora
 - d. La estimación en el cálculo
 - e. La precisión en el cálculo

6. ¿Cuáles son las características que deben tener los buenos estimadores?
 - a. Entienden las operaciones básicas y sus significados
 - b. Manejo correcto de las operaciones aritméticas
 - c. Comprenden el valor funcional de los números
 - d. Tienen buenas destrezas de computación mental
 - e. Aceptan y toleran los errores?

7. ¿Cuáles son las características que identifican al buen calculador mental?
 - a. Comprende las operaciones aritméticas básicas
 - b. Comprende el valor funcional de los números
 - c. Domina las propiedades de las operaciones aritméticas básicas
 - d. Tienen gran poder de concentración mental
 - e. Maneja estrategias constructivistas en operaciones de cálculo
 - f. Maneja la repetición como técnica de aprendizaje.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN Y ÉXITOS EN SU TRABAJO COTIDIANO.

Anexo 4. Prueba a estudiantes

PRUEBA DE AGILIDAD MENTAL

DATOS INFORMATIVOS

INSTITUCIÓN: _____

AREA : MATEMÁTICA

CURSO : DÉCIMO

PARALELO : _____

DOCENTE : LIC. MARIUXI MINA R.

ESTUDIANTE: _____

FECHA : _____

I. RESUELVE LOS SIGUIENTES EJERCICIOS:

1. Aproxima hasta las milésimas, por redondeo los siguientes números decimales:

a) 6,3452

b) 3,0056

2. Expresa en forma de una sola potencia:

a) $x^3 \cdot x^4 =$

b) $2^5 : 2^3 =$

3. Calcula :

$$\sqrt{12} \cdot \sqrt{-8} + \sqrt{9}$$

4. Expresa como potencia de exponente racional.

$$\sqrt[3]{12} =$$

5. Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones por el método de Reducción:

$$3x - 4y = -6$$

$$2x + 4y = 16$$

Anexo 5 Guía de observación a docentes

GUÍA DE OBSERVACIÓN

DATOS INFORMATIVOS:

Centro Educativo: _____

Docente: _____

Año de estudio: _____

Lugar y Fecha: _____

Marque con una X la opción correcta:

Nº	Aspectos Observables	Si	No
1	¿Realiza descomposición de los datos de un problema con sus estudiantes?		
2	¿En la solución de problemas utiliza usted las destrezas de computación mental?		
3	¿Realiza operaciones de redondeo con sus estudiantes?		
4	¿Plantea problemas de la vida cotidiana a sus educandos?		
5	¿Maneja en la solución de problemas varias alternativas?		
6	¿El docente utiliza recursos del medio en la ejecución de cálculos mentales?		
7	¿Realiza operaciones aritméticas con sus estudiantes?		
8	¿Utiliza la comprensión del valor numérico con sus educandos?		
	Observaciones		

San Lorenzo 04 de Noviembre de 2013

Licenciado.
Teobaldo Betancourt
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA
"CONSUELO BENAVIDES"
San Lorenzo.

Estimado Rector:

En conversaciones mantenidas con usted, y en vista de la realización de la investigación del proyecto de Tesis previo a la obtención del Título de Magister en Ciencias de la Educación, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Solicito me permita desarrollar el plan de Investigación "ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR EL CALCULO MENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO DE EDUCACIÓN BÁSICA" en la Unidad Educativa del Milenio Profesora Consuelo Benavides", requerimiento solicitado a la Institución que usted muy acertadamente dirige.

Por la acogida que tenga la presente, le reitero mi más altas y distinguidas consideraciones.

Atentamente,


Lic. Mariuxi Mina R.
DOCENTE

UNIDAD EDUCATIVA FISCAL EXPERIMENTAL DEL MILENIO
"PROFESORA CONSUELO BENAVIDES"
RECIBIDO POR:
Fecha: 11-11-2013
Hora: 10:00

FIRMA



UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO "PROFESORA CONSUELO BENAVIDES"

CÓDIGO AMIE: 08H01433 – UNIDAD EJECUTORA 2902

RESOLUCIÓN N° 187 DP-CEZ-1-2013

SAN LORENZO – ESMERALDAS - ECUADOR

Of. N° 030

San Lorenzo 12 de noviembre del 2013

Licenciada

Mariuxi Mina Rangel

ESTUDIANTE DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS

Ciudad.-

Reciba un cordial saludo de quienes conformamos la Unidad Educativa del Milenio "Profesora Consuela Benavides"

Mediante oficio recibido el 4 de noviembre del presente año 2013, su petición es aceptada para que realice el trabajo de investigación, en ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR EL CÁLCULO MENTAL, en los cursos de 10mo "A" "B" y "C", trabajo que debe realizar con responsabilidad y ética profesional para que los recursos de la misma sean optimizados.

Me suscribo de usted

Atentamente

Lic. Teobaldo Betancourt M.
RECTOR (E)

