

Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria

Mental calculation as a strategy for learning mathematical contents in primary education

GÓMEZ-ROSALES, Martha†* & MIRELES-MEDINA, Antonia

Universidad Interamericana para el Desarrollo Campus Fresnillo e Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Norte

ID 1^{er} Autor: *Martha, Gómez-Rosales* / ORC ID: 0000-0001-6843-1796, CVU CONACYT ID: 995463

ID 1^{er} Coautor: *Antonia, Mireles-Medina* / ORC ID: 0000-0001-9773-9108, CVU CONACYT ID: 299436

DOI: 10.35429/JESC.2019.10.3.8.19

Recibido: 10 de Octubre, 2019; Aceptado 04 de Diciembre, 2019

Resumen

Este artículo describe una propuesta de implementación del cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. El cálculo mental como parte importante en las matemáticas brinda a los alumnos una apertura a nuevas formas de pensar y le da la agilidad mental que le ayuda a resolver problemas de forma más competitiva, rápida y fácil. Es por eso el interés por capacitar al alumno desde temprana edad para impulsar el ejercicio de su mente, proponiendo estrategias que hagan más eficiente su proceso de enseñanza-aprendizaje e incrementen su rendimiento académico en la asignatura de matemáticas. Por otro lado, hoy en día el perfil de los alumnos se valora de acuerdo a sus competencias y estas deben ser demostradas en resolución de problemas de la vida cotidiana. No obstante, en este momento de la historia el alumno se encuentra rodeado de las tecnologías de la información y la comunicación, muy efectivas por los adelantos que traen consigo, pero van generando en él mayor dependencia, de tal forma que ahora evita utilizar más su razonamiento, debido a que la mayoría de las soluciones se encuentran haciendo clic a un botón.

Cálculo mental, Estrategias de aprendizaje, Matemáticas, Rendimiento académico

Abstract

This article describes a proposal for the implementation of mental calculation as a strategy for learning mathematical contents in primary education. The mental calculation as an important part in mathematics gives the students an opening to new ways of thinking and gives him the mental agility that helps him to solve problems in a more competitive, quick and easy way. That is why the interest to train the student from an early age to boost the exercise of his mind, proposing strategies that make more efficient teaching-learning process and increase their academic performance in the subject of mathematics. On the other hand, nowadays the profile of the students is valued according to their competences and these must be demonstrated in solving problems of daily life. However, at this moment in history the student is surrounded by information and communication technologies, very effective for the advances that they bring with them, but they generate greater dependence on him, so that now he avoids using more of his reasoning, because most solutions are found by clicking a button.

Mental calculation, Learning strategies, Mathematics, Academic performance

Citación: GÓMEZ-ROSALES, Martha & MIRELES-MEDINA, Antonia. Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. *Revista de Ciencias de la Educación*. 2019 3-10: 8-19

* Correspondencia del Autor (correo electrónico: mirelesmed_7@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En el proceso enseñanza-aprendizaje se espera que el alumno desarrolle todas sus capacidades y/o habilidades, para esto debe seguir un proceso de formación académica desde temprana edad hasta la educación superior, durante todo este tiempo va aprendiendo contenidos y va a potenciar habilidades que le ayudarán para toda la vida, la educación es una preparación continua. Dentro de esta preparación hay materias y/o asignaturas que le pueden proporcionar más elementos para el desarrollo de habilidades, entre ellas las matemáticas, aunque pareciera que es una materia como las otras, esta lo capacita en su nivel de pensamiento, es decir, le brinda herramientas que le proporcionan una estructura lógica y mental que le permitirá ser capaz de enfrentar las situaciones cotidianas de la vida.

El cálculo mental (CM) como parte de las matemáticas brinda al alumno una apertura a nuevas formas de pensar y agilidad mental que le ayudará a resolver problemas de forma más competitiva. Es por eso que el interés de esta propuesta es ir capacitando al alumno desde temprana edad, así como apoyarle a cultivar el ejercicio de su mente proponiéndole estrategias con tal finalidad. La presente investigación está enfocada a implementar el cálculo mental como estrategia didáctica para el aprendizaje y a incrementar el nivel del desempeño académico en las matemáticas en los niños que cursan el 3er grado de educación primaria.

Nuestra vida está marcada con el aspecto matemático, una gran parte de las actividades que realizamos están inmersas en este mundo, incluso inconscientemente las utilizamos, hay autores que dicen que vivimos en un mundo matematizado. La matemática es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre (Barrera & Guerrero, 2015), es difícil encontrar alguna actividad que no necesite de un determinado grado de aplicación o uso de las matemáticas; las matemáticas las podemos considerar como un lenguaje que describe realidades sociales, naturales o abstractas, mediante números, gráficos, expresiones algebraicas, relaciones estadísticas, fenómenos aleatorios, nos ayudan simplemente a entender este mundo en que vivimos.

Por otra parte, en la actualidad, el perfil de los alumnos se valora de acuerdo a sus competencias y estas a su vez deben ser demostradas en la resolución de problemas de la vida cotidiana. En el momento actual estamos rodeados de mucha tecnología, muy buena por los adelantos que genera, pero a la vez va creando a las personas más dependientes, de tal forma que ahora los estudiantes evitan utilizar más su razonamiento, ya que la mayoría de las soluciones se encuentran haciendo clic a un botón. De modo que en las instituciones educativas los alumnos quisieran resolver todas sus operaciones y problemas matemáticos con calculadora, celular o computadora. Se observa la dificultad que ellos presentan en las matemáticas, viven más distraídos, para ellos ya todo es imagen visible y les cuesta la abstracción, hay poco trabajo mental en los niños, sin embargo, esto se puede revertir impulsando estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje que sean más divertidas y que les incite a estar aprendiendo constantemente.

Cada materia tiene su importancia y su fundamento, no obstante, hay materias que tienen prioridad sobre otras, a nivel primaria son español y matemáticas el cual son básicas e indispensables para que el educando pueda avanzar en las otras asignaturas. Sin embargo, el problema a tratar sobre las matemáticas es un punto detectado no solo ahora, hay maestros que manifiestan la inquietud frecuentemente, unos concretamente en los algoritmos, otros en la resolución de problemas, además se percibe que los niños se han vuelto más pasivos con el uso de tantos instrumentos tecnológicos.

Ahora bien, la asignatura de matemáticas permite que los niños desarrollen su capacidad intelectual, entrenándolos a utilizar sus habilidades mentales, de forma concreta el cálculo mental. El cálculo mental es una técnica de las matemáticas que poco se practica, sin embargo, a lo largo de la investigación realizada, el estudio demuestra que el cálculo mental puede facilitar el desarrollo de la mente y brinda más posibilidades de que los niños aprendan con más facilidad y obtengan un mejor rendimiento académico.

Los autores (Cantoral & Farfán, 2003) consideran que la enseñanza en general y de las matemáticas en particular son asuntos de mayor importancia para la sociedad contemporánea.

A lo largo del tiempo, las sociedades han conformado instituciones con el objeto de incorporar a las matemáticas. Oré, (2012) afirma que “ya en la década de los años 50 del siglo pasado, e incluso antes, el mundo estaba de acuerdo en que la enseñanza de las matemáticas era insatisfactoria”. Así mismo, que el nivel de los estudiantes en matemáticas era más bajo que en otras asignaturas (Klein, 1976:21). De igual forma (Oré, 2012) dice “que algunas Universidades de los Estados Unidos, tímidamente comienzan a reformar sus planes de estudios en matemática, con la intención de actualizarlos, respecto a los avances de las ciencias matemáticas y físicas, fundamentalmente”. De tal forma que las matemáticas son esenciales para la formación de los estudiantes no solamente en la educación básica, sino que también en la educación media superior y superior.

Las matemáticas tienen una función específica en la educación primaria que es la de construir el razonamiento lógico-matemático en los niños; basados en la autora (Fernández, 2010) que presenta tres funciones específicas que engloban una visión clara de las matemáticas:

1. **Formativa:** Es ayudar a los niños a desarrollar sus capacidades de razonamiento y abstracción, a través de procesos ya establecidos.
2. **Instrumental:** Es darle la posibilidad al niño de aprendizajes posteriores, y no solo en el área de matemáticas sino en todas las demás áreas.
3. **Funcional:** Es capacitar al niño para que pueda enfrentar la vida, y aprenda a solucionar los múltiples problemas que se le van presentando, ya que tiene un razonamiento formado.

La asignatura de matemáticas tiene un proceso bien estructurado que permite que el alumno por él mismo vaya haciendo proceso de abstracción, esto se va logrando a través de la información que recibe de observar propiedades o características de los elementos presentados, haciendo relaciones entre ellos y finalmente resolviendo problemas concretos que se le presentan. Todo este proceso se va llevando a cabo progresivamente en el aula de acuerdo con el nivel académico que van, cursando, obviamente es trabajo del maestro, por eso es que este tiene que proponer situaciones y materiales didácticos que faciliten este proceso.

La (SEP, 2011) considera que en las matemáticas para los niños de tercer grado de primaria se:

1. Conozcan y usen las propiedades del sistema decimal de numeración para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas. Expliquen las similitudes y diferencias entre las propiedades del sistema decimal de numeración y las de otros sistemas, tanto posicionales como no posicionales.
2. Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y la resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos
3. Conozcan y usen las propiedades básicas de ángulos y diferentes tipos de rectas, así como del círculo, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera al realizar algunas construcciones y calcular medidas.
4. Usen e interpreten diversos códigos para orientarse en el espacio y ubicar objetos o lugares.
5. Expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad, para calcular perímetros y áreas de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares e irregulares.
6. Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en imágenes, textos, tablas, gráficas de barras y otros portadores para comunicar información o para responder preguntas planteadas por sí mismos o por otros. Representen información mediante tablas y gráficas de barras.
7. Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, calculen valores faltantes y porcentajes; y apliquen el factor constante de proporcionalidad (con números naturales) en casos sencillos.

Estos propósitos, engloban todo un programa muy basto de contenidos y conocimientos que los alumnos deben cumplir para alcanzar el perfil esperado a lo largo de toda la educación primaria, falta desglosarlos por ciclos, que corresponden a 3 ciclos (1ero y 2do, 3ero y 4to, 5to y 6to), para después adaptarlos por grado, es decir, adecuarlos o apropiarlos a cada grado y a la edad de los niños.

Además, son necesarios para que sean considerados por los maestros que están frente a grupo para que en base a ellos hagan sus planeaciones didácticas.

De acuerdo a (Topete, Zúñiga Topete, & Zúñiga Topete, 2005) el razonamiento matemático tiene las siguientes características:

- a) El estudio de un problema para decidir qué tipo de respuesta se requiere.
- b) Utilización de la flexibilidad mental.
- c) Selección de estrategias adecuadas para la resolución del problema.
- d) Reconocimiento de las soluciones diversas que puede tener el problema.
- e) Identificación y valoración de la alternativa.
- f) Control de procesos y de resultados, entre otras.

Al respecto de las características del razonamiento matemático las autoras del presente estudio consideran que son de suma importancia, ya que sin razonamiento matemático difícilmente se podrá dar solución a los distintos problemas que tiene que resolver los niños, ahora bien, esto les irá marcando su estructura mental de modo que se les desarrollará mayormente su lógica y forma de resolver no solamente problemas matemáticos sino problemas de la vida diaria.

De acuerdo a (Serrano, 2008) “es esencial que en el conocimiento matemático se pueda distinguir lo que depende de una interpretación general de la realidad -y en donde la realidad matemática no es sino un subconjunto de esa realidad general- y los conocimientos específicos y los medios disponibles para solucionar los problemas y realizar con éxito las tareas cotidianas matemáticas (formales y no formales)”.

El cálculo mental perdió su papel primordial debido al uso de calculadoras, posteriormente a la llegada de las computadoras, internet y teléfonos celulares o bien las llamadas Tecnologías de la Información y Comunicación ahora se depende de estas herramientas para hacer cualquier proceso de cálculo matemático o investigación matemática, incluso las escuelas tendieron a bajar la guardia sobre el tema.

De igual forma, el cálculo mental es practicado esporádicamente y de esta forma no se ven resultados relevantes, por el contrario, si se practicara de forma sistemática los docentes podrían influir en el rendimiento académico de los estudiantes, esto lo propone el estado de Tamaulipas que es un estado con un programa estatal de cálculo mental para cada grado de educación primaria, incluso de secundaria, esto debido a que se pretende que las matemáticas sean más atractivas para los niños y a que por medio del juego se permita el acceso al aprendizaje (Secretaría de Educación en Tamaulipas, 2018).

Al respecto (Mochón & Vázquez, 1995) señalan que el cálculo mental y la estimación han sido descuidados en la enseñanza de las matemáticas. Del cálculo mental se dice que ha sido poco teorizado, por tanto hay mucho que investigar sobre su papel dentro de la construcción de los conocimientos matemáticos; hablar de cálculo mental crea diferentes expectativas y reacciones, por lo cual se pueden encontrar varias definiciones o concepciones acerca de este tema, entre las más comunes encontramos que el cálculo mental o cálculo pensado, es el cálculo callejero, cotidiano, el que se refiere a la solución de situaciones cotidianas sin la ayuda de lápiz y papel (Zuluaga, Resptrepo, & López, 2008). De modo que se puede poner en práctica en cualquier momento, sin un instrumento o herramienta adicional.

Con respecto de la importancia del cálculo mental y su implementación en México hay antecedentes de que los niños han ganado a nivel mundial el concurso de cálculo mental, esto lo han logrado con estrategias, práctica y dedicación (E-consulta.com referencia obligada, 2015). Por esto surge la necesidad de impulsar en los niños estrategias de aprendizaje que sean atractivas para ellos y que además les dé el plus de desarrollar habilidades mentales, lógicas y abstractas.

Lo que conocemos en la enseñanza escolar como cálculo mental no ha sido objeto de enseñanza hasta épocas recientes.

No es que antes no se hiciera cálculo mental, sino que no se enseñaba como tal, no aparecía en los libros de texto, y no coincide con lo que actualmente se entiende por cálculo mental (Alfonso, 2005). (Ortega & Ortiz, 2002) dicen que en España el trabajo más importante que se ha realizado en los últimos años sobre el cálculo matemático es el que hace referencia a Gómez (1994), quien en su tesis doctoral considera la opinión de numerosos investigadores en el campo de la educación matemática que defienden la práctica de este tipo de cálculo en el aula y resaltan probables influencias positivas, tales como: contribuir a la comprensión y sentido del número, conocer la concepciones que tienen los estudiantes sobre los procedimientos de cálculo y proporcionar la base para el cálculo aproximado.

El cálculo mental según (Vallejo & Ortega del Ricon, 2010) lo define como “cálculo de cabeza o memoria sin ayuda externa y con datos exactos”.

Es muy concreta la definición, sin embargo, los mismos autores precisan unas características muy específicas que ayudan a clarificar la primera definición diciendo: “El cálculo mental debe ser un cálculo sin ninguna ayuda exterior, basado en la exploración y reflexión, práctico, motivador, respetando el protagonismo y la autonomía de cada individuo, con flexibilidad de acción, diálogo y donde no debe primar la velocidad de respuesta” De igual forma distinguen diferentes tipos de cálculo mental:

El cálculo mecánico o de estímulo respuesta: el cual tiene una técnica automática, con el riesgo de olvidarse cuando no se utiliza (Memorización de las tablas) y

El cálculo reflexivo o pensado: en el que cada vez se utilizan distintos procedimientos, tratando de relacionar los cálculos, número y operaciones. Por ello hay que saber seleccionar las estrategias más adecuadas (conteo, recolocaciones, dominio de las tablas, descomposiciones).

“El cálculo mental no debe confundirse con el cálculo estimado y éste no debe confundirse con el cálculo aproximado. Lo que diferencia estos tres tipos de cálculo es que en el cálculo mental se trabaja con datos exactos, mientras que en el cálculo estimado y el cálculo aproximado no” así lo expresa (Alfonso, 2005), pues considera que el cálculo estimado es el resultado de un juicio o valoración y aproximado, procede de la medición con instrumentos de medida que por muy finos que sean siempre tienen un margen de error.

El cálculo mental no es área aplicable exclusivamente a números y operaciones, abarca todo lo que compete al área de matemáticas como lo afirma (Vallejo & Ortega del Ricon, 2010), números naturales, enteros, geometría, estadística, dentro de cada punto se realizan las siguientes acciones que son parte del proceso matemático: ordenar, descomponer, doblar, obtener mitad, operar con los número, calcular longitudes perímetros, áreas volúmenes, probabilidades, porcentaje, entre otros, como se puede ver el cálculo mental es parte integrante del pensamiento matemático, solo que existen formas de desarrollarlo para que esto sea más habitual, más rápido y eficiente con la mente.

Topete et al., (2005) afirman que el cálculo mental es utilizado por la mayoría de las personas en situaciones donde no es necesario un resultado correcto, sino que una buena aproximación es suficiente. Adquirir la costumbre de estimar los resultados de un cálculo antes de realizarlo, ayuda a controlar y juzgar los procesos, al uso racional de la calculadora y a la posibilidad de reducir los errores. Así mismo, (Alfonso, 2005) señala que el cálculo mental se caracteriza por el uso de métodos de cálculo alternativos a los de columnas, estos métodos encuentran su fundamento en las propiedades de las operaciones y en las propiedades de los números derivadas de los principios del sistema de numeración de base diez.

El cálculo mental según (Topete et al., 2005):

- a) Incluye la estimación de resultados como uno de sus procesos, funciones y justificaciones.
- b) Contribuye a la comprensión y sentido del número.
- c) Permite la utilización de papel y lápiz.

- d) Es un conjunto de procedimientos que permite articular datos, sin recurrir a algoritmos preestablecidos.
- e) Estimula el análisis de situaciones numéricas.
- f) Permite hacer cálculos aproximados o correctos.
- g) Se apoya en las propiedades del sistema de numeración y en las de sus operaciones.
- h) Pone en juego diferentes formas de escribir los números y diversas relaciones entre ellos.
- i) La rapidez no es una de sus características ni de sus valores.
- j) Fomenta el razonamiento, la comprensión y la toma de decisiones, entre otras habilidades.
- k) Estimula la búsqueda de soluciones por caminos alternativos.
- l) Facilita, enriquece y flexibiliza la asimilación de los algoritmos, a la vez que es su forma de control.
- m) Fomenta el desarrollo de estrategias personales.
- n) Promueve una alta autoestima.

Con respecto de las teorías que fundamentan este artículo se abordan las consideradas en el estudio de (Ahmed, 2011):

1. Teoría del aprendizaje de Thorndike

Es una teoría de tipo asociacionista, y su ley del efecto fue muy influyente en el diseño del currículo de las matemáticas elementales en la primera mitad de este siglo. Las teorías conductistas propugnaron un aprendizaje pasivo, producido por la repetición de asociaciones estímulo-respuesta y una acumulación de partes aisladas, que implicaba una masiva utilización de la práctica y del refuerzo en tareas memorísticas, sin que se viera necesario conocer los principios subyacentes a esta práctica ni proporcionar una explicación general sobre la estructura de los conocimientos a aprender.

2. Ausubel, Bruner Gagné Y Vygotsky

También se preocuparon por el aprendizaje de las matemáticas y por desentrañar que es lo que hacen realmente los niños cuando llevan a cabo una actividad matemática, abandonando el estrecho marco de la conducta observable para considerar cognitivos internos.

Teoría cognitiva

Afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos. La esencia del conocimiento es la estructura: elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo organizado y significativo.

El cálculo mental aunque es algo propio del individuo y cada uno lo desarrolla según sus capacidades, también tiene un aspecto social, pues en la medida que se comparte y se interactúa con los otros se aprende y a la vez se enriquece en todos los aspectos.

Para efectos de la implementación del cálculo mental se ha considerado el Centro Educativo Margil A.C., en el cual había dos grupos de 3er año de educación primaria, el "A" y el "B", la propuesta se implementó con el grupo "B", donde se consideró un total de 23 alumnos, todos entre los 8 y 9 años de edad.

Los alumnos llevan sus horarios y materias según lo indica la SEP, además tiene clases adicionales como inglés, música y computación.

La unidad de observación se eligió derivado de una reunión con los maestros de ambos grupos, donde el maestro de 2do "B" ha expresado que los niños presentan más dificultad en la resolución de problemas, aunque trata de explicarles correctamente los conceptos y procesos, pero aun así no logran responder como se espera.

En base a dicha inquietud se busca acrecentar y desarrollar estrategias que ayuden a tal situación. De igual manera se identifica que el cálculo mental puede ser una técnica factible para que los niños aprendan de forma fácil las matemáticas.

Los docentes expresan que para los niños no es muy atractivo el cálculo mental, no obstante, esto puede depender de la forma en que se les presente o se desarrolle, este es otro motivo por el que se propuso algo diferente y divertido pero que a la vez que sea de utilidad para reforzar el razonamiento de los niños. Sin embargo, en los estudiantes el cálculo mental puede ser una herramienta importante para el fácil aprendizaje de las matemáticas.

Planteamiento del problema

El problema se ha identificado en el Centro Educativo Margil A. C., de Río Grande, Zacatecas, donde en reunión con los maestros de los grupos “A” y “B” de tercero de primaria expresaron que los niños presentaban dificultad en el aprendizaje de las matemáticas, propiamente en la resolución de problemas, ya que aunque tratan de explicarles correctamente los conceptos y procesos no se logra un rendimiento académico aceptable, sin embargo, se identificó que en el grupo “B” se presentaba mayor dificultad, es por ello que el estudio se enfocó a tal grupo.

Algunas de las causas que se han identificado en el problema de aprendizaje de las matemáticas son:

1. Solo aprenden concepto de forma memorizada.
2. Hacen simplemente operaciones convencionales, como sumas y restas.
3. No existe como tal una aplicación de las matemáticas en los problemas reales.

Como consecuencia o efectos derivados de las causas enunciadas se identifican los siguientes:

1. Dificultad de razonamiento.
2. No tienen capacidad para resolver operaciones diferentes.
3. Les cuesta solucionar problemas.

Esto se da porque los niños quisieran resolver todas sus operaciones y problemas matemáticos con calculadora, celular o computadora. De modo que les lleva a inquietarse, a la distracción, a la falta de abstracción y a tener una actitud pasiva pues prefieren el uso de instrumentos tecnológicos para efectuar sus operaciones.

Justificación

Bird, (2014) menciona que los niños con dificultades específicas de aprendizaje en matemáticas suelen tener lagunas en su comprensión de la aritmética básica, que a menudo proceden de un concepto defectuoso y vago del sistema numérico. Una forma de apoyarles es impulsando el uso de puzzles y juegos para que sea más divertido y efectiva la enseñanza de las matemáticas.

Partiendo de esto se busca fundamentar el presente estudio, debido a que en la asignatura de matemáticas se presenta regularmente dificultad y como consecuencia se tiene en los niños un rendimiento académico no tan aceptable o bajo, luego entonces es que se pretende por medio de la implementación del cálculo mental influir de forma positiva en los estudiantes para que quiten barreras y se obtengan mejores notas o calificaciones.

El tema sobre el cálculo mental, no es muy frecuente de enfrentarlo como tal, dentro del currículo se encuentra solo en el área de matemáticas, por ende se entiende por matemáticas todo tipo de resolución de operaciones, aprender procesos para resolver problemas; esta materia se limita a enseñar mecanismos, sin tener en cuenta que podrá enseñarse a desarrollar el pensamiento aplicable en todos los otros aspectos educativos. De modo que se considera el cálculo mental un elemento que puede favorecer el aprendizaje de las matemáticas.

Depende de cómo se presente la materia de matemáticas, en ocasiones se ve como una materia difícil porque implica números, operaciones, fracciones, problemas y se lleva como una carga durante toda la educación primaria, sin embargo, es importante una preparación de entrenamiento mental que facilite enfrentar toda esa complejidad y para ello se piensa en el cálculo mental, así si se presentan de una forma dinámica y divertida a través de juegos, dinámicas y convivencia con los compañeros se aprenderá amarla y a valerse de ella para afrontar la vida.

El tema de las matemáticas es muy amplio, son muchos los aspectos a trabajar, el cálculo mental es solo una pequeña parte de todo este mundo matemático, empero, es un tema que puede brindar muchas posibilidades de que la mente se vuelva más ágil, que pueda descubrir el gusto por jugar en el cerebro con números, figuras, operaciones, de tal manera que al hacerlo estamos poniendo en función un por ciento más de nuestra capacidad intelectual.

Otro punto relevante para proponer este tema, es que los niños presentan dificultad ante los retos matemáticos, la dificultad consiste en que aprenden los conceptos y ponerlos en práctica no se les facilita, sobre todo cuando se enfrentan a la resolución de problemas.

Por esta razón el 3er año de primaria es fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, ya que los retos van aumentando, les implica tener el dominio de las operaciones básicas para luego enfrentar los distintos problemas con mayor complejidad.

Basadas en el interés de despertar y agilizar la mente de los niños se pretende implementar estrategias para el desarrollo del cálculo mental adaptadas a la edad de los niños de tercero de primaria, donde se busca proponer un proceso didáctico y lógico, que no consistiera solamente en operaciones, sino ejercicios que propicien el razonamiento de los alumnos, de tal manera que no se centre solamente en ejecutar operaciones sino propiciarles nuevos elementos para el ejercicio de su inteligencia.

El hecho de dedicarle un poco más de tiempo al cálculo mental dentro del tiempo clase, no es solo para saturar a los niños de más operaciones, sino dar un espacio de agilidad mental, esto propiciará más concentración en los alumnos, buscarán más alternativas de solución, abrir espacios de compartir y enriquecerse con las resoluciones que pueden ser diferentes formas de resolverlos, se buscaría interesar en los niños para que en casa busquen juegos matemáticos que los ayuden a pensar y compartirlos en el salón. El interés es motivar a los niños a cumplir retos matemáticos.

Con esta propuesta se pretende que los primeros beneficiados sean los alumnos, al contar con más elementos para enfrentar los retos matemáticos que su nivel les presenta, lograr darles más perspectivas de solución y lograr que presenten menos dificultades en matemáticas, que desarrollen su lógica y su capacidad de abstracción.

De igual manera el profesor contaría con más herramientas de cálculo mental que le permitan fortalecer la agilidad mental en sus educandos, lograría más concentración e interés de parte de ellos.

Por lo tanto, esta propuesta pretende beneficiar el proceso de enseñanza - aprendizaje en las partes materiales (docente y alumno), de modo que al implementar estrategias eficientes en las matemáticas como lo es propiamente el cálculo mental se logre un mejor rendimiento académico en los alumnos.

Metodología

La implementación del cálculo mental en los alumnos de tercero de primaria del Centro Educativo Margil A. C., se considera un estudio con un enfoque cuantitativo, ya que por medio de la aplicación de un examen de diagnóstico y evaluaciones sobre operaciones básicas se ha medido la diferencia entre los conocimientos que los alumnos poseen y los adquiridos una vez que se implementó el cálculo mental. Una de las características del enfoque cuantitativo son que refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación: ¿cada cuánto ocurren y con qué magnitud? y la recolección de datos para la medición así lo estipulan (Sampieri, Collado Fernández, & Baptista Lucio, 2014).

De acuerdo a (Sampieri et al., 2014) existen dos tipos de diseño para el enfoque cuantitativo: el experimental y no experimental, donde el experimental considera esta clasificación: preexperimentos, experimentos “puros” y cuasiexperimentos. Estos últimos “manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes”, el cual en este estudio la variable independiente corresponde a las diferentes técnicas implementadas de cálculo mental en los alumnos de tercer grado de primaria del Centro Educativo Margil A.C., para analizar los efectos en su rendimiento académico.

La unidad de análisis consistió en 23 alumnos, todos entre los 8 y 9 años de edad del 3er año de primaria, del grupo “B” que fueron los estudiantes que en diálogo con los maestros de los grupos de tercero presentaban mayor dificultad en la asignatura de matemáticas que los del grupo “A”.

Este estudio se ha llevado a cabo de acuerdo a una planeación didáctica:

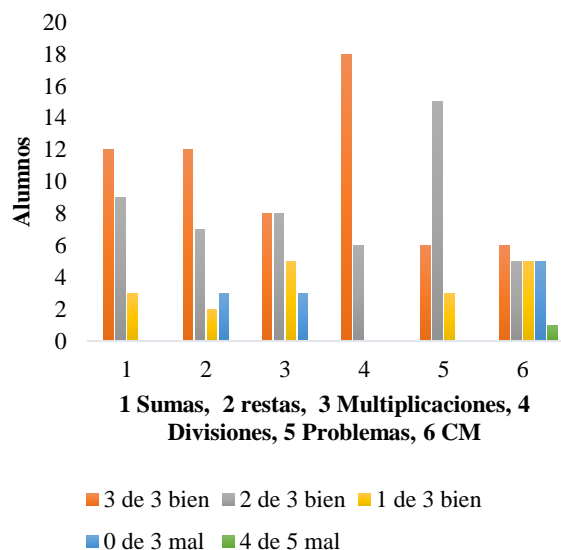
1. El objetivo planteado fue: Implementar estrategias didácticas como el cálculo mental a los alumnos de 3er grado de educación primaria del Centro Educativo Margil, A.C., con el fin de facilitar su aprendizaje y mejorar su rendimiento académico.
2. Se planearon actividades para un lapso de tres semanas.

3. Se aplicó un examen diagnóstico previo, se realizó en base a las operaciones básicas que los alumnos de 3ero de primaria realizan a su nivel. Tales operaciones son: sumas, restas, multiplicaciones y divisiones; además, problemas a resolver relacionados con las operaciones básicas y luego se fomentó por medio de operaciones adecuadas a la implementación del cálculo mental.
4. Durante el periodo de las tres semanas, se aplicaron una serie de ejercicios que suponen entrenamiento de cálculo mental en su nivel académico. Estos ejercicios consistieron en técnicas que se implementan en el cálculo mental tales como: Mariposas, cohetes, sumar es fácil y divertido, cuadros matemáticos, flores y coctel.
5. Durante el periodo de aplicación se les explicaron los ejercicios, hubo ejercicios donde se llevó el control del tiempo para verificar en cuanto tiempo son capaces de realizar el ejercicio, sobre todo en prácticas sencillas.
6. Enseguida, se llevó un control diario de los resultados obtenidos por los alumnos.
7. Terminado el periodo, se obtuvieron resultados a través de la evaluación del compendio de cada alumno, se hizo una comparación con los resultados de la evaluación diagnóstica y las realizadas implementando el cálculo mental para observar las diferencias.
8. Se realizó un reporte sobre los avances o retrocesos de los alumnos.
9. Por último, se realizaron análisis de los resultados obtenidos.

Resultados

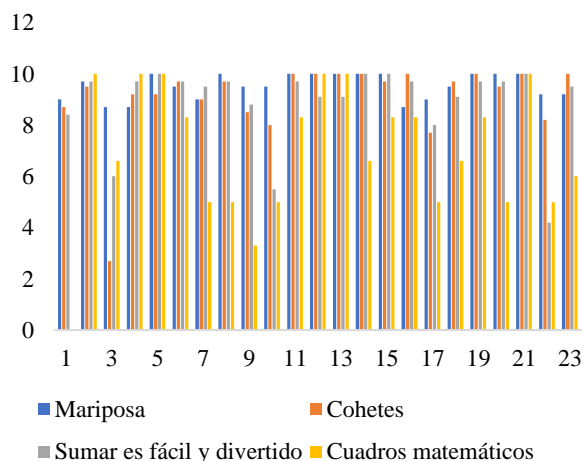
Como se observaba en la Gráfica 1 la suma y la resta están hasta cierto punto dominadas por la mayoría de los alumnos; empieza la dificultad en las multiplicaciones y aumenta aún más en la resolución de problemas cuando ya tienen que combinar e introducir en juego las diferentes operaciones, lo mismo podemos observar en los ejercicios de cálculo mental (CM) que se hicieron.

Esta gráfica nos da un panorama de cómo se encuentra el grupo.



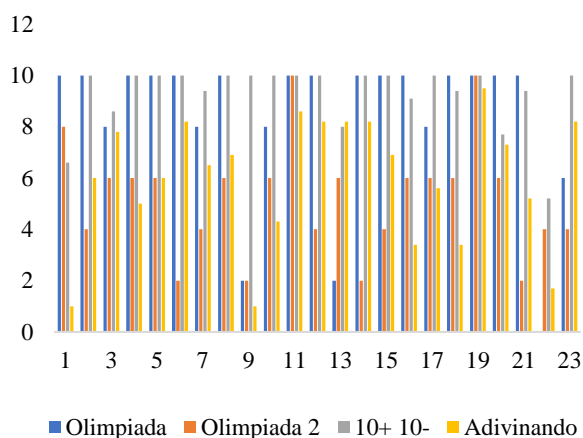
Gráfica 1 Examen diagnóstico aplicado a los alumnos de 3ero B del Centro Educativo Margil A.C
Fuente: Elaboración Propia

En la Gráfica 2 una vez implementadas técnicas de cálculo mental relacionadas con sumas se puede observar que la mayoría de los 23 alumnos en sumas no muestran mucha dificultad, la mayoría está a un nivel aceptable, una gran mayoría logró obtener la totalidad de los aciertos. Sin embargo, el alumno 1 no alcanzó por cuestión de tiempo a realizar las operaciones de la técnica de cuadros matemáticos. El alumno 21 en este tipo de actividades de implementación de cálculo mental fue el que obtuvo mejor rendimiento.



Gráfica 2 Resultados de pruebas con sumas sencillas.
Fuente: Elaboración Propia

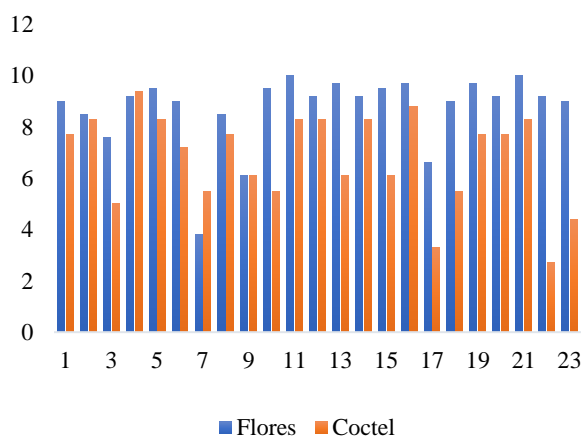
En la Gráfica 3 los alumnos presentan resultados menos óptimos que en la Gráfica 2, aquí ya intervino la resta además de la suma y se hace una combinación entre las dos, también tenían que identificar el signo que deben utilizar de forma correcta para obtener los resultados. Se aprecia que el alumno 19 en estas actividades tuvo un mejor desempeño.



Gráfica 3 Resultado sobre la combinación de sumas y restas

Fuente: *Elaboración Propia*

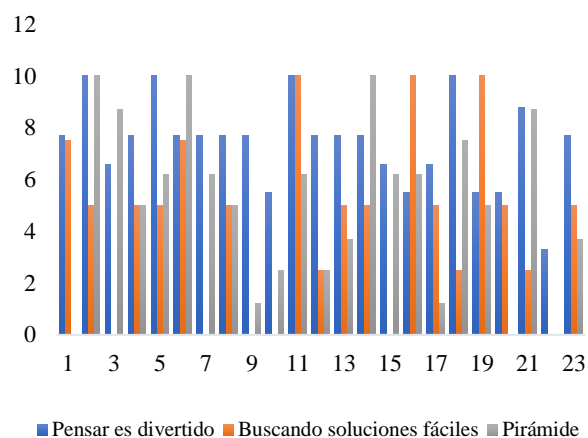
En la Gráfica 4 el primer ejercicio (técnica de CM) de flores eran solo las tablas de multiplicar, el coctel era combinación de multiplicaciones y divisiones, en algunos alumnos es muy notoria la diferencia dado que se puede interpretar que las operaciones en si ya se les empiezan a complicar. Presentan mayor complicación en la combinación de multiplicaciones y divisiones.



Gráfica 4 Resultados de multiplicaciones y divisiones

Fuente: *Elaboración Propia*

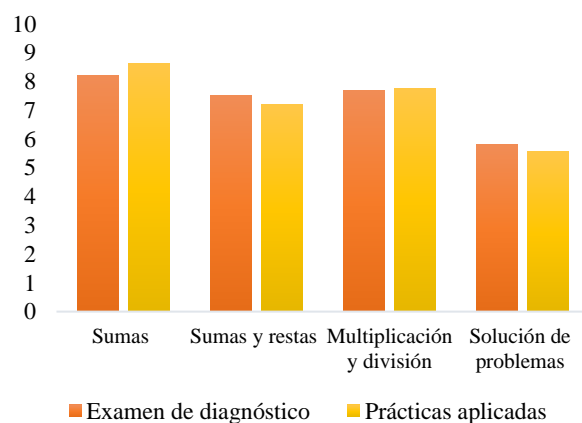
En la Gráfica 5 en los tres ejercicios de resolución de problemas implicaban buscar soluciones, se puede observar que hay niños que logran el nivel aceptado pero no en todas las actividades, cada niño muestra gran variedad en sus resultados, no hay uno solo que las tres actividades las tenga al mismo nivel, incluso hay niños que solo superaron 2 o una prueba, quiere decir que en las que faltan no lograron el reto.



Gráfica 5 Resultados de la resolución de problemas.

Fuente: *Elaboración Propia*

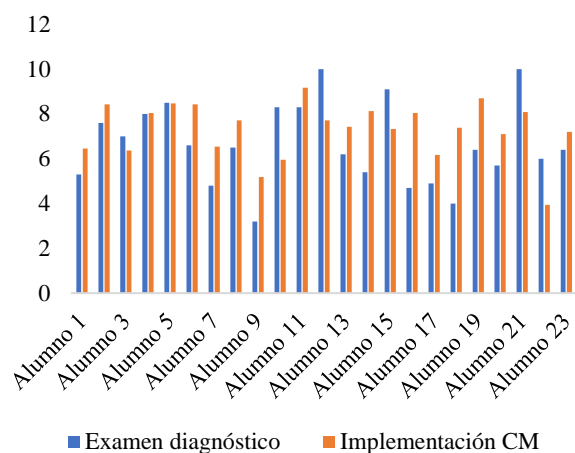
Teniendo una visión completa del trabajo realizado desde el examen de diagnóstico hasta haber terminado la propuesta de tres semanas, en los resultados del grupo se observó que no existe mucha diferencia; en el rango de la suma aumento levemente, pero en los demás rangos están igual o por debajo de lo esperado, estos son los resultados que muestra la Gráfica 6.



Gráfica 6 Resultados de la comparación del examen diagnóstico y los ejercicios de CM

Fuente: *Elaboración Propia*

Por último, en la Gráfica 7 se muestran resultados individuales, es decir, de cada alumno, se puede comprobar que en algunos si hubo avances significativos, comparando la prueba diagnóstica y los resultados después de las tres semanas de ejercicios. Se toma como base un promedio general de todas las pruebas y de cada niño, se identifica que hay alumnos que tuvieron un promedio bajo en el examen diagnóstico y con los ejercicios lograron aumentar su promedio. Además, se observa que estudiantes con buen promedio en el examen diagnóstico bajaron promedio en la aplicación de los ejercicios.



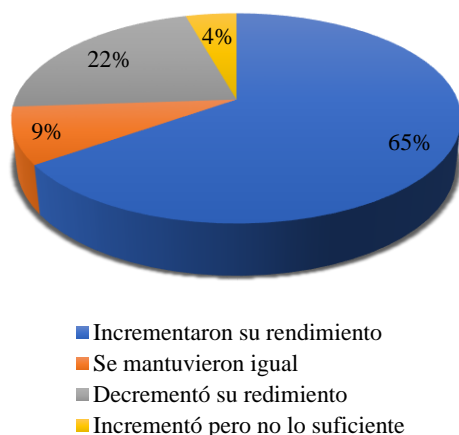
Gráfica 7 Resultados individuales sobre el impacto de la implementación del cálculo mental

Fuente: Elaboración Propia

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Interamericana para el Desarrollo Campus Fresnillo e Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Norte por el apoyo proporcionado para llevar a cabo esta investigación.

Conclusiones



Gráfica 8 Porcentaje final sobre el rendimiento académico al implementar CM. Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos en la Gráfica 8 se comprueba que hubo un incremento en su desempeño académico en 15 alumnos de 23 que representan un 65%, así mismo, se demuestra que los ejercicios tuvieron eco en los niños, les ayudaron a superar su examen diagnóstico, lo cual ratifica que la implementación del cálculo mental les llevó a mejorar, hay 2 niños que equivale al 9% que se mantuvieron en el mismo nivel. Hay 5 niños que equivale al 22% que tenían buen promedio en el examen diagnóstico y bajaron su promedio al hacer uso del cálculo mental.

Sin embargo, se considera que son niños con capacidad para las matemáticas, pero tuvieron fallas, el resto que corresponde al 4% es un alumno que presenta mayor dificultad en el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, el cálculo mental le apoyó a elevar su rendimiento pero no fue suficiente para alcanzar un nota aprobatoria y es necesario apoyarlo más con otro tipo de técnicas. Esto debido a que cada alumno tiene su propio estilo de aprendizaje. Los datos palpables nos permiten concluir lo siguiente:

1. Es necesario que a partir del examen diagnóstico se realice una serie de ejercicios para reforzar cada uno de los puntos donde se encuentra más dificultad, esto con prácticas constantes y teniendo la atención en alumnos que muestran dificultad.
2. El tiempo que se implementó fue corto, sin embargo, los resultados demuestran que es posible implementar el cálculo mental; las matemáticas exigen más tiempo, constancia y práctica.
3. Una desventaja es que no hubo ejercicios previos, solo se aplicaron los ejercicios según los conocimientos adquiridos durante el año.
4. Se considera importante que sea el mismo maestro quien desarrolle dentro de su programa habitual un proyecto bien estructurado sobre la implementación del cálculo mental, para que esto pueda ser medible a largo plazo y que brinde el mismo apoyo cuando los niños así lo requieran.
5. Como consecuencia de los resultados obtenidos se propone un proyecto aplicativo a todo un año escolar, haciendo una instrumentación de las diferentes estrategias de cálculo mental, trabajado en paralelo al programa de matemáticas según los bloques del ciclo escolar.

Esta implementación se hizo solo para las niños de 3er grado, sin embargo, sería de gran utilidad impulsarlo en todos los grados, para que los grupos estén en la misma sintonía, en este sentido fue de gran utilidad haber conocido el programa del estado de Tamaulipas que lo ha implementado en todos los grados y en todas las escuelas estatales, además con los concursos que se proponen de olimpiadas de cálculo mental, que se promueva la competencia e interés por esta competencia.

Debido a que el cálculo mental es una estrategia de aprendizaje que se puede utilizar para elevar en los niños el rendimiento académico y el interés en la asignatura de matemáticas que es considerada más compleja que el resto de las demás asignaturas.

Al trabajar el aspecto matemático por medio del cálculo mental les permite a los niños se les desarrollen otros aspectos como la atención, concentración, memoria, asociación mental, incluso la disciplina. Sería ideal crear un rincón de cálculo mental, con materiales que ellos puedan manipular y administrar cuando vayan terminando otras actividades. Esto será un nuevo proyecto que requiere de más tiempo para su realización pero que se puede llevar a cabo.

Referencias

- Ahmed, Y. M. (Mayo de 2011). Aprendizaje de las matemáticas. *Revista digital para profesionales de la enseñanza* (14), 1-8.
- Alfonso, B. G. (2005). La enseñanza del cálculo mental. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (4), 17-29.
- Barrera, M. P., & Guerrero, J. (2015). Artículo científico sobre la importancia de las matemáticas. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/004535174550553d6b1ce>
- Bird, R. (2014). *Cálculo matemático*. España: Narcea, S.A. de Ediciones Madrid.
- Cantoral, R., & Farfán, R. M. (2003). *Matemática educativa: Una visión de su evolución*. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 27-40.
- Crescencio, G. M. (2016). *Formando Formadores*. Recuperado el Mayo de 2018, de La importancia del pensamiento matemático: <http://www.formandoformadores.org.mx/colabora/publicaciones/la-importancia-del-pensamiento-matematico-el>
- E-consulta.com referencia obligada. (11 de Agosto de 2015). e-consulta. Recuperado el 29 de Junio de 2018, de Los niños poblanos son campeones mundiales en matemáticas: <http://www.e-consulta.com/medios-externos/2015-08-11/ninos-poblanos-son-campeones-mundiales-en-matematicas/>
- Fernández, I. F. (2010). *Matemáticas en Educación Primaria*. *Revista digit@l Eduinnova* (24), 41-47.
- Jiménez, L. F. (2014). *Cálculo Mental*. España: Universidad de la Rioja.
- Mochón, S., & Vázquez, J. (1995). *Cálculo mental y estimación: métodos, resultados de una investigación y sugerencias para su enseñanza*. *Educación Matemática*, 93-105.
- Oré, F. A. (2012). *La evolución de la didáctica de la matemática*. *Horizonte de la ciencia*.
- Ortega, T., & Ortiz, M. (2002). *Diseño de una intervención para la enseñanza-aprendizaje del cálculo mental en el aula*. *Revista Latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 271-292.
- Sampieri, R. H., Collado Fernández, C. C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Secretaría de Educación en Tamaulipas. (2018). *Club matemáticas lúdicas*. Tamaulipas. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de https://www.tamaulipas.gob.mx/educacion/wp-content/uploads/sites/3/2018/09/club-matematicas-ludicas-manual-docente_primaria.pdf
- SEP. (2011). *Programa de estudios 2011, guía para el maestro 3er Grado*. México: SEP.
- Serrano, J. M. (2008). Tema monográfico: *Psicología de las matemáticas*. *Anales de psicología*, 169-179.
- Topete, J. A., Zúñiga Topete, E., & Zúñiga Topete, H. (2005). *Cálculo mental y estimación de resultados*. México: Editorial Progreso S.A. de C.V.
- Vallejo, M. O., & Ortega del Ricon, T. (2010). *Cálculo Mental Primer ciclo de Educación Primaria*. España: Abecedario.
- Zuluaga, C., Resptrepo, C., & López, V. (2008). *El uso del cálculo mental en la educación básica como herramienta para desarrollar el pensamiento matemático*. Medellín: Universidad de Antioquía.