

**GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN**

UNIDAD REGIONAL 305 COATZACOALCOS

**OPCIÓN DE TITULACIÓN
TESINA**

**DENOMINADA
LA IMPORTANCIA DEL CÁLCULO MENTAL Y LA ESTIMACIÓN EN
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE QUINTO GRADO DE
EDUCACIÓN PRIMARIA.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

**PRESENTA
OMAR CASTILLO CRUZ**

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Coatzacoalcos, Ver., 14 de septiembre 2022.

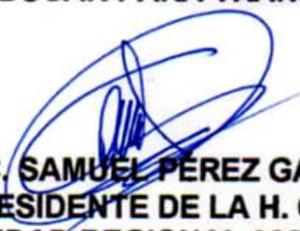
C. OMAR CASTILLO CRUZ

PRESENTE:

En mi calidad de presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado por la Comisión Revisora a su trabajo intitulado: **LA IMPORTANCIA DEL CÁLCULO MENTAL Y LA ESTIMACIÓN EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.** Opción: **TESINA**, Modalidad: **ENSAYO**, a propuesta de su asesor, **LIC. JOSÉ ALBERTO HERNANDEZ MENDEZ**, manifiesto a Usted que reúne los requisitos establecidos en materia de titulación, que exige esta Universidad.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



LIC. SAMUEL PÉREZ GARCÍA.
PRESIDENTE DE LA H. COMISIÓN DE TITULACION
UNIDAD REGIONAL 305 UPN.



S.E.V.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL
UNIDAD REGIONAL
305
COATZACOALCOS, VER.

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a mis padres por su apoyo incondicional, su apoyo moral y por aconsejarme que todo sacrificio tiene recompensa en la vida. Así mismo a mis hermanos que fueron parte de este proceso tan importante. A mis maestros por su paciencia y comprensión, por hacer posible el desarrollo de este trabajo e influir con sus lecciones y experiencia y conocimiento que me ha impartido.

Síntesis

El presente trabajo intitulado: La importancia del cálculo mental y la estimación en resolución de problemas de quinto grado de educación primaria. este se estructura en cuatro apartados, el primero, los antecedentes del problema, donde se habla de las áreas de oportunidad que presentaban los alumnos en los ejercicios que implicaban el uso del cálculo mental y estimación de resultados en quinto grado de educación primaria, a través de la evaluación SisAT(Sistema de Alerta Temprana). En el segundo, de los planteamientos de los programas de estudios vigentes para educación primaria, el primero es el programa de estudios de 5º grado de educación primaria SEP 2011 y el segundo programa Aprendizajes Claves para una educación integral SEP 2017, a partir de un análisis de estos, se logran identificar los enfoques pedagógicos, la organización curricular y el rol de los profesores donde ellos se vuelven facilitadores de los contenidos escolares. El tercero, se menciona la importancia del cálculo mental para resolver problemas matemáticos y el enfoque constructivista al enseñar las matemáticas en el aula y, posteriormente, en el cuarto, se presentan algunas estrategias que parten de las operaciones como: la adición, sustracción, multiplicación y división se puede desarrollar en cálculo mental y la estimación de resultados. Finalmente, las conclusiones del trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
--------------------	---

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA	3
---------------------------------------	---

1.1 Identificación del Problema.....	3
--------------------------------------	---

1.2 Análisis de los Resultados del Sistema de Alerta Temprana.....	8
--	---

1.3 Contextualización del Problema	12
--	----

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA	14
---	----

2.1 Los Programas de Estudios en Educación Básica	14
---	----

2.2 El Enfoque Didáctico de Matemáticas en los Programas de Estudios 2011 y Aprendizajes Claves 2017	16
---	----

2.3 Comparativo de la Organización Curricular de Matemáticas en el Programa de Estudios 2011 y 2017	19
--	----

2.4 El Papel del Maestro en el Enfoque del Programa Actual	22
--	----

2.5 El Rol Docente en los Aprendizajes Claves	23
---	----

CAPÍTULO III

LA IMPORTANCIA DEL CÁLCULO MENTAL EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.....	25
---	----

3.1 Definición De Cálculo Mental	25
--	----

3.2 El Cálculo Mental en el Programa de Estudios	27
--	----

3.3 La Estimación de Resultados en los Problemas Matemáticos	29
--	----

3.4 El Enfoque Constructivista en la Enseñanza de las Matemáticas	32
---	----

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS PARA FAVORECER EL CÁLCULO MENTAL Y LA ESTIMACIÓN DE RESULTADOS EN MATEMÁTICAS	35
--	-----------

CONCLUSIONES	46
---------------------------	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, tiene como objetivo explicar la relevancia que tiene el cálculo mental y la estimación de resultados en la solución de problemas en quinto grado de primaria. Las matemáticas son esenciales en nuestra vida cotidiana, por eso las autoridades educativas implementaron el programa Aprendizajes Claves para la Educación Integral 2017. En dicho programa, el enfoque de pensamiento matemático implica plantear situaciones problemáticas interesantes y retadoras que inviten a los alumnos a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolverlas y a formular argumentos para validar los resultados; así como también que favorezcan el empleo de distintas técnicas de resolución.

Es por ello, que este trabajo tiene como título: La importancia del cálculo mental y la estimación en la resolución de problemas en quinto grado de educación primaria. Al iniciar el ciclo escolar 2020-2021, me informaron que impartiría clases en el grupo de 5º A, de la escuela Axayácatl, Clave: 30DPB0149H, de la localidad Huazuntlán, Municipio. Mecayapan. Una de las recomendaciones que me dio el director de la escuela fue que hiciéramos un diagnóstico del grupo con la finalidad de detectar áreas de oportunidad en los alumnos.

En el capítulo I, se presentan la aplicación del SisAT. Este último, sirve para valorar escritura, lectura y cálculo mental en los alumnos de educación básica. Después de realizar lo antes mencionado me dispuse a realizar la interpretación de los resultados y obtuve como resultado que los alumnos presentan áreas de oportunidad en el cálculo mental y estimación de resultados, además de no realizar procedimientos que le ayuden a encontrar alguna solución a los ejercicios matemáticos.

Después, en el capítulo II, me propuse analizar los programas de estudios Guía para el maestro 2011 y Aprendizajes Clave para la Educación Integral 2017 de 5º educación primaria. Debido a que los 2 programas se encuentran vigentes por el acuerdo secretarial 12/10/17 y 01/01/20, que señala que en educación preescolar y los grados de primero y segundo de primaria emplearán el programa 2017, y que los grados de tercero a sexto, se trabajará con el programa de estudios 2011. Por tal

motivo, hago un comparativo de los programas de estudios para comprender los enfoques didácticos de cada uno de ellos, así también la forma en que están organizados y finalmente, cuál es el papel y rol de los docentes en la enseñanza de la matemáticas en educación primaria.

En el capítulo III, se menciona la importancia del cálculo mental y la estimación en la resolución de problemas matemáticos, se definen algunos conceptos claves para comprender y atender estos contenidos del programa de estudios y la teoría educativa que permite al docente construir conocimientos en los alumnos.

En el capítulo IV, muestro algunas estrategias que los docentes podemos implementar en el aula para desarrollar el cálculo mental y la estimación de resultados de operaciones aritméticas como: la adición, sustracción, multiplicación y división, las cuales se pueden aplicar desde los primeros grados y aumentar su complejidad en los grados superiores.

Finalmente, presento las conclusiones y reflexiones en torno al trabajo y la experiencia que deja en mi ámbito personal y profesional.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA

Al inicio de cada ciclo escolar, los docentes debemos realizar un diagnóstico de grupo y un plan escolar para identificar las asignaturas que más dificultades presentan los alumnos. Por tal motivo, en el ciclo escolar 2020-2021, emplee diagnóstico pedagógico que ofrece la posibilidad de ir analizando las situaciones educativas que se dan en la práctica docente de cada profesor. También se refiere al análisis de las problemáticas significativas que se están presentando en la práctica, examina la problemática docente en todas sus dimensiones. El propósito del diagnóstico es analizar porque razón se están dando estas problemáticas y encontrar las situaciones que las originan.

Para el autor Daniel Arias, “el diagnóstico pedagógico es un estudio previo a toda planificación o proyecto y que consiste en la recopilación de información, su ordenamiento y la obtención de conclusiones e hipótesis. Consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento, de tal manera de poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles”. (Arias, 1994, p. 9). También permite conocer mejor la realidad, la existencia de debilidades y fortalezas, entender las relaciones entre los distintos actores sociales que se desenvuelven en un determinado medio y prever posibles reacciones dentro del sistema frente a acciones de intervención o bien cambios suscitados en algún aspecto de la estructura de la población bajo estudio.

1.1 Identificación del Problema

En el ciclo escolar 2020-2021, empleé diversos instrumentos para realizar el diagnóstico del grupo, con la finalidad de detectar cuales eran las áreas de oportunidad de mis alumnos. Además de analizar la evaluación diagnóstica, aplicar los instrumentos del SisAT y observar el desempeño de mis alumnos de quinto grado, que no logran realizar estimaciones ni resolver ejercicios de cálculo mental con facilidad a pesar de que esta habilidad, ya la deberían de tener consolidada.

Como es sabido, por los distintos actores educativos, elaborar un diagnóstico de grupo, requiere la organización y la planificación de actividades propias del inicio de ciclo escolar. El primer dato que se recaba es el número de alumnos que integran grupo: 5º A, estaba integrado por 14 alumnos, de los cuales 6 son niñas y 8 niños. Después organicé la aplicación de la evaluación SisAT, para valorar escritura, lectura y cálculo mental.

A continuación, presento los indicadores de la toma de lectura de los alumnos,

RESULTADOS

Una vez realizadas las sumatorias indicadas en el formato de registro, determine para cada alumno y componente, el nivel que corresponda. Si cuenta con el sistema de captura, este le arrojará de manera automática los resultados por alumno y por componente.

A) POR ALUMNO

- **NIVEL ESPERADO.** De 15 a 18. El alumno lee de forma adecuada según lo esperado para su grado con un buen nivel de comprensión. Lo que favorece su seguridad y disposición al realizar la lectura.
- **EN DESARROLLO.** De 10 a 14. El alumno presenta algunas de las características esperadas para su grado junto con rasgos de un nivel anterior, por lo que tiene un desempeño inconsistente. Por ejemplo, puede tener una lectura fluida pero monótona, o con mala comprensión de ideas clave.
- **REQUIERE APOYO.** 9 o menos. La lectura del alumno no es fluida y su nivel de comprensión es deficiente, por lo que además puede mostrar inseguridad y frustración al enfrentarse al texto.

B) POR COMPONENTE

- **De 81 a 100%** – Manejo adecuado del componente como elemento para la lectura de textos.
- **De 56 a 80%** – Avance significativo en el manejo del componente de lectura.
- **Menos de 55%** – Poco avance en el manejo del componente de lectura.

En la tabla 1, se observa la toma de lectura a los alumnos del grupo, donde se puede observar como se registró la información de la aplicación.

TOMA DE LECTURA

CCT: 30DPB0149H Grado y grupo: 5_A Fecha: 26-08-2020 Visita No. 1

TOTAL DE ALUMNOS A EVALUAR: 14 IMPORTANTE REGISTRAR NÚMERO DE ALUMNOS A VALORAR.

ALUMNOS	FLUIDEZ	PUNTAJE	PRECISIÓN	PUNTAJE	CORRECCIÓN	PUNTAJE	ENTONACIÓN Y DICCION	PUNTAJE	SEGURIDAD	PUNTAJE	COMPRENSIÓN	PUNTAJE	PUNTAJE GLOBAL DE ALUMNO	RESULTADO
BARUCH NOLASCO VICTOR JOSUE	REGULAR	2	REGULAR	2	BUENA	3	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	13	EN DESARROLLO
CABRERA VAZQUEZ ANGEL ADOLFO	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	17	NIVEL ESPERADO
DE JESUS ROMAN DANNYA YOSELIN	REGULAR	2	REGULAR	2	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	BUENA	3	15	NIVEL ESPERADO
DOMINGUEZ RESENDIZ YAMIR JESUS	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	14	EN DESARROLLO
DOMINGUEZ SALVADOR VANNIA JASIVE	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	18	NIVEL ESPERADO
DOROTEO LOPEZ LLEIMY PAOLA	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	18	NIVEL ESPERADO
FABIAN MORALES JOSE VICENTE	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	18	NIVEL ESPERADO
FONSECA GONZALEZ ANGEL DANIEL	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	18	NIVEL ESPERADO
FRANCISCO GARDUZA LESLY YARETH	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	16	NIVEL ESPERADO
GOMEZ DOROTEO CARLOS ALBERTO	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	12	EN DESARROLLO
HERNÁNDEZ ALTAMIRANO KIMBERLY DEL CARMEN	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	15	NIVEL ESPERADO
HERNANDEZ GONZALEZ ABRAHAM	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	REGULAR	2	BUENA	3	REGULAR	2	15	NIVEL ESPERADO
LARA MORALES URI JOAQUIN	REGULAR	2	REGULAR	2	INADECUA	1	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	11	EN DESARROLLO
TIBURCIO ROJAS HANNA JOSELYN	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	18	NIVEL ESPERADO
		0		0		0		0		0		0	0	SIN CALIFICAR
		0		0		0		0		0		0	0	SIN CALIFICAR

Tabla 1. Resultados de la toma de lectura

Posteriormente, seguí con la aplicación sobre la producción de textos, se evalúan las producciones de manera individual tomando como referencia la rúbrica que detalla cada componente evaluado según lo esperado para cada grado, sin comparar los textos del grupo.

I	Es legible.	3	Es medianamente legible.	2	No se puede leer.	1
II	Cumple con su propósito comunicativo.	3	Cumple parcialmente con su propósito comunicativo.	2	No cumple con su propósito comunicativo.	1
III	Relación adecuada entre palabras y entre oraciones.	3	No se relaciona correctamente algunas palabras u oraciones.	2	No relaciona palabras ni oraciones.	1
IV	Diversidad del vocabulario.	3	Uso limitado del vocabulario.	2	Vocabulario escaso o no pertinente.	1
V	Uso correcto de los signos de puntuación.	3	Uso de algunos signos de puntuación.	2	No utiliza los signos de puntuación.	1
VI	Uso adecuado de las reglas ortográficas.	3	Uso de algunas reglas ortográficas.	2	No respeta las reglas ortográficas.	1

Tabla 2. Rúbrica para valorar producción de textos en educación primaria.

En la tabla 3, se presenta los resultados de la evaluación de producción de textos, es necesario mencionar que solo se realizaba una aplicación por día

CCT: 30DPB0149H Grado y grupo: 5 A Fecha: 27-08-2020 Visita No. 2

TOTAL DE ALUMNOS A EVALUAR: **14** IMPORTANTE REGISTRAR NÚMERO DE ALUMNOS A VALORAR.

La valoración del alumno en cada aspecto es:

ALUMNOS	LEGIBILIDAD	PUNTAJE	PROPÓSITO COMUNICATIVO	PUNTAJE	CONCORDANCIA Y NEXOS	PUNTAJE	DIVERSIDAD DE VOCABULARIO	PUNTAJE	SIGNOS DE Puntuación	PUNTAJE	REGLAS ORTOGRÁFICAS	PUNTAJE	PUNTAJE GLOBAL DE ALUMNO	RESULTADO
1 BARUCH NOLASCO VICTOR JOSUE	BUENA	3	BUENA	3	INADECUADA	1	BUENA	3	REGULAR	2	INADECUADA	1	13	EN DESARROLLO
2 CABRERA VAZQUEZ ANGEL ADOLFO	REGULAR	2	INADECUADA	1	INADECUADA	1	INADECUADA	1	INADECUADA	1	INADECUADA	1	7	REQUIERE APOYO
3 DE JESUS ROMAN DANNA YOSELIN	INADECUADA	1	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	11	EN DESARROLLO
4 DOMINGUEZ RESENDIZ YAMIR JESUS	REGULAR	2	REGULAR	2	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	16	NIVEL ESPERADO
5 DOMINGUEZ SALVADOR VANNIA JASIVE	BUENA	3	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	13	EN DESARROLLO
6 DOROTEO LOPEZ LLEIMY PAOLA	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	16	NIVEL ESPERADO
7 FABIAN MORALES JOSE VICENTE	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	16	NIVEL ESPERADO
8 FONSECA GONZALEZ ANGEL DANIEL	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	18	NIVEL ESPERADO
9 FRANCISCO GARDUZA LESLY YARETH	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	17	NIVEL ESPERADO
10 GOMEZ DOROTEO CARLOS ALBERTO	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	12	EN DESARROLLO
11 HERNÁNDEZ ALTAMIRANO KIMBERLY DEL CARMEN	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	BUENA	3	17	NIVEL ESPERADO
12 HERNANDEZ GONZALEZ ABRAHAM	BUENA	3	REGULAR	2	REGULAR	2	REGULAR	2	BUENA	3	REGULAR	2	14	EN DESARROLLO
13 LARA MORALES URI JOAQUIN	REGULAR	2	REGULAR	2	INADECUADA	1	INADECUADA	1	INADECUADA	1	REGULAR	2	9	REQUIERE APOYO
14 TIBURCIO ROJAS HANNA JOSELYN	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	BUENA	3	REGULAR	2	BUENA	3	17	NIVEL ESPERADO
15		0		0		0		0		0		0	0	SIN CALIFICAR
16		0		0		0		0		0		0	0	SIN CALIFICAR

Tabla 3. Resultado de aplicación de producción de textos.

Finalmente, apliqué la valoración de cálculo mental, se presentan las operaciones aritméticas, ordenadas por nivel de dificultad y grado escolar, que resolvieron mentalmente los niños.

	#	Preguntas:	R=
Quinto grado	1	El doble de 0.25	.50
	2	$4.80 + 0.20$	5
	3	$\frac{2}{5} + \frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$
	4	$\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
	5	¿Qué número sigue en esta serie? 4, 8, 16, 32, __	64
	6	589 para 1000	411
	7	$120 \div 4$	30
	8	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$
	9	Un entero menos $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
	10	$1 - 0.2$	0.8

Tabla 4. Ejercicios de Cálculo mental, quinto grado

En la aplicación de esta herramienta se requiere usar una serie de tarjetas, para cada uno de los ejercicios que se leen en voz alta, si no responde se les muestra una tarjeta; en caso de que no logre hacer el cálculo se pasa a otra tarjeta y se continua el ejercicio. Si algún alumno no pudo responder, se explica que en otra ocasión podrá contestar. En la siguiente tabla, también se presenta el formato para el registro de resultados.

ESCUELA PRIMARIA INDIGENA AXAYACATL 30DPB0149H

GRUP 5° A

MECAYAPAN, VERACRUZ

MAES OMAR CASTILLO

COLOQUE UN "1" SEGÚN ACIERTOS

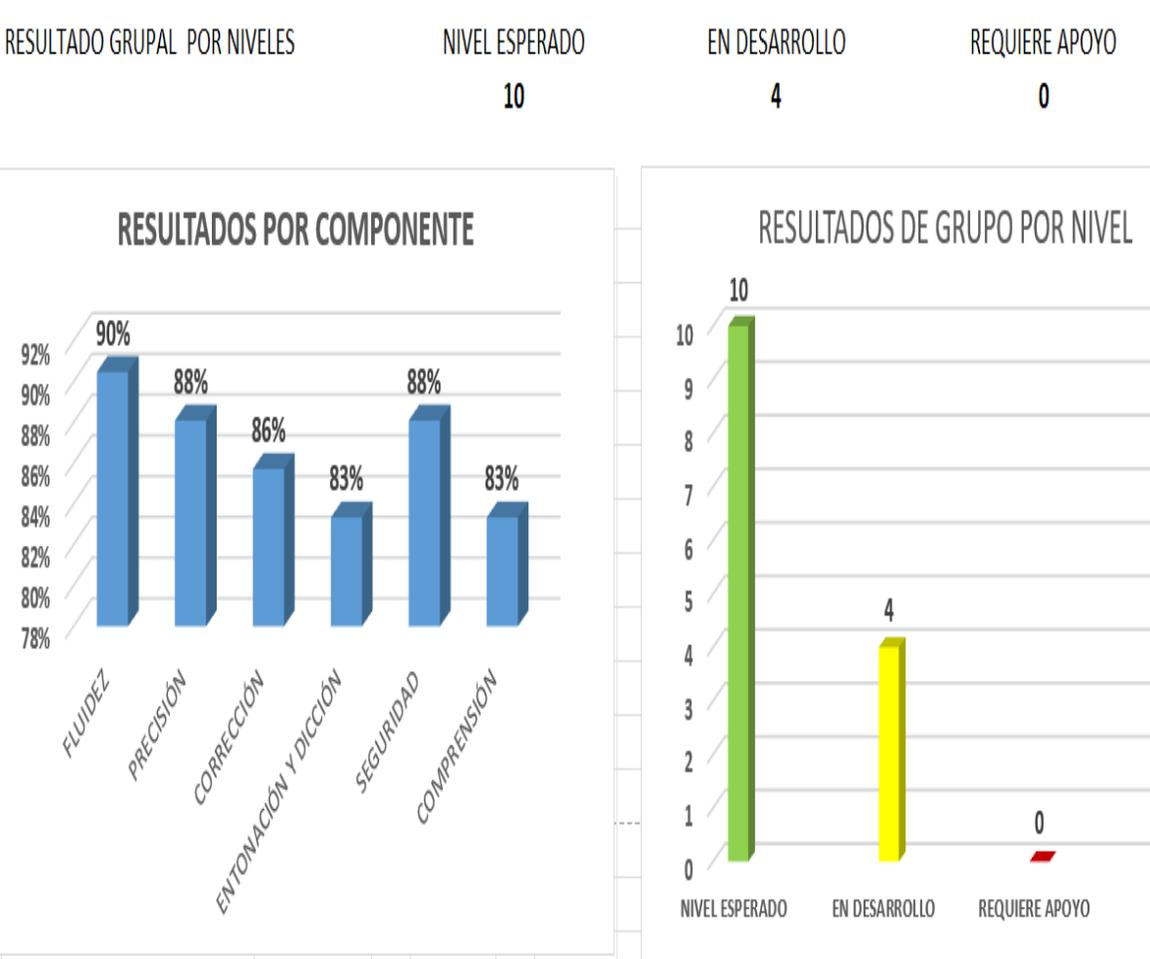
No L.	ALUMNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL POR ALUMNO	NIVEL
1	BARUCH NOLASCO VICTOR JOSUE	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5	EN DESARROLLO
2	CABRERA VAZQUEZ ANGEL ADOLFO	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	NIVEL ESPERADO
3	DE JESUS ROMAN DANNA YOSELIN	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	5	EN DESARROLLO
4	DOMINGUEZ RESENDIZ YAMIR JESUS	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7	EN DESARROLLO
5	DOMINGUEZ SALVADOR VANNIA JASIVE	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	NIVEL ESPERADO
6	DOROTELO LOPEZ LLEIMY PAOLA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4	REQUIERE APOYO
7	FABIAN MORALES JOSE VICENTE	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7	EN DESARROLLO
8	FONSECA GONZALEZ ANGEL DANIEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	NIVEL ESPERADO
9	FRANCISCO GARDUZA LESLY YARETH	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7	EN DESARROLLO
10	GOMEZ DOROTELO CARLOS ALBERTO	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4	REQUIERE APOYO
11	HERNÁNDEZ ALTAMIRANO KIMBERLY DEL CARMEN	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	5	EN DESARROLLO
12	HERNANDEZ GONZALEZ ABRAHAM	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	5	EN DESARROLLO
13	LARA MORALES URI JOAQUIN	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	REQUIERE APOYO
14	TIBURCIO ROJAS HANNA JOSELYN	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	NIVEL ESPERADO
15													
16													

Tabla 5. Resultados de la aplicación de cálculo mental.

1.2 Análisis de los Resultados del Sistema de Alerta Temprana

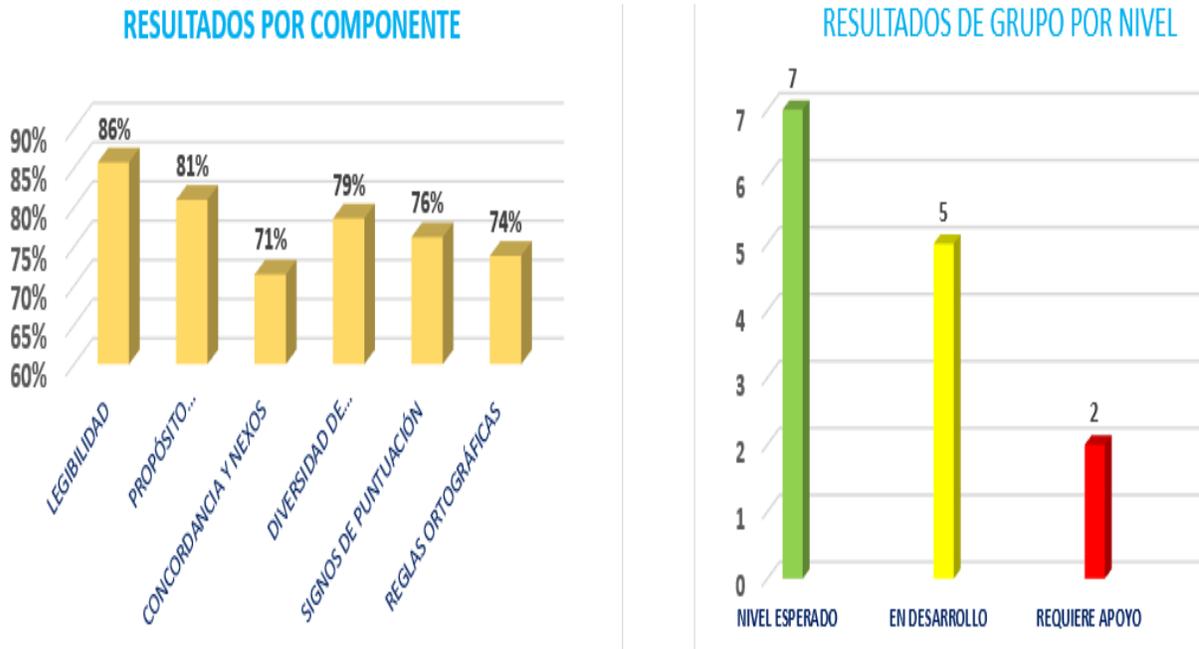
Ahora presento las gráficas de la aplicación para determinar ¿cuál es el área de oportunidad de los alumnos de 5º grado y grupo A? A partir del análisis de los resultados se podrá establecer si el grupo de niños ha desarrollado estrategias que

despierten el gusto por la lectura, la producción de textos y faciliten el cálculo mental, lo que permitirá compartir con el docente formas de trabajo que promuevan, de manera cotidiana en el aula, el manejo de elementos matemáticos básicos.



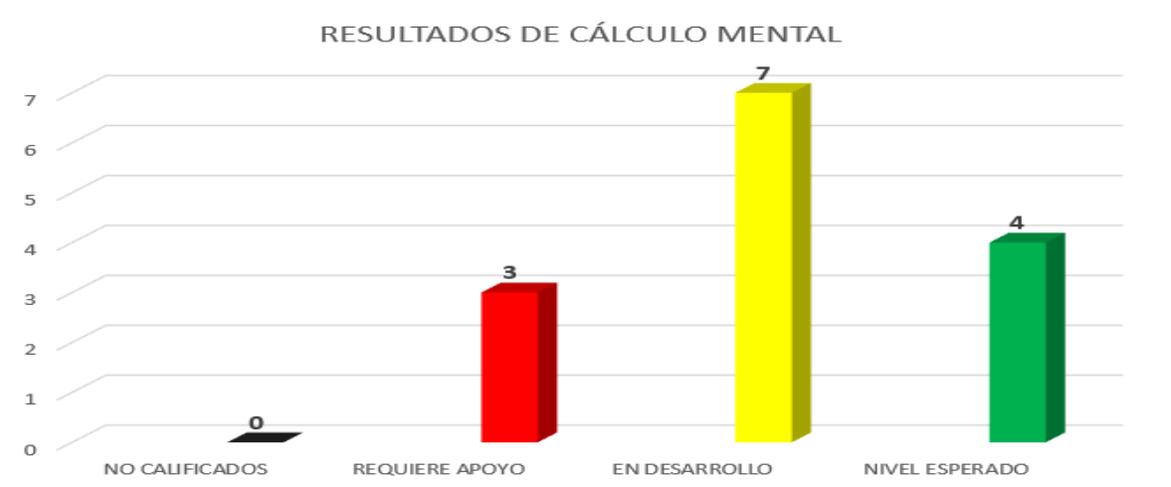
Gráfica 1. De la aplicación de la toma de lectura.

Como se puede observar, el grupo tiene un buen nivel en cuanto a los indicadores que se valoran en la toma de lectura. Aunque se indicó a los alumnos seguir practicando lectura en voz alta, para que mejoren la entonación y comprensión de diversos tipos de textos.



Gráfica 2. Resultados de la aplicación de producción de textos.

Podemos observar que, en los indicadores de los componentes de la valoración de los textos de los alumnos, 2 de ellos requieren apoyo en la escritura de textos propios. Por lo que se recomendó realizar la lectura de diversos tipos de textos. Para que a partir de la lectura mejorarán en su lectura en voz alta y correcta escritura de textos (apropiación del sistema convencional de escritura).



Gráfica 3. Resultados de la aplicación de Cálculo mental.

Tomando como referencia los resultados se observa lo siguiente: 7 alumnos se ubican en nivel de desarrollo y 3 requieren apoyo, por lo que se deben establecer, desarrollar y aplicar estrategias de cálculo mental, ya que esté es una de las competencias básicas (habilidades y destrezas) que deben adquirir los alumnos de quinto grado, grupo A, de la escuela primaria donde laboro.

Lo esencial es que los estudiantes comprendan que hay diferentes modos de trabajar con los números y que tan sólo tienen que escoger el más apropiado para cada cálculo. La práctica del cálculo mental contribuye a adquirir la comprensión y sentido del número, proporciona versatilidad e independencia de procedimientos y ayuda en la reflexión para decidir y elegir. Es por ello, que elegí abordar la importancia del cálculo mental y la estimación en la resolución de problemas en quinto grado de educación primaria.

Me surgió la pregunta: ¿Cómo lograr desarrollar el cálculo mental y la estimación en los alumnos de quinto grado? Lo anterior, causó preocupación y por ello me día a la tarea de investigar sobre el cálculo mental, porque es una herramienta matemática que nos sirve para mantener en forma nuestra mente.

En distintos momentos de la vida cotidiana se requiere poner en marcha la mente para realizar rápidos cálculos matemáticos. Sin embargo, deducir el vuelto de una compra, un descuento en un comercio y otras operaciones, a menudo sencillas pero que a muchos les resultarían más cómodas si las realizaran con lápiz en un papel, son más fáciles de resolver si se aprenden y aplican distintas estrategias y técnicas de cálculo mental.

Fomentar este ejercicio entre los estudiantes les ayuda a explorar diferentes vías para calcular y operar con los números y favorece la adquisición de habilidades de concentración y atención.

1.3 Contextualización del Problema

Hace algunos ciclos escolares, la autoridad educativa federal impulsó reformas constitucionales en materia educativa, que sentaron las bases para dotar al Sistema Educativo Nacional de los elementos para impulsar su mejoramiento con el fin de ofrecer una educación de calidad con equidad.

Bajo este marco normativo y de política pública, la Secretaría de Educación Pública, a través de la Subsecretaría de Educación Básica, estableció, entre otras acciones, la de fortalecer y apoyar a la escuela colocándola en el centro de las decisiones fundamentales del sistema educativo; de esta manera se establece la Estrategia Nacional “La Escuela al Centro”, la cual representa uno de los aspectos sobresalientes de la Reforma Educativa. Dicha decisión, pretende dotar a las escuelas de educación básica con condiciones, herramientas y capacidades que le permitan brindar un mejor servicio educativo a través del Sistema básico de Mejora, que entre sus prioridades se encuentra impulsar la normalidad mínima; mejorar el aprendizaje y abatir el rezago educativo.

Una medida importante para contrarrestar la deserción en alumnos de educación básica con edad escolar, fue el establecimiento del Sistema de Alerta Temprana (SisAT), desarrollado e impulsado a través del trabajo colegiado en el seno de los Consejos Técnicos Escolares.

Pero ¿qué es el Sistema de Alerta Temprana? El SisAT: “es un conjunto de indicadores, herramientas y procedimientos que permite a los colectivos docentes, a los supervisores y a la autoridad educativa local contar con información sistemática y oportuna acerca de los alumnos que están en riesgo de no alcanzar los aprendizajes clave o incluso abandonar sus estudios; permite fortalecer la capacidad de evaluación interna e intervención de las escuelas, en el marco de la autonomía de gestión”. (SEP, 2014, p.7).

Por esta razón, el personal docente de la escuela Axayácatl, Clave: 30EPR1959N, de la localidad Huazuntlan, del municipio de Mecayapan, donde laboro,

han tomado como base las indicaciones que nos proporcionan en los consejos técnicos escolares, si los docentes tenemos detectado a los alumnos que presentan problemas en lectura, escritura y matemáticas, Es por ello, que el SisAT, establece una serie de indicadores que dan cuenta del avance de los estudiantes en componentes básicos de lectura, escritura y **cálculo mental**. En el siguiente, capítulo hare mención de los antecedentes de las matemáticas en educación primaria.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Al hablar de matemáticas siempre se asocia a la resolución de problemas que implican el uso de alguno de los algoritmos básicos como: la adición, sustracción, multiplicación y división. Pero, actualmente en educación primaria, nos encontramos con los programas vigentes de educación primaria, por el acuerdo secretarial 15/06/19, el cual sustituye al acuerdo 12/10/17, se estableció que los docentes de tercero a sexto grado pudiéramos trabajar con Programa de estudios 2011 y, los grados de primero y segundo con el programa Aprendizajes Claves para la Educación Integral 2017. Debido a la cancelación de la reforma educativa 2017. El primero, nos indica que los alumnos deben ser capaces de enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana, esto implica que el alumno desarrolle habilidades para solucionar diversos tipos de problemas en distintos contextos, tanto escolares como en el medio donde se desenvuelve. Esto es un aspecto que incide en la presencia de las matemáticas en niños; porque es difícil tratar un tema donde no sea necesario problematizar éstas de varias maneras para que comprendan.

2.1 Los Programas de Estudios en Educación Básica

En este sentido, en el programa de estudio 2011, señala: “los estudiantes deben tener la experiencia del trabajo autónomo, el trabajo colaborativo en grupos, así como la discusión, la reflexión y la argumentación grupal, con el fin de propiciar un espacio en el cual el respeto a la participación, al trabajo y a la opinión de los compañeros sean fomentados desde y por los propios estudiantes, con la participación del docente, dando así la oportunidad a reconocer como válidas otras formas de pensamiento”. (SEP, 2011, p. 343). Coincido con el planteamiento antes citado, porque los docentes debemos apoyar a los alumnos para que descubran y empleen diversas estrategias que permitan encontrar diversas formas de solucionar problemas.

Dicho lo anterior, cuando se imparten las clases de Matemáticas se pueden observar las formas y expresiones de los alumnos al resolver un planteamiento, si el

ejercicio implica usar la multiplicación algunos resuelven de manera mental, otros a través de sumas, pero la finalidad en ellos es resolver lo que se solicita. En contextos aritméticos, pre-algebraicos o gráficos habrán de valorarse por igual, y será con la intervención del profesor que se articulen para darle coherencia a los conceptos matemáticos. Por tal motivo, el docente tendrá que orientar en argumentar los razonamientos y procedimientos que siguieron. Ya que debemos proponer estrategias que toman en cuenta la experiencia de los alumnos. Para favorecer la interacción sujeto-objeto de aprendizaje y sobre todo desarrollar con cálculo mental con la finalidad de realizar estimaciones o procesos mentales que permita resolver problemas de manera eficiente.

Por esta razón, la enseñanza de las matemáticas en México, ha pasado de aprender y repetir una fórmula a plantear, formular y resolver problemas vinculados con la vida real, utilizando o manipulando material concreto, en donde el papel del docente consiste en enseñar a pensar, enseñar sobre el pensar (tomar conciencia de control y modificación), enseñar sobre la base del pensar (incorporar objetivos para las habilidades cognitivas). Pues finalmente es un facilitador del aprendizaje organizado culturalmente; donde las prácticas de enseñanza ofrecen elementos para confirmar, complementar o reorientar los contenidos escolares.

También es importante mencionar, que en educación primaria, los docentes tenemos la posibilidad de trabajar en clases con los Aprendizajes claves para la educación integral 2017, el cual nos presenta orientaciones metodológicas y sugerencias de evaluación.

Para tener una mejor perspectiva de cómo ha cambiado la enseñanza de las matemáticas en educación básica. En diciembre de 2012, las principales fuerzas políticas del país pusieron en marcha un proceso de profunda transformación: la Reforma Educativa. “En esta Reforma elevó a nivel constitucional la obligación del Estado mexicano de mejorar la calidad y la equidad de la educación para que todos los estudiantes se formen integralmente y logren los aprendizajes que necesitan para desarrollar con éxito su proyecto de vida. Como parte de la Reforma, tal como lo mandata el artículo 12º transitorio de la Ley General de Educación (LGE), se revisó el

Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Educar para la libertad y la creatividad (Modelo Educativo) en su conjunto, incluyendo los planes y programas de estudio, los materiales y los métodos educativos”. (SEP, 2017, p.15).

En el programa de aprendizajes claves, se planteó un cambio en el campo de pensamiento matemático, por ejemplo, en primer grado, los alumnos deben alcanzar este perfil de egreso de educación primaria: Cuenta al menos hasta el 20. Razona para solucionar problemas de cantidad, construir estructuras con figuras y cuerpos geométricos, y organizar información de formas sencillas (por ejemplo, en tablas).

Al finalizar su escolaridad en la educación primaria: Comprende conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos diversos y para aplicarlos en otros contextos. Tiene una actitud favorable hacia las matemáticas.

2.2 El Enfoque Didáctico de Matemáticas en los Programas de Estudios 2011 y Aprendizajes Claves 2017

En el programa de estudio 2011, se menciona que: “el planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las matemáticas consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar”. (SEP, 2011, p. 67).

Analizando el programa de estudio 2011, me percaté que plantea una situación problemática, presenta obstáculos; sin embargo, la solución no puede ser tan sencilla que quede fija de antemano, ni tan difícil que parezca imposible de resolver por quien se ocupa de ella. La solución debe construirse en el entendido de que existen diversas estrategias posibles y hay que usar al menos una. Para resolver la situación, el alumno debe usar sus conocimientos previos, mismos que le permiten entrar en la situación, pero el desafío consiste en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, ampliarlo, rechazarlo o para volver a aplicarlo en una nueva situación.

El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan usar hábilmente para solucionar problemas y lo puedan reconstruir en caso de olvido; de ahí que su construcción amerite procesos de estudio más o menos largos, que van de lo informal a lo convencional, tanto en relación con el lenguaje como con las representaciones y procedimientos. La actividad intelectual fundamental en estos procesos se apoya más en el razonamiento que en la memorización; sin embargo, no significa que los ejercicios de práctica o el uso de la memoria para guardar ciertos datos, como las sumas que dan 10 o los productos de dos dígitos no se recomienden; al contrario, estas fases son necesarias para que los alumnos puedan invertir en problemas más complejos.

Además, en el campo de formación de Pensamiento Matemático, establece que “El mundo contemporáneo obliga a construir diversas visiones sobre la realidad y proponer formas diferenciadas para la solución de problemas usando el razonamiento como herramienta fundamental”. (SEP, 2011, p. 52).

A partir de esta propuesta, los alumnos y el docente se enfrentan a nuevos retos que reclaman actitudes distintas frente al conocimiento matemático e ideas diferentes sobre lo que significa enseñar y aprender. Como es sabido no se trata de que el docente busque las explicaciones más sencillas y amenas, sino que analice y proponga problemas interesantes, establezca y desarrolle estrategias didácticas que permitan alcanzar los aprendizajes esperados, debidamente articulados, para que los alumnos aprovechen lo que ya saben y avancen en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces.

En comparación con el programa Aprendizajes Claves, se habla de campos de formación académica, la materia de matemáticas se encuentra inmersa en el campo de pensamiento matemático, El programa (2017) denomina “al pensamiento matemático a la forma de razonar que utilizan los matemáticos profesionales para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida diaria, en las ciencias o en las propias matemáticas.

Este pensamiento, a menudo de naturaleza lógica, analítica y cuantitativa, también involucra el uso de estrategias no convencionales, por lo que la metáfora pensar “fuera de la caja”, que implica un razonamiento divergente, novedoso o creativo, puede ser una buena aproximación al pensamiento matemático”. (p. 212). De acuerdo con los planteamientos del programa, se requiere que las personas sean capaces de pensar lógicamente, pero también de tener un pensamiento divergente para encontrar soluciones novedosas a problemas hasta ahora desconocidos.

Asimismo, mediante el trabajo individual y colaborativo en las actividades en clase se busca que los estudiantes utilicen el pensamiento matemático al formular explicaciones, aplicar métodos, poner en práctica algoritmos, desarrollar estrategias de generalización y particularización; pero sobre todo al afrontar la resolución de un problema hasta entonces desconocido para ellos.

También, se busca que comprendan la necesidad de justificar y argumentar sus planteamientos y la importancia de identificar patrones y relaciones como medio para encontrar la solución a un problema, y que en ese hacer intervenga también un componente afectivo y actitudinal que requiere que los estudiantes aprendan a escuchar a los demás, identifiquen el error como fuente de aprendizaje; se interesen, se involucren y persistan en encontrar la resolución a los problemas; ganen confianza en sí mismos y se convenzan de que las matemáticas son útiles e interesantes, no solo como contenido escolar, sino más allá de la escuela.

Si observamos los enfoques en los programas persiguen los mismos propósitos. Que el docente emplee estrategias novedosas y lograr que los alumnos construyan conocimientos y habilidades con sentido y significado, como saber calcular el área de triángulos o resolver problemas que implican el uso de números fraccionarios; así mismo, un ambiente de trabajo que brinda a los alumnos, por ejemplo, la oportunidad de aprender a enfrentar diferentes tipos de problemas, además que el alumnado le dé funcionalidad a los aprendizajes que va logrando durante el proceso de formación en educación básica.

2.3 Comparativo de la Organización Curricular de Matemáticas en el Programa de Estudios 2011 y 2017

Es importante hacer un análisis comparativo entre los principales elementos de los programas de estudio en la asignatura Matemáticas de 5º. grado de educación primaria de las últimas dos transformaciones curriculares: 2011 y 2017.

De acuerdo con el Plan de Estudios 2011 “el sistema educativo nacional deberá fortalecer su capacidad para egresar estudiantes que posean competencias para resolver problemas; tomar decisiones; encontrar alternativas; desarrollar productivamente su creatividad”. (SEP, 2011, p. 10).

Al analizar los propósitos de las matemáticas en la educación primaria, se busca que los alumnos desarrollen habilidades y actitudes tales como: conocer sistema decimal, cálculo mental, conozcan propiedades básicas de figuras geométricas, usen e interpreten códigos de orientación, calculen perímetros, áreas y volúmenes, identifiquen conjuntos de variación proporcional y desarrollen idea de probabilidad de experimentos aleatorios.

A continuación, presento una tabla donde se observan la organización de aprendizajes de la asignatura matemáticas en el programa de estudios 2011.

Tabla 4. Organización de los aprendizajes de matemáticas
Sentido numérico y pensamiento algebraico alude a los fines más relevantes del estudio de la aritmética y el álgebra: <ul style="list-style-type: none">• La modelización de situaciones mediante el uso del lenguaje aritmético.• La exploración de propiedades aritméticas que en la secundaria podrán ser generalizadas con el álgebra.• La puesta en juego de diferentes formas de representar y efectuar cálculos.
Forma, espacio y medida integra los tres aspectos esenciales alrededor de los cuales gira el estudio de la geometría y la medición en la educación primaria:

- La exploración de las características y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.
- La generación de condiciones para el tránsito a un trabajo con características deductivas.
- El conocimiento de los principios básicos de la ubicación espacial y el cálculo geométrico.

Manejo de la información incluye aspectos relacionados con el análisis de la información que proviene de distintas fuentes y su uso para la toma de decisiones informadas, de manera que se orienta hacia:

- La búsqueda, organización y análisis de información para responder preguntas.
- El uso eficiente de la herramienta aritmética que se vincula de manera directa con el manejo de la información.
- La vinculación con el estudio de otras asignaturas.

Actitud hacia el estudio de las matemáticas como:

- Desarrolla y aplica un concepto positivo de sí mismo hacia las matemáticas, usa el razonamiento matemático en la solución de problemas personales, sociales y naturales.
- Manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación.
- Emplea de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema y en evaluar la pertinencia de los resultados.

Fuente: programa de estudios 2011.

De la misma manera, el programa de estudios 2011, plantea que la finalidad de las Matemáticas en Educación Primaria es crear bases sólidas del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes y de esta manera se podrán cumplir las funciones de las matemáticas; según Fernández (2010) son: “formativa (desarrollando las capacidades de razonamiento y abstracción), instrumental (permitiendo posteriores aprendizajes tanto en el área de Matemáticas como en otras áreas), y funcional (posibilitando la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana).” (p.1). Esto podemos observarlo en los libros de textos donde se pretende que el alumno lea y comprenda los problemas que le planteamos en las clases de matemáticas.

Ahora veamos, en el programa 2017, se pretende que los alumnos no sólo conozcan, identifiquen y desarrollen capacidades para la resolución de problemas, sino que sean capaces de aplicarlos en contextos específicos de su vida diaria, de una manera más flexible. Establece que los alumnos mantengan una actitud favorable hacia las matemáticas que les permita comprender conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos diversos y para aplicarlos en otros contextos.

En el programa Aprendizajes Claves para la educación integral, la asignatura de matemáticas se organiza de la siguiente manera:

Tabla 5: Organización de los tres ejes temáticos y doce temas
<p>Número, álgebra y variación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número • Adición y Sustracción • Multiplicación y División • Proporcionalidad • Ecuaciones • Funciones • Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes.
<p>Forma, Espacio y Medida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación Espacial • Figuras y Cuerpos Geométricos • Magnitudes Y Medidas
<p>Análisis De Datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadística • Probabilidad

Fuente: Programa Aprendizajes Claves para la Educación Integral 2017.

Con el análisis de la organización curricular podemos observar que los cambios realizados en los contenidos escolares en la asignatura matemáticas han sido pocos, pero enfatizan en la resolución de problemas a través de diversas estrategias que el alumno desarrolla con base a la experiencia y el trabajo colaborativo en el aula.

2.4 El Papel del Maestro en el Enfoque del Programa Actual

Al hablar del papel del docente en la implementación del programa 2011, se logra rescatar que la participación del docente es fundamental como mediador entre los saberes de los alumnos, las situaciones de aprendizaje y el conocimiento matemático que tienen rango social. Para que el alumno construya sus conocimientos matemáticos es necesario que el maestro elija y diseñe problemas con los que el niño desarrolle nociones y procedimientos a través de las interrogantes que ellos se planteen. Éstos no deben responder sólo al esquema tradicional que consiste en una sola interrogante.

En esta perspectiva didáctica, la función del docente no es sólo transmitir información, sino, sobre todo diseñar actividades a través de las cuales los alumnos se apropien de los conceptos matemáticos. Coordinar las discusiones en las que los alumnos participan e interactúan con sus compañeros para explicar sus procedimientos y validar sus estrategias, así como presentar ejemplos y contraejemplos, con el fin de cuestionar sus hipótesis y reflexionar sobre los problemas para replantear sus procedimientos iniciales, son también tareas indispensables para el buen logro de los objetivos del aprendizaje.

Estar dispuesto a superar grandes desafíos como los que se plantean en el programa de estudio 2011:

- a) Lograr que los alumnos se acostumbren a buscar por su cuenta la manera de resolver los problemas que se les plantean, mientras el docente observa y cuestiona localmente en los equipos de trabajo, tanto para conocer los procedimientos y argumentos que se ponen en práctica como para aclarar ciertas dudas, destrabar procesos y lograr que los alumnos puedan avanzar.

- b) Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas. Leer sin entender es una deficiencia muy común, cuya solución no corresponde únicamente a la comprensión lectora de la asignatura de español.
- c) Lograr que aprendan a trabajar de manera colaborativa. Es importante porque ofrece a los alumnos la posibilidad de expresar sus ideas y de enriquecerlas con las opiniones de los demás, ya que desarrollan la actitud de colaboración y la habilidad para argumentar; además, de esta manera se facilita la puesta en común de los procedimientos que encuentran.
- d) Saber aprovechar el tiempo de la clase. En ocasiones los docentes creemos que el enfoque didáctico de pensamiento matemático que consiste en plantear problemas a los alumnos para que los resuelvan con sus propios medios, discutan, analicen sus procedimientos y para socializar la forma más rápida de resolverlos.
- e) Superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos. Cuando el docente explica cómo se solucionan los problemas y los alumnos tratan de reproducir las explicaciones al resolver algunos ejercicios, se puede decir que la situación está bajo control. (SEP, 2011, p. 69).

En otras palabras, el profesor debe propiciar las actividades que ayuden a los niños a establecer relaciones entre los conocimientos previos y lo que tienen que reflexionar sobre determinado contenido matemático, discutir y escribir sus ideas y por último, confrontar las ideas principales en un ambiente de confianza y respeto sin temor a la desaprobación del maestro y de los otros. Propiciar la modificación de sus puntos de vista a partir de sus propias reflexiones y la confrontación de sus ideas con sus compañeros.

2.5 El Rol Docente en los Aprendizajes Claves

Al comparar la función docente en el programa Aprendizajes claves para la educación integral 2017, me percaté que uno de los principales objetivos de la

educación es generar oportunidades de aprendizaje para que los niños y adolescentes se vuelvan autónomos. Las relaciones horizontales entre docentes y estudiantes, así como las relaciones entre pares, son escenarios donde los estudiantes pueden ejercitar su autonomía a través del respeto, el diálogo y la colaboración.

Es necesario resaltar el papel del docente en esta labor, comprender que no hay enseñanza sin aprendizaje: una no existe sin la otra: “la interacción maestro-estudiante demanda diálogo constante y respeto: por sus saberes, por su cultura y por sus creencias; y que educar en la autonomía implica, precisamente, permitirla y valorarla” (Freire, 2004, p. 24). En este sentido, la autonomía se gesta en la interacción respetuosa entre el yo, el otro, y el entorno social y ambiental. Dicho lo anterior, el docente debe lograr la motivación intrínseca y extrínseca en los estudiantes, pero solo se logra a través de un diálogo asertivo y responsable al adecuar la terminología de la asignatura de acuerdo con las edades de los alumnos.

Como lo afirma Bruner (1988), “al vincularse en un diálogo activo sobre la realidad que les rodea, el docente favorece que el estudiante tome conciencia de sí mismo y de su entorno, tome decisiones autónomas informadas y de forma asertiva, buscando el bien personal y el de los demás”. (p. 121). Coincido con el autor porque el respeto y el diálogo activo son algunos de los principales vehículos que el educador puede utilizar para favorecer la autonomía. En clases cuando se facilita que los alumnos tengan experiencias prácticas en las que tomen decisiones, las argumenten y asuman las consecuencias, se está cultivando la autonomía.

Por consiguiente, el docente debe vincular y trabajar en congruencia a los planteamientos de los programas de estudio, ya que los dos programas analizados hasta el momento hacen énfasis en la resolución de problemas a través de diversas estrategias donde recuperen sus nociones previas (experiencias de aprendizaje tanto en el aula, así también en la vida cotidiana). Porque el docente que planifica sus actividades tomando en cuenta los intereses, necesidades y cualidades de sus alumnos, permite que ellos trabajen de manera autónoma y colaborativa.

CAPÍTULO III

LA IMPORTANCIA DEL CÁLCULO MENTAL EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.

En las escuelas de educación primaria se profundiza en el estudio de la aritmética, se trabaja con los números naturales, fraccionarios, decimales y enteros, las operaciones que se resuelven con ellos y las relaciones de proporcionalidad. Se espera que los estudiantes se apropien de los significados de las operaciones y, de esta manera, sean capaces de reconocer las situaciones y los problemas en los que estas son útiles. Además, se busca que desarrollen procedimientos sistemáticos de cálculo escrito, accesibles para ellos, y también de cálculo mental. También se deben plantear problemas que impliquen el uso de cálculo mental, como este: ¿por cuánto hay que multiplicar $\frac{2}{6}$ para obtener un número entero? ¿Hay más de un factor posible?

3.1 Definición De Cálculo Mental

Para la autora Cecilia Parra, al hablar de cálculo se tienen dos definiciones: el primero suele denominarse cálculo automático o mecánico, y se refiere a la utilización de un algoritmo o de un material (contador, regla de cálculo, calculadora, tabla de logaritmos, etcétera.). El segundo es llamado cálculo pensado o reflexionado. Es en proximidad con este significado que vamos a considerar el cálculo mental.

En este sentido, Parra (1994) señala que: “entenderemos por cálculo mental al conjunto de procedimientos que, analizando los datos por tratar, se articulan, sin recurrir a un algoritmo preestablecido, para obtener resultados exactos o aproximados”. (p. 222). Así mismo, los docentes debemos entender que el cálculo mental, favorece procesos cognitivos donde los alumnos emplearán los conocimientos adquiridos previamente.

Para muchas personas cálculo mental se asocia con cálculo rápido. En la perspectiva, que adoptamos la rapidez no es una característica ni un valor, aunque pueda ser una herramienta en situaciones didácticas en las que, por ejemplo, les

permita a los alumnos distinguir aquellos cálculos de los que disponen los resultados en memoria de los que no.

Según, la autora Cecilia Parra (1998) el cálculo algorítmico, consiste en una serie de reglas aplicables en un orden determinado, siempre del mismo modo, independientemente de los datos que garantizan alcanzar el resultado buscado en un número finito de pasos. Las cuentas convencionales que se utilizan para resolver las operaciones constituyen procedimientos de este tipo: en ellas se recurre a una única técnica para una operación dada, siempre la misma, independientemente de cuáles sean los números en juego.

De acuerdo con lo observado en clases, los alumnos al enfrentarse a los desafíos de matemáticas, afirmo que a través del cálculo mental pueden explorar y descubrir distintas formas de operar con los números y desarrollar habilidades que son esenciales para las operaciones aritméticas de la vida real, tales como descomponer, agrupar, estimar y plantear diversas formas de resolver problemas, el cálculo mental promueve la concentración, la capacidad de organización, el rigor, la lógica, la memoria, la autonomía, la imaginación, la creatividad y la seguridad.

En este sentido, el programa Aprendizajes Claves para la Educación Integral 2017, pretende que los estudiantes sean cuestionados para desarrollar un sentido numérico con habilidades de conocimiento y comprensión. También, apliquen de las matemáticas para resolver problemas, comunicarse y razonar.

Las primeras ideas del cálculo mental son determinadas sólo por la ausencia del lápiz y papel al realizar operaciones aritméticas. De acuerdo con lo antes expuesto, las concepciones de varios autores ante tal concepto, hacen notar la diferencia entre matemáticas mentales y las que se apoyan de algún medio externo para llegar al resultado.

Cuando ejecutamos un cálculo, procesamos números y aplicamos las propiedades del sistema de numeración, hechos numéricos, etc., para obtener una respuesta específica y única. Si la respuesta fuese un valor no exacto, entonces se

conoce como cálculo estimado o aproximado, pues varía la naturaleza de los datos. Por otro lado, la habilidad del cálculo para ser mental depende del tamaño de los números que están involucrados en la operación. Se puede decir que los datos originales del problema se descomponen o se sustituyen por otros con los cuales el sujeto trabaja más cómodamente para obtener la respuesta. Incluso si la meta es una respuesta aproximada, o los números son grandes, entonces la transformación es requerida.

3.2 El Cálculo Mental en el Programa de Estudios

En el documento Aprendizajes Clave para la Educación Integral, se señala que uno de los propósitos para la educación primaria es: “utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales” (SEP, 2017, p. 296). Aunque da la impresión de que dicha relación se realiza en independencia (innecesaria) con el resto de los conceptos (estimación, cálculo escrito).

En cuanto a la dosificación de los Aprendizajes Claves, se menciona al cálculo mental en el eje temático de Números, Álgebra y Variación para la Adición y Sustracción, en el primer ciclo de la Educación Primaria, al mencionar que se espera que el estudiante: “Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras y mitades de números pares menores que 100”.

En el segundo ciclo aparece de la siguiente forma: Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de números múltiplos de 100 hasta de cuatro cifras. En los contenidos que tienen que ver con el uso de los algoritmos básicos; multiplicación y división para el segundo ciclo escolar, se enfatiza que los alumnos: “calcula mentalmente, de manera aproximada y exacta, multiplicaciones de un número de dos cifras por uno de una cifra, y divisiones con divisor de una cifra” (SEP, 2017, p. 310).

Para el tercer ciclo de primaria el aprendizaje clave se basa en que el estudiante “calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de

decimales... [...] calcula mentalmente porcentajes que sirvan de base para cálculos más complejos” (SEP, 2017, p. 307). Cabe mencionar que, a pesar de que el cálculo mental aparece como uno de los propósitos para la educación secundaria, este no se menciona en ningún momento del documento como aprendizaje esperado.

En el glosario presentado en el documento de la SEP (2017), define al cálculo mental: Es un cálculo en el que, en función de los números y las operaciones, se selecciona un procedimiento particular adecuado a esa situación. No excluye el uso de lápiz y papel para hacer algunos cálculos intermedios, pero si excluye el uso de la calculadora (p. 653). En este sentido, el cálculo mental es entendido como una serie de procedimientos mentales que realiza un individuo sin la ayuda de lápiz y papel para obtener una respuesta exacta a problemas que involucran operaciones aritméticas.

Es un importante componente en la formación básica de los estudiantes desde preescolar hasta secundaria, particularmente en el currículo de educación secundaria, son necesarias experiencias relacionadas con el cálculo numérico. No únicamente por su utilidad en la vida diaria y por ser uno de los procedimientos matemáticos que mayor demanda un individuo durante su vida. También, se tienen una serie de ventajas tales como las que aparecen en la Tabla 3.1.

Tabla 5. Ventajas de incorporar en el aula actividades para el cálculo mental.

El cálculo mental contribuye a:

1. La mejora de la concepción de número, al permitir el surgimiento de procesos cognitivos que en el cálculo escrito mecanicista no son revelados.
2. Enriquecer y flexibilizar la experiencia numérica y algorítmica.
3. Reforzar hechos básicos y propiedades de las operaciones aritméticas (conmutativa, asociativa, distributiva, uso de neutros e inversos).
4. Agilizar el pensamiento cuantitativo y ayuda a construir significado de los números grandes.

5. Desarrollar capacidades cognitivas al ser motivador y fomentar el interés y la concentración ayudando a pensar y a resolver problemas o situaciones.
6. Estimular el análisis de situaciones al animar a investigar, a prestar atención a los pasos en el proceso, establecer prioridades, profundizar en las situaciones.
7. Apoyar la transición entre la aritmética y el álgebra.
8. Controlar cálculos electrónicos y a detección de errores en el cálculo escrito.
9. Encontrar diferentes formas de resolución, dado que el cálculo mental es variable a diferencia de los algoritmos que son fijos.
10. La flexibilidad de pensamiento, dado que una misma persona puede usar diferentes estrategias para resolver problemas.
11. La construcción, dado que un resultado se construye mediante resultados parciales.
12. Recurrir al conocimiento informal de los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia con información basada en Segovia y Rico (2016); Mochón y Vázquez (1995).

3.3 La Estimación de Resultados en los Problemas Matemáticos

La estimación es un proceso mental donde converge la intuición y la lógica; puede cautivar a los alumnos tanto como la adivinación, pero está lejos de quedar librada al azar. Esta estrategia es importante para resolver problemas de la vida cotidiana y de las ciencias, donde si bien es necesario razonamientos correctos, en la generalidad de los casos son suficiente resultados aproximados.

Como atributos se pueden tener: peso, longitud/distancia, área/superficie, volumen/capacidad. La estimación siempre ha sido utilizada en los contextos más variados de la vida cotidiana. Pensemos simplemente en la necesidad de embaldosar un piso, saber cuántas ovejas hay en el campo, calcular el dinero para hacer una compra de comestibles, pensar en el monto del pago de impuestos mensuales o

calcular la hora sin consultar el reloj. En estas situaciones raramente necesitamos resultados exactos.

Es importante incluir en el aula actividades de estimación dado que:

- Ayuda a los estudiantes a centrarse sobre el atributo en juego y el proceso de medición.
- Provee una motivación intrínseca para la medición. Dado que hacen que se interesen en verificar cuán cerca estuvo su estimación de la medición correcta.
- Cuando se utiliza una unidad convencional, la estimación ayuda a familiarizarse con tal unidad.
- El uso de una unidad de referencia para hacer una estimación promueve el razonamiento multiplicativo. Por ejemplo, la fachada de la casa es 3 veces más chica que lo ancho del terreno. Lo ancho del terreno es quizá de 30 metros, ya que la fachada tiene más o menos 10.
- Apoya al surgimiento de la noción de intervalo cuando los estudiantes acotan su estimación entre dos valores extremos.
- Es una actividad mucho más compleja que encontrar la medida exacta, dado que no sólo requiere de conocer un algoritmo, sino requiere de un conocimiento profundo de los números y el contexto en el cual están siendo utilizados.

Al respecto Laurent (1976) afirma que “la estimación es la habilidad mental para hacer conjeturas en cálculo y medida con una formación previa” (p. 52). De igual forma, podemos encontrar diferentes características que resumen lo que se conoce como estimación: consiste en valorar una cantidad o el resultado de una operación; el sujeto que debe hacer la valoración tiene alguna información, referencia o experiencia sobre la situación que debe enjuiciar; la valoración se realiza por lo general de forma

mental; se hace con rapidez y empleando números lo más sencillos posibles. Por esta razón, como docentes debemos utilizar un lenguaje claro y preciso al plantear los desafíos matemáticos.

Por otro lado, un problema no es sólo un enunciado escrito que se debe completar con un dato y aparece al final del desarrollo de un tema. Los problemas son también situaciones que permiten desencadenar actividades, reflexiones, estrategias y discusiones que llevarán a la solución buscada, mediante la construcción de nuevos conocimientos.

En un principio, se indica a los niños que resuelvan ciertos problemas, utilizando sus propias estrategias y recursos, sin imponerles restricciones ni indicarles caminos precisos. Posteriormente se pide al grupo que compare las estrategias y comente cuáles fueron las mejores.

Por último, se explica el procedimiento convencional. Éste no se utiliza en las primeras actividades y lecciones en las que se trabaja una operación, sino en la última fase del proceso de aprendizaje.

Existen al menos dos tipos de problemas para el aprendizaje de las matemáticas:

- a) Problemas para descubrir: en los que se debe construir la solución.
- b) Problemas para aplicar: en los que hay que aplicar un modelo de resolución ya conocido.

Los problemas de cálculo mental y estimación de resultados promueven la búsqueda de soluciones y la construcción de nuevos conocimientos, formalizaciones y habilidades. Un ejemplo de este tipo de problemas son los que se plantean para introducir los algoritmos de las operaciones básicas en los desafíos matemáticos que plantean los libros de texto. Lo anterior, permitirá a los niños resolver planteamientos matemáticos en el ámbito escolar y en la vida cotidiana

El trabajo con estos dos tipos de problemas permitirá un aprendizaje sólido y permanente. La didáctica de las matemáticas con orientación constructivista plantea una relación esencialmente diferente: los conocimientos matemáticos son herramientas que se crean y evolucionan frente a la necesidad de resolver ciertos problemas. Los problemas no son sólo el lugar en el que se aplican los conocimientos, sino “la fuente misma de los conocimientos” (Veranad, 1981). Finalmente, es importante romper con la tradición escolar que ha puesto énfasis en los algoritmos formales escritos considerando que el desarrollo de la habilidad para su manejo es esencial para la vida adulta y para que los estudiantes tengan el conocimiento acerca del concepto de número.

3.4 El Enfoque Constructivista en la Enseñanza de las Matemáticas

Como se menciona en el capítulo anterior, el rol y papel del docente bajo el enfoque de los programas de estudios 2011 y 2017, para 5º grado de educación primaria, la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas depende del funcionamiento de otros elementos, particularmente sobre las decisiones de los docentes en el aula, los ejes curriculares, los procedimientos de evaluación externa, la difusión y disponibilidad de materiales didácticos, los hábitos del docente y elementos que conforman su entorno educativo y sociocultural.

Una definición de constructivismo, Coll (2000) afirma que “es un conjunto articulado de principios donde es posible diagnosticar, establecer juicios, y tomar decisiones fundamentadas sobre la enseñanza” (p.8). También es importante mencionar que el constructivismo es la corriente epistemológica que nos dice que el sujeto que aprende construye su propio aprendizaje. Pero como es sabido, los procesos de enseñanza y aprendizaje se conciben a través de un trabajo dinámico, colaborativo, e interactivo por parte del profesor, los estudiante, el contexto, entorno y el medio social cultural en el que se desenvuelvan los individuos.

Este proceso de construcción lo pone en práctica en el medio donde se desarrolla. Se considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones

y ambientes de aprendizaje donde los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.

De igual manera, el autor Carretero (1993) dice acerca del constructivismo que: “puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente, ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano” (p.21).

La importancia del constructivismo en la sala de clases recae principalmente en tener en consideración el contexto de los sujetos de aprendizaje, en considerar que los aprendizajes se construyen socialmente a través de la interacción entre personas, en tener en consideración que para aprender es necesario ligar los conocimientos previos con los nuevos conceptos para lograr un aprendizaje significativo. Por lo tanto, en la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños parten de experiencias concretas. El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende, en buena medida, del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En esas actividades las matemáticas son para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se planteen.

Por esta razón, los profesores debemos conocer la forma en que aprenden nuestros alumnos, también las orientaciones metodológicas de los programas de estudio. Esto servirá para que ellos, aprendan a resolver problemas, a través de procedimientos convencionales y no convencionales. De esta forma, se hace funcional desarrollar el cálculo mental y la estimación de resultados. Aprender a resolver problemas (entendidos como situaciones que no podemos resolver algorítmicamente o automáticamente y que precisan de una investigación y un pensar las cosas), es la

finalidad básica que debemos perseguir, y todos los demás contenidos matemáticos son herramientas al servicio de esta finalidad.

En este sentido, la enseñanza constructivista no se basa en diseñar ejercicios, sino en diseñar entornos sociales de aprendizaje y alfabetización matemáticas, de diseñar un aula compleja, emocionante y especulativa. Por lo tanto,

Dicho lo anterior, en el siguiente capítulo, se presentan algunas estrategias que sirven para desarrollar el cálculo mental y la estimación de resultado en los alumnos de quinto grado de educación primaria.

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS PARA FAVORECER EL CÁLCULO MENTAL Y LA ESTIMACIÓN DE RESULTADOS EN MATEMÁTICAS

Es necesario recalcar que lo importante del desarrollo de estrategias de cálculo mental, es la comunicación verbal de las estrategias utilizadas por los estudiantes, así como ir adquiriendo rapidez en el mismo.

Como ya se indicó el cálculo mental es necesario en la vida cotidiana, por ejemplo, en el momento de establecer el cambio que se debe recibir al efectuar una compra o al calcular un descuento en el precio de un producto, entre otros. Por lo tanto, para lograr un apropiado desenvolvimiento en un contexto donde nos rodean situaciones que requieren del pensamiento rápido y ágil, desarrollar esta habilidad es una necesidad.

Al promover esta habilidad entre las/los estudiantes, se les motiva a investigar diferentes estrategias para calcular y operar con los números; además, que les da la posibilidad de comunicar y compartir con sus compañeros (as) esas estrategias que utiliza para lograr rápidos y correctos resultados.

El cálculo mental favorece la concentración y la atención, asimismo, contribuye a adquirir la comprensión, la agilidad y el sentido numérico. Es importante hacer referencia que en países donde se trabaja el cálculo mental desde temprana edad, como Japón o China, las/los estudiantes se encuentran a la cabeza mundial en cuanto a formación matemática se refiere.

Estrategias para la Adición de Cantidades Mentalmente

Descomposición de números de una cifra completando a 10.

"Se preserva el sumando de mayor cardinalidad y el otro sumando se descompone según las cifras que sean más convenientes, para completar a 10".

Ejemplo:

a) $8 + 7 = 8 + \underline{2+5} = (8 + 2) + 5 = 10 + 5 = 15$

se completa a 10 $\triangle\triangle\triangle\triangle\triangle\triangle\triangle + \triangle\triangle + \triangle\triangle\triangle\triangle = \triangle\triangle\triangle\triangle\triangle\triangle\triangle\triangle + \triangle\triangle\triangle\triangle = 15$
 $8 + 2 + 5 = 10 + 5 = 15$

b) $9 + 4 = 9 + \underline{1+3} = (9 + 1) + 3 = 10 + 3 = 13$

c) $7 + 5 = 7 + \underline{3+2} = (7 + 3) + 2 = 10 + 2 = 12$

Para sumar varios números de una cifra resulta muy práctico agrupar las parejas que suman 10.

a) $9 + 4 + 5 + 1 + 6 = (9 + 1) + (4 + 6) + 5 = 25$

b) $7 + 6 + 8 + 3 + 2 = (7 + 3) + (8 + 2) + 6 = 26$

c) $4 + 7 + 8 + 5 =$

Nota: En este ejercicio no es posible agrupar directamente parejas que formen 10, entonces se descomponen algunos de los números para completar a 10

$$4 + 7 + 8 + 5 = 4 + 7 + 3 + 5 + 5 = 4 + (7 + 3) + (5 + 5) = 4 + 10 + 10 = 24$$

Es pertinente aclarar que dicha estrategia se debe implementar desde el primer grado para que los alumnos al cursar 5º grado, no tengan áreas de oportunidad en la asignatura de matemáticas. De esta manera, los alumnos podrán resolver los desafíos que presenta el libro de texto.

Sumas de izquierda a derecha: es una estrategia de cálculo mental, donde la persona se posiciona en el sumando de mayor cardinalidad y el otro sumando se descompone según las cifras que le sean más fáciles de sumar de izquierda a derecha. Esto es:

a) $26 + 45 =$

Primero nos posicionamos en 45 (es el de mayor cardinalidad) luego descomponemos

$$26 = 20 + 6,$$

Sumamos los 20 a 45, $45 + 20 = 65$ y luego sumar las unidades o sea 6, esto es

$$65 + 6 = 71.$$

b) $106 + 58 =$

Nos posicionamos en 106 (mayor cardinalidad) luego descomponemos $58 = 50 + 8$, le sumamos 50 al 106, $106 + 50 = 156$ y le sumamos las unidades o sea 8, esto es

$$156 + 8 = 164.$$

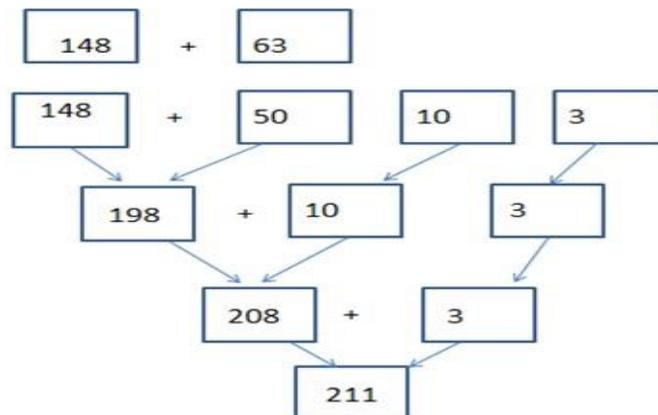
c) $628 + 437 =$

Nos posicionamos en 628 y descomponemos $437 = 400 + 30 + 7$ sumamos esta descomposición de izquierda a derecha por orden, entonces tenemos

$$628 + 400 = 1028, \text{ luego } 1028 + 30 = 1058, \text{ por último } 1058 + 7 = 1065.$$

Para números de 2 cifras o más, realizar la suma de izquierda a derecha suele resultar más fácil pues no tenemos que recordar las unidades.

a) $148 + 63 = 148 + 50 + 10 + 3$



$$\text{b) } 123+42 = 100 + 20 + 3 + 40 + 2 = \underline{100} + \underline{20+40} + \underline{3+2} \\ = 165$$

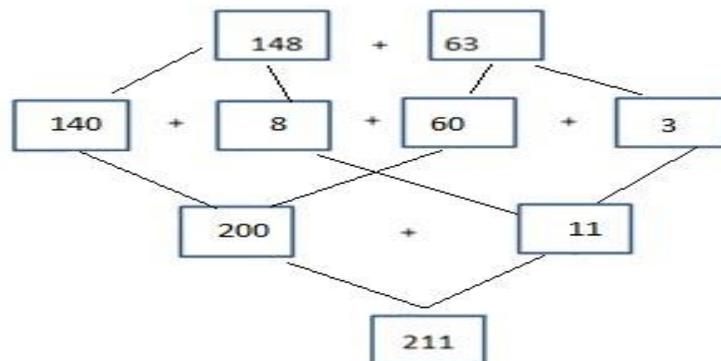
$$\text{c) } 431+125+12 = 400 + 30 + 1 + 100 + 20 + 5 + 10 + 2 = \underline{400+100} + \\ \underline{30+20+10} + \underline{1+5+2} = 568$$

$$\text{d) } 1345 + 576 = 1000 + 300 + 40 + 5 + 500 + 70 + 6 = 1000 + \underline{300 + 500} \\ + \underline{40 + 70} + \underline{5 + 6} = 1000 + 800 + 110 + 11 = 1000 + \underline{800 + 100} + \underline{10 + 10} + \\ 1 = 1921$$

Otra estrategia de cálculo mental es separar las unidades y sumarlas al final.

Ejemplo:

$$\text{a) } 148 + 63 = 140 + 8 + 60 + 3 = (140 + 60) + (8 + 3) = 200 + 11 = 211$$



$$\text{b) } 431 + 125 + 12 = 430 + 1 + 120 + 5 + 10 + 2 = (430 + 120 + 10) + (1 + 5 \\ + 2) = 560 + 8 = 568$$

Para sumar 8, resulta muy práctico sumar 10 y restar 2, ya que $8 = 10 - 2$.

$$\text{a) } 223 + 8 = 223 + 10 - 2 = (223+10) - 2 = 233 - 2 = 231$$

$$\text{b) } 475 + 8 = 475 + 10 - 2 = (475+10) - 2 = 485 - 2 = 483$$

Para sumar 9, resulta muy práctico sumar 10 y restar 1, ya que $9 = 10 - 1$.

$$\text{a) } 147 + 9 = 147 + 10 - 1 = (147 + 10) - 1 = 157 - 1 = 156$$

$$b) 236 + 9 = 236 + 10 - 1 = (236 + 10) - 1 = 246 - 1 = 245$$

Para sumar 18, es muy práctico sumar 20 y restar 2, ya que $18 = 20 - 2$.

$$a) 356 + 18 = 356 + 20 - 2 = (356 + 20) - 2 = 376 - 2 = 374$$

$$b) 648 + 18 = 648 + 20 - 2 = (648 + 20) - 2 = 668 - 2 = 666$$

Para sumar 19, es muy práctico sumar 20 y restar 1, ya que $19 = 20 - 1$.

$$a) 754 + 19 = 754 + 20 - 1 = (754 + 20) - 1 = 774 - 1 = 773$$

$$b) 552 + 19 = 552 + 20 - 1 = (552 + 20) - 1 = 572 - 1 = 571$$

Estrategias para la sustracción de cantidades mentalmente

A continuación, se muestran algunas estrategias que consideramos útiles para aplicar en las restas de cálculo mental.

Para restas con números pequeños, es preferible calcular lo que le falta al sustraendo para "llegar" al minuendo.

$$a) 9 - 3 = \text{ como } 9 = 3 + 6 \text{ si a 9 quitamos 3 queda 6; o bien}$$

$$9 - 3 = 6 \quad \text{"a 3 le faltan 6 para llegar al 9".}$$

$$b) 12 - 5 = \text{ como } 12 = 7 + 5 \text{ si a 12 le quitamos 7 queda 5; o bien}$$

$$12 - 5 = 7 \quad \text{"a 5 le faltan 7 para llegar al 12"}$$

Si las cifras del minuendo son mayores que las correspondientes del sustraendo, realizar la resta de izquierda a derecha puede resultar más fácil.

Entonces al igual que el método para la suma lo haremos con la resta.

Por ejemplo, si queremos restar

$$a) 68 - 32, \text{ nos posicionamos en 68 luego descomponemos } 32 = 30 + 2$$

$$\text{entonces sabemos } 68 - (30 + 2) = 68 - 30 - 2 = 38 - 2 = 36.$$

Otros ejemplos que aplican la descomposición en ambos términos de la resta:

b) $736 - 52 = 736 - (50 + 2) = 736 - 50 - 2 = 686 - 2 = 684$

c) $87 - 24 = 80 - 20 + 7 - 4 = 60 + 3 = 63$

d) $365 - 242 = 300 - 200 + 60 - 40 + 5 - 2 = 100 + 20 + 3 = 123$

e) $876 - 531 = 800 - 500 + 70 - 30 + 6 - 1 = 300 + 40 + 5 = 345$

Para restar 9, es mejor restar 10 y sumar 1, ya que $9 = 10 - 1$.

a. $47 - 9 = (47 - 10) + 1 = 37 + 1 = 38$

b. $98 - 9 = (98 - 10) + 1 = 88 + 1 = 89$

c. $236 - 9 = (236 - 10) + 1 = 226 + 1 = 227$

Para restar 8, es más práctico restar 10 y sumar 2, ya que $8 = 10 - 2$.

a) $23 - 8 = 23 - 10 + 2 = (23 - 10) + 2 = 15$

b) $654 - 8 = 654 - 10 + 2 = (654 - 10) + 2 = 644 + 2 = 646$

c) $1564 - 8 = 1564 - 10 + 2 = (1564 - 10) + 2 = 1554 + 2 = 1556$

Para restar 19, es mejor restar 20 y sumar 1, puesto que $19 = 20 - 1$.

a) $54 - 19 = (54 - 20) + 1 = 34 + 1 = 35$

b) $262 - 19 = (262 - 20) + 1 = 242 + 1 = 243$

Para restar 18, es mejor restar 20 y sumar 2, puesto que $18 = 20 - 2$.

a) $87 - 18 = (87 - 20) + 2 = 67 + 2 = 69$

b) $931 - 18 = (931 - 20) + 2 = 911 + 2 = 913$

Estrategias para la Multiplicación

A continuación, se muestran las estrategias que consideramos más útiles para aplicar solas o combinadas con otras, según nos interese.

Descomposición de un solo factor o Multiplicación de izquierda a derecha

Se descompone uno de los factores de la multiplicación en operaciones más sencillas y se realizan de izquierda a derecha.

Por ejemplo, multiplicaremos

a) $3 \times 75 = 3 \times (70 + 5) = 3 \times 70 + 3 \times 5$, se realizaría de $70 \times 3 = 210$ y $3 \times 5 = 15$, entonces $210 + 15 = 225$.

b) $5 \times 92 = 5 \times (90 + 2) = 5 \times 90 + 5 \times 2 = 450 + 10 = 460$

c) $7 \times 56 = 7 \times (50 + 6) = 7 \times 50 + 7 \times 6 = 350 + 42 = 392$

En las multiplicaciones con varios factores es conveniente cuando sea posible, reordenar los factores para encontrar productos más sencillos. O hacer combinaciones con las estrategias anteriores.

a) $5 \times 7 \times 2 = 5 \times 2 \times 7 = 10 \times 7 = 70$

b) $25 \times 9 \times 4 = 25 \times 4 \times 9 = 100 \times 9 = 900$

c) $28 \times 15 = 7 \times 4 \times 3 \times 5 = 7 \times 3 \times 4 \times 5 = 21 \times 20 = 420$

Dividir y multiplicar: se divide uno de los factores por un número conveniente y se multiplica el otro factor por ese mismo número, esto es:

a) $28 \times 15 = 7 \times 4 \times 15 = 7 \times 60 = 420$ (28 se dividió por 4 y se multiplicó 15 por 4).

b) $63 \times 12 = 21 \times 3 \times 12 = 21 \times 36$ (63 se dividió por 3 y se multiplicó 12 por 3) = $(20 + 1) \times 36 = 20 \times 36 + 1 \times 36 = 720 + 36 = 756$. En este

ejemplo se realizaron dos estrategias: divido y multiplico, y luego descomposición de un factor con multiplicación de izquierda a derecha.

Multiplicar un número por 5, es lo mismo que multiplicar por 10, lo que equivale a añadir un cero al número dado y dividir por 2 el resultado (calcular su mitad) ya que $5 = 10 \times 2$.

$$a) 14 \times 5 = 14 \times (10 \times 2) = 140 \times 2 = 70 = 140 \times 2 = 70$$

$$b) 27 \times 5 = 27 \times (10 \times 2) = 270 \times 2 = 135$$

Nota: La multiplicación por 5, también puede hacerse calculando primero la mitad del número dado (dividir por 2) y después añadir un cero (multiplicar por 10).

$$a) 28 \times 5 = 28 \times 2 \times 10 = 14 \times 10 = 140$$

$$b) 356 \times 5 = 356 \times 2 \times 10 = 178 \times 10 = 1780$$

Multiplicar un número por 9 es lo mismo que multiplicar por 10 (añadir un cero) y restar el número, ya que $9 = 10 - 1$.

Ya que 9 es igual a $10 - 1$, multiplicar un número por 9 corresponde a multiplicar el número por 10 - 1, lo que equivale a multiplicar el número por 10 y restarle el producto del número por uno (lo que da el mismo número).

$$a) 78 \times 9 = (78 \times 10) - (1 \times 78) = 780 - 78 = 702$$

$$b) 125 \times 9 = 125 \times 10 - 1 \times 125 = 1250 - 125 = 1125$$

Para multiplicar un número de dos cifras por 11 podemos aplicar una estrategia interesante. Supongamos que nos piden calcular 62×11 .

Para ello imaginamos el número dejando un espacio entre los dos dígitos $6 \quad 2$, y en ese espacio ponemos la suma de los dos dígitos $6+2=8$. Por tanto $62 \times 11 = 682$.

$$a) 34 \times 11 = 3 \quad 3 + 4 \quad 4 = 374$$

$$b) 53 \times 11 = 5 \text{ } \boxed{5+3} \text{ } 3 = 583$$

Si la suma de los dos dígitos es mayor de 9, por ejemplo en el caso de $75 \times 11 = 7 \text{ } \boxed{7+5} \text{ } 5 = 7 \text{ } \boxed{12} \text{ } 5$ (dejamos el 2 en el espacio en blanco, y el 1 lo sumamos al número de la izquierda o sea al 7) $\boxed{7+1} \text{ } 2 \text{ } 5 = 825$.

$$a) 89 \times 11 = 8 \text{ } \boxed{8+9} \text{ } 9 = 8 \text{ } \boxed{17} \text{ } 9 = \boxed{8+1} \text{ } 7 \text{ } 9 = 979$$

$$b) 56 \times 11 = 5 \text{ } \boxed{5+6} \text{ } 6 = 5 \text{ } \boxed{11} \text{ } 6 = \boxed{5+1} \text{ } 1 \text{ } 6 = 616$$

Para multiplicar un número de más de dos cifras por 11, el procedimiento es parecido al anterior.

Los números de los extremos se quedan iguales, y en el centro vamos poniendo las sumas de los pares de números adyacentes, de izquierda a derecha.

$$a) 234 \times 11 = 2 \text{ } 2 + 3 \text{ } 3 + 4 \text{ } 4 = 2 \text{ } 574$$

$$b) 5324 \times 11 = 5 \text{ } 5+3 \text{ } 3+2 \text{ } 2+4 \text{ } 4 = 58564$$

Si alguna de las sumas es mayor que 9 (de dos cifras) escribimos el dígito de las unidades y el 1 lo sumamos al número de la izquierda.

$$a) 348 \times 11 = 3 \text{ } \boxed{3+4} \text{ } 4+8 \text{ } 8 = 37 \text{ } \boxed{12} \text{ } 8 = 3 \text{ } \boxed{7+1} \text{ } 28 = 3828$$

$$b) 763 \times 11 = 7 \text{ } \boxed{7+6} \text{ } 6+3 \text{ } 3 = 7 \text{ } \boxed{13} \text{ } 9 \text{ } 3 = \boxed{7+1} \text{ } 393 = 8393$$

Estrategias para la División

Las divisiones requieren del uso de las tablas de multiplicar y recordar que las divisiones no siempre son exactas, que 0 dividido entre cualquier número da siempre 0 y que no se puede dividir un número por 0 (en los campos numéricos que se trabaja en primaria y secundaria).

A continuación, se muestran algunas estrategias que consideramos útiles para aplicar en las divisiones de cálculo mental.

Para dividir un número entre una potencia de dos (2, 4, 8...), dividimos entre dos, es decir calculamos la mitad.

Ejemplo: $32 \div 8 =$

$$32 \div 2 = 16$$

$$16 \div 2 = 8$$

$$8 \div 2 = 4$$

3 veces porque

Para dividir un número entre cinco ($10 \div 2$), calculamos el doble del número (que consiste en multiplicar el número por 2) y después lo dividimos por 10 (quitamos un cero o corremos la coma un lugar a la izquierda).

$$a) 85 \div 5 = (85 \times 2) \div 10 = 170 \div 10 = 17$$

$$b) 240 \div 5 = (240 \times 2) \div 10 = 480 \div 10 = 48$$

$$c) 324 \div 5 = (324 \times 2) \div 10 = 648 \div 10 = 64,8$$

La división por cinco consiste en, correr la coma un lugar o quitar un cero y calcular el doble. Esto equivale a dividir por 10 y multiplicar por 2.

$$a) 85 \div 5 = (85 \div 10) \times 2 = 8,5 \times 2 = 17$$

$$b) 240 \div 5 = (240 \div 10) \times 2 = 24 \times 2 = 48$$

$$c) 324 \div 5 = (324 \div 10) \times 2 = 32,4 \times 2 = 64,8$$

Para dividir un número que termine en cero o varios ceros, dividimos el número sin tener en cuenta los ceros y después añadimos los ceros al cociente.

$$a) 120 \div 4 = (12 \div 4) \times 10 = 3 \times 10 = 30$$

$$b) 6400 \div 32 = (64 \div 32) \times 100 = 2 \times 100 = 200$$

$$c) 2040 \div 4 = (204 \div 4) \times 10 = 51 \times 10 = 510$$

Si el dividendo y el divisor terminan en un cero o varios ceros, Se puede la misma cantidad de ceros del dividendo como del divisor, esto para que el cociente no varíe.

$$a) 80 \div 40 = 8 \div 4 = 2$$

$$b) 3600 \div 40 = 360 \div 4 = (36 \div 4) \times 10 = 9 \times 10 = 90$$

Estas estrategias fueron tomadas de los libros de desafíos matemáticos de educación primaria, las cuales sirven de herramientas básicas a los docentes para desarrollar el cálculo mental y la estimación de resultados de problemas matemáticos.

CONCLUSIONES

Después de un proceso algo difícil me es grato concluir con este trabajo que me deja grandes aprendizajes, como el emplear un instrumento para detectar áreas de oportunidad de los alumnos de quinto de primaria. En este caso, fue la aplicación SisAT, que me permitió identificar las fortalezas de mis alumnos y describir la importancia del cálculo mental y la estimación de resultados en los problemas matemáticos. Reconozco que sólo menciono ese instrumento de valoración, pero me pareció muy funcional para las necesidades de mis alumnos.

También este trabajo, me permitió reconocer la importancia de los programas de educación primaria: programa de estudios 2011 y el programa Aprendizajes Claves para la Educación Integral 2017, para quinto grado, analizar enfoque didáctico, propósitos y rol de los docentes, me sirvió para ver que la función docente juega un papel preponderante en el aula, además que en esos programas, enfatizan que los alumnos deben llegar a resultados a través de diversos procedimientos como: el cálculo mental y la estimación de resultados de diversos planteamientos matemáticos.

De igual manera, pude identificar la importancia del cálculo mental y la estimación, Éstos no sólo se pueden aplicar en la asignatura de matemáticas, sino que pueden emplearse en las diversas asignaturas del curriculum de educación primaria desde los primeros grados y aumentar su complejidad en los grados superiores.

También pude analizar que los programas implican un movimiento general hacia enfoques constructivistas para la enseñanza de las matemáticas. El trabajo matemático con nuestros alumnos es permitir relacionar los diferentes campos de las matemáticas y, a la vez, poner en juego todas las habilidades matemáticas orientadas a la resolución de problemas en un contexto que tiene sentido propio en la vida cotidiana, y en donde las matemáticas ocupan un lugar importante. De acuerdo con esto, las personas deben ser capaces de lidiar fácilmente con las operaciones en su vida diaria, además de identificar y seleccionar la estrategia adecuada, así como las operaciones necesarias para solucionar problemas.

Finalmente, tuve la oportunidad de identificar y aplicar las estrategias para desarrollar el cálculo mental y la estimación de resultados que se pueden implementar en las aulas de educación primaria, para que los alumnos dominen estas habilidades tan importantes para la solución de problemas. Además, concluyo que es importante que los docentes revisemos constantemente nuestro quehacer educativo para detectar áreas de oportunidad, trabajar en ellas y así mejorar el nivel académico de nuestros estudiantes, para contribuir al logro del perfil de egreso de educación básica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carretero, M. (1993). **Constructivismo y educación**. Ciudad autónoma de Buenos Aires: Tilde Editora.
- Coll, S. C. (1991). **Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento**. España: Paidós.
- Fernández, F. Inmaculada. (septiembre, 2010). **Matemáticas en Educación Primaria**. *Revista digital Eduinnova* (24), 1-6. Recuperado de: <https://silo.tips/download/revista-eduinnova-issn-2>
- Freire, P. (2004). **Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa**. Sao Paulo: Paz e Terra.
- Mochón, S. & Vázquez, J. (1995). **Cálculo mental y estimación: Métodos, resultados de una investigación y sugerencias para su enseñanza**. *Educación Matemática*, 3, 93-105. p. 7.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). **Programas de Estudio 2011**. Guía del maestro. Educación Básica Primaria. Quinto grado. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). **Aprendizajes Clave para la Educación Integral. 2017**. Educación Primaria 5°. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. México: SEP.
- Segovia, I. & Rico, L. (Coords.). (2011). **Matemáticas para maestros de Educación Primaria**. Madrid, España: Ediciones Pirámide.