



**GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN  
Y EDUCACIÓN SUPERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 31-A MÉRIDA, YUCATÁN**



**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA  
PARA EL MEDIO INDÍGENA**

**LA ESTIMACIÓN DE LA SUMA Y RESTA  
EN EL 4º DE PRIMARIA INDÍGENA**

**JOAQUIN ARNULFO CARRILLO COLLI**

**MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO.  
2018**



**GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN  
Y EDUCACIÓN SUPERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 31-A MÉRIDA, YUCATÁN**

---



**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA  
PARA EL MEDIO INDÍGENA**

**LA ESTIMACIÓN DE LA SUMA Y RESTA  
EN EL 4º DE PRIMARIA INDÍGENA**

**JOAQUIN ARNULFO CARRILLO COLLI**

**PROPUESTA PEDAGÓGICA PRESENTADA  
EN OPCIÓN AL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA  
PARA EL MEDIO INDÍGENA**

**MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO.  
2018**



SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN SUPERIOR  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 31-A MÉRIDA, YUCATÁN



## DICTAMEN

Mérida, Yuc., 16 de febrero de 2018.

**JOAQUIN ARNULFO CARRILLO COLLI**  
SEDE MÉRIDA.

En mi calidad de **Presidenta de la Comisión de Titulación** de esta Unidad 31-A y como resultado del análisis realizado a su trabajo titulado:

### **LA ESTIMACIÓN DE LA SUMA Y RESTA EN EL 4° DE PRIMARIA INDÍGENA**

**OPCIÓN: Propuesta Pedagógica**, y a propuesta del **Lic. Mario Azael Rodríguez Rodríguez**, Director del Trabajo, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

**ATENTAMENTE**

**DRA. AZURENA MARIA DEL SOCORRO MOLINA MOLAS**  
Directora de la Unidad 31-A Mérida



GOBIERNO DEL ESTADO  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN SUPERIOR  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
UNIDAD 31-A  
MÉRIDA

## *Agradecimientos*

*Primero quiero agradecer a dios por haber permitido que pueda lograr una meta más en mi vida profesional.*

*Agradezco infinitamente a mis padres por haber sido parte importante de este logro, muy en especial a mi señora madre doña Rosa Elene Colli Tamayo, de igual forma quiero agradecer a mis hermanos Fany y Wilberth y mi cuñado Elías por siempre apoyarme, a mi abuela que siempre me tendió la mano cuando lo necesite y de igual forma a mi abuelo que donde quiera que se encuentre le agradezco por todo lo que en vida hizo por mí y para que lograra ser alguien en esta vida.*

*Le agradezco muchísimo a Reyna Cab Mukul, mi esposa, que sin ella nada de esto sería posible, gracias por siempre motivarme a ser mejor persona, TE AMO y mil gracias.*

*Igualmente agradezco a mis maestros de la universidad (UPN) por todo el apoyo brindado estos años en mi formación académica, gracias por todas las enseñanzas compartidas.*

*De igual forma agradezco al Lic. Francisco Esquivel Domínguez y al COBAY Tzucacab por siempre apoyarme y por las facilidades brindadas para poder culminar esta importante etapa de mi preparación profesional.*

*Joaquín Arnulfo Carrillo Colli*

# ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1 CONTEXTO DE LA PROPUESTA</b>	
1.1 La comunidad de Tzucacab.....	3
1.1.1 Contexto escolar.....	5
1.1.2 Contexto áulico .....	6
1.2 Diagnósticos de los conocimientos de los alumnos.....	8
1.2.1 Metodología del diagnóstico.....	8
1.2.2 Resultados del diagnóstico .....	9
1.3 Cálculo mental de la suma y resta.....	12
1.3.1 Planteamiento del problema.....	12
1.3.2 Delimitación del problema.....	14
1.3.3 Objetivos generales.....	14
1.3.4 Objetivos específicos.....	14
1.3.5 Justificación.....	15
<b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO Y PEDAGÓGICO</b>	
2.1 Ubicación de la estimación y cálculo en el programa de estudios....	17
2.2 Interculturalidad y equidad.....	17
2.3 Ambientes de aprendizaje.....	20
2.4 Constructivismo y matemáticas.....	23
2.5 Etapas del desarrollo cognitivo del niño de acuerdo a Piaget.....	26
2.6 Resolución de problemas.....	30
2.7 Aprendizaje colaborativo.....	31
2.8 Cálculo algorítmico.....	33
2.9 Cálculo mental .....	34
2.10 Cálculo mental y cálculo algorítmico.....	35
2.11 Diferencias de un cálculo mental de un algoritmo.....	36

2.12	Cálculo mental con lápiz y papel.....	37
2.13	El papel de la calculadora en la escuela.....	38
2.14	El cálculo y el algoritmo de la suma y resta.....	39
2.15	Algoritmo de la suma.....	41

### CAPÍTULO 3 PLANEACIÓN Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

3.1	Interpretaciones docentes.....	45
3.2	Planeación didácticas y evaluación.....	45
3.3	Cuadernillo de prácticas de cálculo mental para suma y resta.....	48

### CAPÍTULO 4 RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

4.1	Evaluación de las estrategias didácticas.....	57
-----	---	----

CONCLUSIONES.....	67
-------------------	----

REFERENCIAS.....	68
------------------	----

ANEXOS.....	71
-------------	----

## INTRODUCCIÓN

Considerando la importancia de la educación primaria indígena, mi interés se enfocó en una institución de este nivel: la escuela Vicente Guerrero en Tzucacab, Yucatán. Ahí se realizó un diagnóstico a los alumnos del 4 grado grupo "A" donde se identificó una necesidad en relación a las matemáticas: la mejora de los aprendizajes de la suma y resta de números naturales. Mediante la enseñanza y aprendizaje de la estimación y cálculo mental de estas operaciones, se realizó una propuesta pedagógica que busca contribuir al mejoramiento de la educación de los alumnos de dicha institución. Para ello se diseñaron estrategias de acuerdo a los contenidos; en el que se utilizó como metodología el diseño de un "cuadernillo" el cual funge como material didáctico, para la práctica del cálculo numérico y mental de la suma y resta de números naturales.

Para compartir la experiencia a través de la presente propuesta, el trabajo se estructuró en cinco capítulos que a continuación se presentara.

El capítulo uno contiene información sobre el contexto económico, cultural y social de la comunidad donde se desarrolló la propuesta, así como datos sobre la institución receptora. Todos los anteriores elementos son parte de ese contexto que influye tanto mi docencia como en el aprendizaje de los niños. Asimismo revela información sobre el diagnóstico a los niños y el proceso de valoración realizado en la institución antes mencionada; de las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de la información, la población de estudio y los resultados obtenidos

De igual forma en este mismo capítulo presenta información sobre el planteamiento del problema relacionado que es la dificultad de enseñanza y aprendizaje de la operación de suma y resta de los niños del cuarto grado de educación indígena; se da a conocer de manera detallada el problema analizado y seleccionado. De igual forma se encuentra la delimitación del problema, los

objetivos generales y específicos de la propuesta, su justificación que se tomó en cuenta para su realización.

En el capítulo *dos*, denominado *marco teórico y pedagógico* contiene información sobre conceptos y teorías de la función y utilidad del cálculo mental que sustentan la presente propuesta, la importancia de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas, la importancia del trabajo colaborativo por parte de los alumnos, los aportes de autores como Vigotsky. Ubicación de la estimación y cálculo en el programa de estudios: De igual forma hace mención sobre la interculturalidad y equidad sobre el trabajo.

En el capítulo tres, nombrado *planeación y estrategias didácticas*, se encuentra la descripción detallada del diseño de la propuesta, el proceso metodológico que se utilizó para la realización de la misma. Se diseñó un material didáctico al que se le llamó “cuadernillo “para las prácticas de cálculo mental de suma y resta. El diseño de este cuadernillo está sustentado en práctica de otros autores que proponen una relación apropiada para el aprendizaje del cálculo numérico de la suma y resta. De estos ejercicios se realizó una selección de ellos y se adaptó al entorno para poder darse los aprendizajes en forma significativa, esto es, partiendo de los conocimientos y estructuras cognitivas previas, de los alumnos. De igual forma contiene información sobre la evolución y los resultados obtenidos de la propuesta. Al realizar la presente propuesta se tuvo varias expectativas y se esperó poder lograr por medio de la intervención que los alumnos obtengan un aprendizaje significativo en cada una de las experiencias que se presentaron día a día.

Para finalizar encontrara la bibliografía con citas de referencia y anexos con fotografía de los instrumentos aplicados durante la propuesta.

## CAPÍTULO 1

### CONTEXO DE LA PROPUESTA

#### 1.1 La comunidad de Tzucacab

Tzucacab es un pueblo que se encuentra ubicado en el sur del Estado de Yucatán. Esta avecinado al sur con el municipio de Peto y al norte con el municipio de Tekax. Cuenta con 13 comisarías y tiene una población aproximadamente de 15 000 habitantes. Tzucacab significa "Pequeña parte de pueblo" por derivarse de las palabras mayas, "tzuc", porción o parte y "kakab", pueblo pequeño. Sin embargo mucha gente del pueblo menciona que el verdadero significado es: "porción de tierra.

Las principales actividades de producción que la gente practica en las comisarías, son la apicultura, ganadería, porcicultura y en algunos casos la cría de borrego. También practican la siembra de maíz, tomate, chile habanero, sandia, calabaza etc. En una de sus comisarías de nombre Catmis se produce queso. Respecto al sector trabajo la mucha gente de Tzucacab o la mayoría de ella trabaja en Playa del Carme y Can Cun, Quintana Roo. Mucha gente también trabaja o estudia en Mérida. De lo anterior se deduce que los padres de familia de la escuela en cuestión son esta misma gente trabajadora de campo y comerciantes y en algunos casos no están presentes con sus hijos por cuestiones de trabajo en Can Cun.

El municipio cuenta con cinco escuelas de preescolar, un centro de atención múltiples (CAM), cinco escuelas de educación primaria, dos de secundaria (estatal y técnica) y dos de bachilleres (CBTA y COBAY); en lo que a servicios públicos respecta, cuenta con una gasolinera, tres supermercados, servicio postal (TELECOM), un banco comercial. También cuenta con un mercado municipal, registro civil, edificio de H. Ayuntamiento, biblioteca pública, Centro de

Salud, Hospital Del Seguro Social (IMSS), una pequeña terminal de autobuses, sitio de taxis etc. Otros servicios importantes con los que cuenta son los de agua potable (aunque muy deficiente), luz eléctrica, teléfono, internet y la mayoría de las calles están pavimentadas. Como se podrá ver este municipio cuenta con una infraestructura bastante completa en cuanto a servicios públicos y privados. La necesidad de una escuela o universidad es evidente en esta comunidad, dado que la mayor parte de los estudiantes que terminan el nivel medio superior de esta comunidad para continuar sus estudios superiores se tienen que trasladar a ciudades como Mérida o Can Cun, lo que no siempre es posible por cuestiones económicas.

En el ámbito tradicional, en el municipio se realizan dos fiestas, una en el mes de abril, y la otra en el mes de diciembre en honor de San Francisco Javier santo patrono de esta comunidad, además se realizan las festividades de carnaval, día de muertos (hanal-pixan), semana santa, gremios, etc. Cabe recalcar que en el municipio se practican varias religiones, pero la mayoría de la gente es creyente de la iglesia católica.

En tiempos pasados mucha gente de otros estados llegó a Tzucacab por la importancia que tuvo los ingenios azucareros de Catmis y de Kakalna (actualmente es una hacienda privada). En esos años se contaba con el servicio de ferrocarril para pasajeros y carga, y contaba con una estación de pasajeros exclusivamente.

De los eventos históricos que se llevaron a cabo en este municipio, se tiene registro de “Los Tratados De Tzucacab”, los cuales fueron firmados en esta población el 23 de abril de 1848 con la intención fallida de poner fin a la Guerra de Castas la cual había iniciado con una rebelión indígena maya en julio de 1847 y se había extendido a gran parte del territorio de la entonces independiente República de Yucatán que estaba en ciernes, fueron firmados por los comisionados del gobierno yucateco y por Jacinto Pat uno de los líderes rebeldes. Sin embargo Cecilio Chi y otros líderes mayas rechazaron el documento. Los conflictos bélicos continuaron hasta 1901. (Piedad Peniche Rivero, 2002. Pag.151).

En síntesis pudiéramos decir que Tzucacab es una población con su propia historia y que cuenta con ciertas condiciones, que pudiéramos decir, apropiadas para poder realizarse una docencia actualizada en términos de tecnología como es la de tener instituciones educativas básicas formales, luz eléctrica, agua potable, comercios, bancos etc.

#### 1.1.1 Contexto Escolar.

La escuela “Vicente Guerrero” con clave C.C.T. 31DPR0189 está ubicada en la calle 33 x 42 y 44 de la colonia San Esteban, de Tzucacab. Es de fácil acceso por contar con calles pavimentadas.

La escuela la constituye: once salones habilitados para clase frente a grupo; todos los grados son de a dos grupos excepto el quinto. Un salón habilitado como sala de cómputo y biblioteca; otros que sirven como consultorio dental y la dirección. Dos baños: uno para alumnos y otros para maestros. Dos canchas: una de ellas de usos múltiples y otra como plaza cívica. Un campo de fútbol.

La escuela cuenta con los servicios básicos de agua y luz, seis de los salones son de piedra, dichos salones son los más antiguos y los cinco restantes son de contruidos de bloc

La mayoría de los salones cuenta con mesa bancos de madera, ventanas del mismo material, pizarrones, y todos ellos con una pequeña biblioteca. Cuentan con el servicio de luz, piso de cemento pulido. Los salones de quinto y sexto grado cuentan con una computadora, cañón, proyector y un pizarrón especial para la proyección.

Respecto al personal docente se tiene un director y once maestros frente a grupo; una maestra de educación artística, un maestro de educación física, una maestra comisionada en la biblioteca y dos intendentes.

Tiene un total de 280 alumnos los cuales la mayoría oriundos de Tzucacab. En lo que a los padres de familia respecta, gran parte de ellos trabaja en actividades relacionadas con el campo, comerciantes, o bien en algún oficio,

aunque también hay varios de ellos que son profesionistas como médicos, maestros, etc. Otra parte trabaja en Mérida, o municipios del estado de Quintana Roo como Playa Del Carmen, Tulum y Can Cún.

### 1.1.2 Contexto Áulico

El aula de cuarto grado grupo “A” tiene una superficie aproximadamente de cuatro por cinco, el piso es de cemento y la estructura es de bloques, cuenta con un pintarrón en buenas condiciones un armario para guardar los materiales didácticos, dos abanico funcionando, cuatro ventanas alargadas y puertas de maderas, de igual forma cuenta con luz eléctrica, con dos focos, material didáctico (papel boom, marcadores, cartulinas y hojas en blancas), con 28 sillas de madera y un proyector

Se encuentra con un reglamento escolar donde cada alumno coloco las reglas que deberían de existir en un aula de clases. Cuenta con una biblioteca pequeña donde se encuentran libros de literatura, ciencia, diccionarios etc.

En cuanto al grupo se refiere debo decir que está compuesto por 28 alumnos de los cuales 11 son mujeres y 16 hombres, entre ellos se encuentra un niño con extra edad, todos originarios de Tzucacab y dominan el idioma español, asimismo el 50% tiene un dominio de la lengua maya, pero no la hablan durante su estancia en la escuela. Es un grupo heterogéneo ya que piensan y actúan diferente, la gran mayoría de los educandos provienen de familias de clase humilde son hijos de padres con trabajo eventual o madres solteras, algunos están criados con abuelas o tías ya que los padres emigran para trabajar en las principales de ciudades del estado de quintana Roo.

El 20% provienen familias disfuncionales, siendo este uno de los factores determinantes que influyen en el aula con los niños que presentan problemas de conducta, rezago y falta de respeto a sus compañeros (violencia), es por ello que en estos educandos el problema persiste en la falta de interés en las asignaturas académicas ya que no quieren cumplir con las tareas, no participan en clase y por consiguiente no realizan los trabajos a tiempo o simplemente no los hacen, por tal

motivo los alumnos se van quedando rezagados y difícilmente se desenvuelven en el aula. Otra problemática es la negatividad de los alumnos al realizar actividades o tareas en las áreas de español y matemáticas no quieren leer ni comprender los textos cuando se les pide que trabajen en estas materias, de igual manera existe el problema de la inasistencia de los alumnos a la semana de 6 a 7 alumnos faltan a clases

Respecto a los niveles de desempeño alcanzados por los educandos cabe destacar que en su totalidad hay seis alumnos focalizados en un nivel promedio de calificaciones de nueve y diez, de los cuales se puede ver su aprovechamiento en el aula por medio de participación, actividades y la evaluación realizada cada bimestre. Hay doce con promedio de calificación de siete y ocho; estos alumnos regularmente se mantienen en este nivel. En el último nivel con promedio de calificación de cinco y seis se localizan diez alumnos.

La participación en el aula es irregular de los 28 alumnos solo nueve son los que participan constantemente, catorce participan algunas veces y cinco nunca participan en clase. Esto me pude percatar al realizar un registro descriptivo donde tome en cuenta las participaciones que tenían cada alumno en clase posteriormente lo compare con el del maestro para ver que hayamos coincidido con los mismos alumnos.

En cuanto a la convivencia escolar puede decir que influyen mucho los valores, costumbres que posee cada educando puesto que cada uno actúa de manera diferente. Algunos alumnos saben respetar a sus compañeros, ser tolerantes con ellos y jugar con todos sin importar que vengan de diferentes contextos. En su totalidad no todos los padres de familia apoyan al cien por ciento a los alumnos. Se puede observar desde cómo llegan solos algunos alumnos a la escuela, la mayoría de los padres cuando lleva a su hijo a la escuela no pregunta cómo va el desempeño de sus hijos y la falta de atención de los padres para saber cómo van sus hijos en la escuela son de los mayores problemas que se presenta con referencia a los padres.

## 1.2 Diagnóstico de los conocimientos de Los alumnos

### 1.2.1 Metodología del diagnóstico.

El presente trabajo estuvo regido bajo el enfoque cualitativo, que como dice Hernández (2016) pone de manifiesto un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Este enfoque fue elegido debido a que permite conocer a profundidad el fenómeno o problema por el cual se esté atravesando en un determinado lugar, Nos brinda la oportunidad de estar en continua interacción con la población con la que se esté trabajando a fin de generar vínculos de confianza para obtener mejores resultados, puesto que la secuencia que se lleva a cabo no es lineal. Se pueden realizar modificaciones según se requiera.

Puesto que los involucrados se comportaron en forma regular, se implementaron diversas técnicas e instrumentos de carácter participativo y los datos recolectados fueron interpretados en su momento de acuerdo a lo que los participantes proporcionaron; manteniéndolos tal cual y sin alteraciones.

La población participante para la recolección de datos e información es el grupo 4° "A", los 28 alumnos y los padres de familia de los alumnos. Se emplearon técnicas que contribuyeron en el proceso de obtención de datos desde una perspectiva subjetiva de los involucrados.

Para la realización del diagnóstico utilice como técnicas la entrevista y la observación. Para recolectar información se utilizó como instrumento el diario de campo y el cuestionario. La entrevista fue administrada al docente titular con el objetivo de saber sus puntos de vista, necesidades y conocer las estrategias que implementa en las clases. De igual manera se realizaron algunas pláticas con maestros que estuvieron a cargo del grupo en ciclos anteriores

A los alumnos con el objetivo de indagar acerca de sus necesidades en su proceso de formación académica y de igual forma para identificar los

conocimientos previos del niño acerca de las matemáticas, se les aplicó una encuesta (ver anexo 2). Esta encuesta fue estructurada con preguntas abiertas y de selección múltiple con única respuesta, donde se le brinda la posibilidad al niño para que escoja la opción con la que más se identifica. Por último se hizo partícipe a los padres de familia para conocer su nivel de compromiso con sus hijos para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se consideró pertinente la técnica de la observación ya que nos permite observar a la gente en su contexto real; donde desarrollan normalmente sus actividades, para captar aquellos aspectos que son más significativos de cara al fenómeno o hecho a investigar y para recopilar los datos que se estiman pertinentes (Gregorio Rodrigo Gómez, 1999:95)

El diario de campo es el relato escrito cotidianamente de las experiencias vividas y de los hechos observados. Puede ser redactado al final de una jornada o al término de una tarea importante. (Espinosa y Zamora, 2002. Citados por Ander).

#### 1.2.2 Resultados del diagnóstico.

Los resultados obtenidos fueron analizados con la finalidad de comprender las percepciones que cada uno de los participantes tienen, ya que estas dan a conocer lo que cada uno de los involucrados visualiza, sabe al respecto y tienen como experiencia.

Con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico se priorizó las necesidades, categorizándolos de la siguiente manera:

- a) *Problemas de conducta de los alumnos:* existen alumnos muy rebeldes, ya que no obedecen, se paran en las sillas, no hacen su tarea, platican y juegan en horas de clases etc. Por tal razón, en ocasiones se hace necesario aplicar alguna medida disciplinaria como dejarlos sin descanso o a retirarlos media hora más tarde de lo normal. Esta conducta puede ser porque en tercer grado su maestro faltaba mucho a la escuela por problemas personales. Mandaba a suplentes pero los

alumnos perdieron la disciplina y el respeto a los encargados frente al grupo.

b) *Inasistencia de los alumnos a la escuela:* a la semana de 6 a 7 niños faltan con mayor frecuencia al salón. Parte de esta problemática es porque hay alumnos que tienen problemas con sus padres o bien problemas familiares que repercuten en maltrato de ellos mismos. En algunos otros casos los familiares no tienen los recursos económicos para enviar a sus hijos a la escuela. O bien, los padres no le dan la importancia a la asistencia de sus hijos a la escuela. De igual manera, al preguntarles a los alumnos porqué faltaban a clases, me respondieron que porque despertaban tarde o no había hecho la tarea.

c) *Falta de interés de los alumnos por estudiar:* los alumnos tienen poco interés a las clases; varios no hacen la tarea de la casa ni las actividades en el salón. La gran mayoría no quiere seguir estudiando el nivel secundario, ya que algunos comentan que se irán a trabajar con su padre; que si estudian luego no les servirá de nada, etc.

Al ver la falta de interés les pregunté por qué no le echaban ganas a la escuela, y varios me respondieron que no les gustaba estudiar; que el estudio sirve de poco o de nada. Ya que cuando sean grandes y tengan que ir a trabajar en la milpa no les va a servir los libros ni los lápices. Dicen que en la milpa solo les servirá su coa, machete, sembrador y semillas. Un alumno comentó que su papá le dijo que lleva 45 años viviendo tranquilamente y nunca fue a la escuela ni aprendió a leer ni a escribir. De igual forma otro alumno comentó que él no le echa ganas a la escuela porque de nada servirá, ya que sus papás no tendrán dinero para apoyarlos más adelante, ya que sus hermanos terminaban la primaria y no tenían los recursos económicos para seguir. En el caso de las hermanas se casaban y los hermanos se iban a trabajar. Recalcó que “solo asiste a la escuela para que le paguen su beca de oportunidades”.

d) *Problemas de lectura:* varios alumnos presentan problemas en esta área. Algunos no comprenden lo que leen y otros tienen graves

problemas en respetar signos de puntuación. En especial es máxima importancia ayudar a tres niños que son repetidores.

- e) *Razonamiento Matemático*: los alumnos no son capaces de resolver algunos problemas matemáticos, e incluso, en ocasiones cuando se les marca ejercicios de otras materias que requieren de algún cálculo matemático se complican en demasía. Por ejemplo, en una ocasión se les pidió representar las órbitas de los planetas que componen el sistema solar en escala donde un centímetro equivale a un millón de kilómetros. Se les complicó mucho para saber qué operación deberían de usar para poder interpretar esa escala.

De los problemas de enseñanza-aprendizaje en matemáticas que identifique se encuentran los siguientes:

1.-Figuras geométricas: al marcar trabajos que tengan que ver con las figuras geométricas, muchos alumnos no identifican las distintas figuras, al darles indicaciones para que formen alguna figura en especial, no logran realizarlo, tienen que ver que figura es la que se les está pidiendo y de esa forma hacerla de la medida que se les pide.

2.- Operaciones con puntos decimales: las operaciones de este tipo se les complica demasiado, ya sea en una suma, resta, multiplicación o división. En especial en esta última. La mayoría de los alumnos no pueden realizar dicha operación; en muchas ocasiones optan por no hacer la tarea.

3.- Cálculo mental de operaciones básicas. Las desconocen. Nunca las han practicado.

4.-Fracciones: cuando se marcan trabajos donde haya que buscar la fracción de algún cuerpo u operaciones relacionadas con fracciones, se complican mucho y no buscan la manera de cómo resolverlo. Por ejemplo si se les pide que ubiquen en una línea  $\frac{3}{4}$  no pueden hacerlo de forma correcta.

5.- Divisiones con números normales: casi todos los alumnos presentan problemas con las operaciones básicas, pero la división es la que más se les complica, la

mayoría de los alumnos no logran resolver las operaciones y más cuando son de 2 o 3 cifras.

6.- Problemas con múltiplos: si se les pide que busquen el múltiplo de algún número en específico, no se le complica demasiado, el problema viene cuando en algún ejercicio o algún problema se les pide buscar múltiplos, se les complica y por más que lean las indicaciones no logran captar lo que se les pide.

7.-Problemas de porcentajes: en estas operaciones presentan gran dificultad, ya que no pueden lograr sacar correctamente los porcentajes, se ha utilizado varias estrategias, como por ejemplo jugar a las compras y sacar el porcentaje de algunos productos, a muchos se les complica y no pueden resolver de manera correcta estos ejercicios

Como se puede observar son varias las deficiencias tanto en materia de conocimientos por parte de los alumnos como de estrategias de enseñanza aprendizaje por parte del docente. De todos ellos se decidió abordar el problema de enseñanza aprendizaje del cálculo mental dado que pudiera ser un detonante para la comprensión de otros conceptos y procedimientos ligados a ella como son las operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números con punto decimal. Además que es una competencia que la pueden aplicar a su vida cotidiana.

### 1.3 Cálculo Mental De La Suma Y Resta.

#### 1.3.1 Planteamiento del Problema

Como se mencionó en el capítulo anterior se realizó un diagnóstico pedagógico a los alumnos del 4° grado grupo "A" de la Escuela Primaria "Vicente Guerrero" de Tzucacab, Yucatán. En este diagnóstico se pudo observar que los alumnos presentaban varios problemas tales como: problemas de conducta de los alumnos, inasistencia de los alumnos a la escuela, falta de interés de los alumnos por estudiar, problemas de lectura y razonamiento matemático. Sin embargo en la

asignatura de matemáticas predomina el problema de la enseñanza aprendizaje de suma y resta con números naturales. Considerando el de mayor importancia y el que se da con mayor gravedad en el salón de clases. Al principio deliberé que podría tratarse de la comprensión lectora de las instrucciones o del problema, pero realizando un ejercicio pude comprobar que no se trataba de ese problema. Con un análisis más detallado y observación pude entender que los alumnos no pueden resolver problemas donde se deben utilizar simplemente esa operación matemática. Influyen varios factores para que el problema de suma y resta con números naturales se da con gran fuerza en el salón de clases; generalmente los algoritmos de las sumas y restas representan una dificultad de aprendizaje para los alumnos, como cualquier otro algoritmo. Lo anterior es debido de “llevar” o “prestar” propio de estos algoritmos. Esta situación se agrava cuando el alumno se le solicita que realice la suma o resta en forma de un cálculo mental; es aquí cuando percibo que el alumno no tiene elementos para realizar este cálculo o aproximación mental. Las implicaciones de este problema son dos: primero que se nota que se ha descuidado la enseñanza aprendizaje de este tema por parte de la escuela, es decir por los docentes, lo cual es un error dado que está señalado dentro del programa. Y en segundo término los estudiantes al desconocer los principios del cálculo y la aproximación mental están más próximos a cometer errores en sus operaciones básicas dado que no tienen ninguna idea del posible resultado.

Por otro lado, los programas educativos se encuentran descontextualizados de la realidad docente, en relación a los contenidos, el tiempo, etc., y de los niños con respecto a sus intereses, ritmos, estilos de aprendizaje, hábitos, costumbres, creencias y actitud. Aspectos que influyen en la interpretación, en la planeación de los objetivos del programa o propuesta educativa. Estos señalamientos también son referenciados por Schmelkes 2001 y Ezpeleta 2004.

Otro factor que interviene es la falta de interés de los alumnos. Cuando corresponde la hora de ver la materia de Matemáticas, la gran mayoría se hacen los desentendidos, o no le dan la atención como en las otras materias; no hacen

sus tareas, argumentan que no les gustan las Matemáticas y que al final de cuentas de nada les servirá.

### 1.3.2 Delimitación del problema

Esta propuesta se desarrolla con los alumnos del cuarto grado de primaria de la escuela “Vicente Guerrero” del municipio de Tzucacab. Los alumnos son originarios de este municipio, en su mayoría hijos de campesinos y trabajadores del pueblo, tienen como segunda lengua la maya, porque aunque la mayoría la hablan al cien por ciento, usan el español como su primera lengua.

### 1.3.3 Objetivo General

Resolver problemas que incluyan sumas y restas con números naturales y fracciones, usando la técnica de la estimación y cálculo mental por estudiantes del cuarto grado de primaria de educación indígena.

### 1.3.4 Objetivos Específicos

- Que los alumnos tengan la capacidad de resolver problemas matemáticos usando el cálculo mental.
- Desarrollen estrategias del cálculo mental de la suma y resta de números naturales y fracciones.
- Se apoye en el cálculo mental para mejorar el aprendizaje de los algoritmos de la suma y resta de número enteros y fracciones.
- Mejorar su nivel de confianza a través de conocer el cálculo mental para resolver problemas que impliquen la suma y resta.

### 1.3.5 Justificación

Se realiza este trabajo para mejorar los procedimientos de sumas y restas con números naturales utilizando el cálculo mental en los alumnos de la escuela primaria “Vicente Guerrero”. De igual forma se pretende que la realización de esta propuesta pedagógica tenga un impacto positivo en mi docencia y la de otros docentes interesados en el tema.

El cálculo mental es una de las actividades que se debe practicar en las clases de matemáticas desde la infancia para que mejore su rendimiento al realizar sumas, restas o multiplicaciones. Enseñado desde los primeros años de la escuela primaria estimula, entre los alumnos, el uso de varias estrategias del cálculo mental, selección de la más conveniente y verificación mediante otras estrategias.

Estimular a los niños a edad temprana en los procesos mentales puede hacerlos más competentes en los procesos de atención, concentración, reflexión y juzgar la razonabilidad de los mismos resultados y como parte del proceso del cálculo mental “. Un complemento a las ideas anteriores la encontramos en la cita: “el cálculo mental es una herramienta que el niño mismo debe de desarrollar durante su paso de la escuela primaria y la enseñanza de las matemáticas. (Cecilia parras, 1993) El niño podrá ponerlas en práctica en situaciones matemáticas cotidianas o escolares. Lo podrá hacer sin tener un amplio conocimiento de los algoritmos o procesos matemáticos. Lo anterior posibilita su enseñanza aprendizaje desde temprana edad. Esta misma autora enfatiza la importancia del cálculo mental en la siguiente cita: “El niño tendrá 3 nuevas demandas en su sociedad, (leer, escribir y calcular) son las primordiales para el desarrollo integral “Parra, Cecilia (1993). Podrá ser exagerada la apreciación de la cita, pero aun así nos da toda la importancia de la operación en cuestión.

En el blog Unobrain se menciona que en una entrevista al doctor en matemáticas Bernardo Gómez señala que “El cálculo mental permite adquirir comprensión y sentido sobre los números, ayudando también en la reflexión sobre

decidir y elegir". Ahí mismo se menciona que en una investigación publicada en PLoSOne confirmaba que:

Actuar sobre la memoria de trabajo no sólo producía mejoras en las funciones cognitivas. El entrenamiento mental, realizando actividades como sencillas operaciones, podría incluso variar la morfología de la materia gris de las regiones parietal y frontal. Sus resultados ayudaban a entender por qué al realizar y practicar cálculo somos capaces de mejorar la comprensión de los caracteres y realizar operaciones aritméticas cada vez más complejas (Gómez 2009)

Todo lo anteriormente dicho parece suficiente para notar la importancia del cálculo mental como práctica de enseñanza aprendizaje en la escuela. Mi opinión es que a esta operación no se la ha dado esta importancia en nuestro medio educativo a diferencia de otros países que le dan un gran impulso para su práctica.

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO Y PEDAGÓGICO

#### 2.1 Ubicación de la Estimación y cálculo en el programa de estudios

El programa de estudios 2011 de la Secretaría De Educación Pública (SEP), en el apartado correspondiente a la asignatura de Matemáticas del cuarto grado, menciona que los alumnos al egresar el cuarto grado de primaria deben utilizar el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos (Programa de estudios 2011, SEP. Pág. 60).

#### 2.2 Interculturalidad y Equidad

A continuación se dará algunas posturas respecto a la educación intercultural que es parte de la educación indígena que es el nivel contextual en el cual esta propuesta se desarrolla. Como se describe la educación con respeto a las diferentes culturas que traen los niños manifestadas en su oralidad al hablar en este caso en maya, o bien en su vestimenta o en sus tradiciones. Estas manifestaciones deberán de ser y de hecho se trataron con gran respeto llevando a la igualdad en todos los aspectos tanto culturales como de género y de religión.

Educación Intercultural es la acción sistemática e intencional conducente a que todo ciudadano inserto en una sociedad en la que coexisten diversas culturas, conozca, comprenda, respete y valore las mismas, y desde estas bases interactúe con ellas en un plano de igualdad y justicia social, se enriquezca y contribuya a la transformación y evolución de las culturas. (Pérez Moreno, 2004)

En la presente propuesta el enfoque intercultural que se le dará será en fortalecer la cultura propia de los niños, contextualizando los contenidos matemáticos enfocados en la suma y resta, retomando el material didáctico de su entorno, fomentando el trabajo en equipo, el reconocimiento, valoración y respeto de nuestra cultura.

De igual manera se vincula en el trato de maestro-alumno en el intercambio de ideas, respecto a los modos de aprendizaje que tiene un alumno (sintiendo, actuando, viendo-escuchando, pensando) vemos que hay una tendencia por parte de los alumnos a aprender de forma concreta (sentir y actuar) y de igual forma en la interacción de ambos (maestro-alumno) debido a que existe una diversidad de pensamientos, puesto que provienen de distintas generaciones, ya que en la actualidad existe la necesidad de preparar a todos los ciudadanos para vivir en sociedades multiculturales, de revisar críticamente los contenidos de los currículos escolares y de promover una educación auténticamente inclusera, antirracista y equitativa.

Es por tanto que considero que una mayor contextualización de las matemáticas puede conducir a un acceso más inmediato del conocimiento por parte del alumno y a la comprensión del mismo; ya que si somos capaces de poner en clima al alumno, de hacerle ver que lo que estamos estudiando es parte de la realidad que le rodea conseguiremos una mayor motivación de este, además de hacer de las matemáticas una ciencia útil e imprescindible no solo para los matemáticos, sino para toda la sociedad.

Los estudiantes aprenden mejor cuando adquieren conocimiento a través de la exploración y del aprendizaje activo. En estas estrategias se hace uso de actividades prácticas o manuales, motivando a los alumnos constantemente y ayudándolos a que vean las conexiones entre temas y conceptos con la realidad que les rodea, a diferencia de presentarlos de forma aislada y abstracta. (LynnMcBrien y Ronald S. Brandt, 1999.)

La educación intercultural pretende trascender la noción de multiculturalidad, concepto descriptivo que se refiere a la coexistencia de personas y/o grupos culturalmente diferentes en espacios o territorios determinados; no se refiere a la relación entre estas personas y grupos. La interculturalidad sí se refiere a ella y la califica como una relación basada en el respeto y desde posiciones de igualdad. El enfoque intercultural se convierte indispensable para toda la actividad educativa de un país que quiere ser democrático en el cual existen diferencias culturales.

La transmisión cultural, la reproducción, la producción y la vivencia cultural, constituyen la tarea más propia y específica de la educación escolar, ya que sus objetivos formativos y socializadores deben conseguirse a través del bagaje cultural acumulado por la humanidad, del conocimiento científico y disciplinar agrupado en las distintas áreas y materias del currículo

#### Características de la educación intercultural

Farrel (1999) distingue cuatro facetas en su modelo de igualdad educativa que, aunque haga referencia a igualdad entre grupos sociales, podemos generalizar a la diversidad de alumnos independientemente del origen de sus diferencias:

- Igualdad de acceso se refiere a las posibilidades que tiene un niño o niña, joven o adulto de diferentes grupos socioeconómicos de estar escolarizado en un determinado nivel
- Igualdad de supervivencia es la posibilidad que tienen las personas pertenecientes a diferentes grupos sociales de encontrarse a un determinado nivel en el sistema escolar.
- Igualdad de resultados sería la probabilidad que tienen sujetos de diferentes grupos sociales escolarizados en un determinado nivel educativo de aprender lo mismo. Esto implica necesariamente hablar de una “valoración social” de los diferentes tipos y formas de aprendizaje, aunque éstas sean diferentes.

- Igualdad de consecuencias educativas se refiere a la probabilidad que tienen sujetos de diferentes grupos sociales de acceder a similares niveles de vida como consecuencia de sus resultados escolares.

### 2.3 Ambientes De Aprendizaje

Las grandes transformaciones de la educación en los últimos años suponen el establecimiento de nuevas modalidades y estrategias de formación y socialización que le confieren a la Pedagogía un claro sentido social que rebasa los escenarios escolares. Dirige la atención de problemas asociados con la exclusión, los conflictos socio-educativos y el desarrollo humano de los sujetos y las comunidades, en escenarios que no son necesariamente escolares.

El programa de estudios de la SEP (SEP, 2011. PAG 11) dentro el área de matemáticas señala que:

Un ambiente de aprendizaje es un sistema complejo que involucra múltiples elementos de diferentes tipos y niveles, que si bien no se puede controlar por completo, tampoco podemos soslayar su influencia dentro del aula. Así, las variables sociales, culturales y lingüísticas, como equidad de género o respeto a la diversidad, deben ser atendidas con base en estrategias didácticas que den sustento a las situaciones de aprendizaje. El reconocimiento de las particularidades de la población estudiantil, de los diversos escenarios escolares, así como las posibilidades que éstos brindan, serán elementos fundamentales para preparar las acciones de clase.

Según Daniel Raichvarg (1994: 21-28), la palabra “ambiente” data de 1921, y fue introducida por los geógrafos que consideraban que la palabra “medio” era insuficiente para dar cuenta de la acción de los seres humanos sobre su medio. El ambiente se deriva de la interacción del hombre con el entorno natural que lo rodea. Se trata de una concepción activa que involucra al ser humano y por tanto involucra acciones pedagógicas en las que, quienes aprenden, están en condiciones de reflexionar sobre su propia acción y sobre las de otros, en relación con el ambiente.

El ambiente es concebido como el conjunto de factores internos –biológicos y químicos– y externos, –físicos y psicosociales– que favorecen o dificultan la interacción social. El ambiente debe trascender entonces la noción simplista de espacio físico, como contorno natural y abrirse a las diversas relaciones humanas

que aportan sentido a su existencia. Desde esta perspectiva se trata de un espacio de construcción significativa de la cultura.

El desarrollo de la noción de ambiente ha derivado a otros ámbitos como los de la cultura y la educación, para definir dinámicas y procesos específicos que otros conceptos o categorías no permiten. Según lo manifiesta Lucié Sauv  (1994, pp. 21-28), el estudio de los diferentes discursos y la observación de las diversas prácticas en la educación relativa al ambiente ha permitido identificar seis concepciones sobre el mismo:

1. El ambiente como *problema*... para solucionar: este modelo intenta llevar al estudiante a la identificación de problemas ambientales después de apropiarse unos conocimientos relacionados con la investigación, evaluación y acción de los asuntos ambientales.
2. El ambiente como *recurso*...para administrar. Se refiere al patrimonio biológico colectivo, asociado con la calidad de vida. Por ser un recurso, el ambiente se agota y se degrada, por ello se debe aprender a administrarlo con una perspectiva de desarrollo sostenible y de participación equitativa.
3. El ambiente como *naturaleza*...para apreciar, respetar y preservar. Ello supone el desarrollar de una alta sensibilidad hacia la naturaleza y su conocimiento y la toma de conciencia de que somos parte de ella.
4. El ambiente como *biosfera*...para vivir juntos por mucho tiempo. Lo cual invita a reflexionar en una educación global, que implica la compresión de los distintos sistemas interrelacionados: físicos, biológicos, económicos, políticos. Desde ésta noción se otorga un especial interés a las distintas culturas y civilizaciones y se enfatiza el desarrollo de una comunidad global (ciudadanía global), con una responsabilidad global.
5. El ambiente como *medio de vida*...para conocer y para administrar. Es el ambiente cotidiano en cada uno de los espacios del hombre: Escolar, familiar, laboral, ocio. El ambiente propio para desarrollar un sentimiento de pertenencia, donde los sujetos sean creadores y actores de su propio medio de vida.

6. . El ambiente *comunitario*...para participar. Se refiere a un medio de vida compartido, solidario y democrático. Se espera que los estudiantes se involucren en un proyecto comunitario y lo desarrollen mediante una acción conjunta y de reflexión crítica.

La expresión ambiente educativo induce a pensar el ambiente como sujeto que actúa con el ser humano y lo transforma. De allí se deriva que educa la ciudad (la ciudad educadora) (Naranjo y Torres, 1996), la calle, la escuela, la familia, el barrio y los grupos de pares, entre otros. Reflexionar sobre ambientes educativos para el sano desarrollo de los sujetos convoca a concebir un gran tejido construido, con el fin específico de aprender y educarse.

Otra de las nociones de ambiente educativo remite al escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje. Un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores (Cecilia porras, 1993, México). Para los realizadores de experiencia comunitarias dirigidas a generar ambientes educativos, se plantean dos componentes en todo ambiente educativo: los desafíos y las identidades.

Los desafíos, entendidos como los retos y las provocaciones que se generan desde las iniciativas propias o las incorporadas por promotores, educadores y facilitadores, entre otros. Son desafíos en tanto son significativos para el grupo o la persona que los enfrenta, y con la menor intervención de agentes externos. Los desafíos educativos fortalecen un proceso de autonomía en el grupo y propician el desarrollo de los valores.

Los ambientes educativos también están signados por la identidad, pues la gestión de las identidades y lo cultural propio es la posibilidad de creación de relaciones de solidaridad, comprensión y apoyo mutuo e interacción social.

El ambiente educativo no se limita a las condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo, cualquiera que sea su concepción, o a las relaciones interpersonales básicas entre maestros y alumnos. Por el contrario, se instaura en las dinámicas que constituyen los procesos educativos y que involucran acciones, experiencias vivencias por cada uno de los participantes; actitudes, condiciones materiales y socios afectivos, múltiples relaciones con el

entorno y la infraestructura necesaria para la concreción de los propósitos culturales que se hacen explícitos en toda propuesta educativa.

A continuación se mencionan algunas necesidades, identificadas como la columna vertebral de la educación, y que aportan algunas pistas para pensar en los ambientes educativos, ellas son:

- Planteamiento de problemas, diseño y ejecución de soluciones.
- Capacidad analítica investigativa
- Trabajo en equipo, toma de decisiones y planeación del trabajo.
- Habilidades y destrezas de lectura comprensiva y de expresión oral y escrita.
- Capacidad de razonamiento lógico-matemático.
- Capacidad de análisis del contexto social y político nacional e internacional.
- Manejo de la tecnología informática y del lenguaje digital.
- Conocimiento de idiomas extranjeros.
- Capacidad de resolver situaciones problemáticas.

#### 2.4 Constructivismo y Matemáticas

Enseñar las matemáticas no es sólo que los niños aprendan tradicional ni moderno; debe ser una mezcla de ambas, para que el niño aprenda a resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana. Los niños tienen una curiosidad natural de descubrir el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se va ampliando, los niños buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles. En realidad, es que la mayoría de los niños pequeños abandonan enseguida las tareas que no encuentran interesantes. Sin embargo, cuando trabajan en problemas que captan su interés, los niños dedican una cantidad considerable de tiempo hasta llegar a dominarlos.

La función de profesor no es solo de transmitir la información que posee, si no la de provocar su realización. Haciendo uso del conocimiento que se tiene se elaborarán actividades cuya actividad esté ligada. Así, por ejemplo, ante un

enunciado dado, se plantean distintas soluciones. El trabajo del alumno consistirá en crear las preguntas que, a partir del enunciado se corresponden con todas y cada una de las distintas soluciones. De igual manera el alumno tendrá otra tarea el de leer atentamente, y varias veces, el enunciado, hasta comprender la relación que debe tener en cuenta para la comprensión lógica de la pregunta en cuestión.

El constructivismo no sirve para aprender lo mismo de siempre de una manera distinta (no es un método), sino que sirve para aprender cosas distintas (hechas también de manera distinta). 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 ejemplo, determinar si es posible usar algún material manipulable, o ubicarse en los espacios alternativos al salón de clases: parques, jardines, mercados, talleres, patios o solicitar a las y los estudiantes hacer alguna búsqueda de datos fuera de la escuela (en periódicos o entrevistando a las personas más cercanas).

Todos los estudiantes tendrán que contar con los materiales y las herramientas suficientes para llevar a cabo la experiencia en clase.

Algunos de los problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, se dan a partir de la necesidad de mejorar en todos los niveles educativos, el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias en general y de la ciencia matemática en particular, expresando su conocimiento y experiencia sobre dicho proceso y analizando cinco cuestiones fundamentales: la competencia del profesor de matemática, el trabajo diferenciado con el estudiante, la contextualización matemática, el contenido matemático como un todo y por último, la importancia de los métodos aproximados de solución; concluyendo que la competencia del profesor de matemáticas es un aspecto esencial en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina, lo cual incluye entre otros aspectos, no solo un profundo dominio del contenido matemático, sino también del pedagógico y de la didáctica de las matemáticas.

El ambiente de aprendizaje constructivista se puede diferenciar por ocho características:

- 1) el ambiente constructivista en el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad.
- 2) las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real
- 3) el aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo
- 4) el aprendizaje constructivista resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto
- 5) el aprendizaje constructivista proporciona entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones
- 6) los entornos de aprendizaje constructivista fomentan la reflexión en la experiencia; 7) los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento
- 8) los entornos de aprendizaje constructivista apoyan la «construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento (Jonassen, 1994).

Es un elemento central el trabajo de alfabetización matemática y sentido numérico, entendidos como procesos de construcción y reconstrucción personal y de grupo-aula de los contenidos, partiendo de los conocimientos matemáticos que tienen y priorizando la comprensión de todos los procesos. Estoy hablando de:

- investigaciones matemáticas. El proceso de enseñanza-aprendizaje ha de ser significativo y eso exige que el alumno observe, experimente, se haga preguntas, conjeture (proceso inductivo y construcción del conocimiento). Debemos tener presente que la capacidad de aplicar conocimientos matemáticos depende sobre todo, de cómo han sido construidos y utilizados en la escuela.

- ambiente de especulación matemática constante como elemento clave en el aprendizaje. frente al ambiente de repetición mecánica de algoritmos, equivalencias decimales y métricas y fórmulas En este contexto, es un elemento clave la admisión y tratamiento del error: el error como una fuente de información excepcional y como instrumento de aprendizaje.
- los propios alumnos/as deben ser protagonistas de su aprendizaje, deben construirlo y no ser meros receptores de los conocimientos que les transmite su profesor/a

## 2.5 Etapas del desarrollo cognitivo del niño de acuerdo a Piaget

Siempre será importante para el maestro identificar las características cognitivas de los alumnos para poder desarrollar estrategias didácticas apropiadas a estos niveles. Piaget es uno de los autores más citados de la literatura que realizó una clasificación de las etapas de desarrollo cognitivo del niño y son la que se presentan a continuación.

### a) El periodo sensorio motor (del nacimiento a los 2 años de edad)

Durante los primeros dos años de vida, el desarrollo se concentra en esquemas sensorio motores conforme el bebé explora el mundo de los objetos. Una gran variedad de habilidades conductuales se desarrollan y se coordinan, pero el desarrollo de esquemas verbales y cognoscitivos es mínimo y poco coordinado. La atención se centra en los estímulos sobresalientes en el ambiente inmediato del "aquí y ahora". Sin embargo, conforme el bebé se desarrolla, las acciones físicas que al inicio eran reflejas se refinan en esquemas sensorio motores controlados; la duración de la atención de "fuera de la vista, fuera de la mente" es reemplazada por el conocimiento de la permanencia de los objetos y evidencia de recuerdo y de búsqueda de ellos si son quitados; se desarrolla el entendimiento inicial de las relaciones de causa y efecto que explican los acontecimientos observables, y el niño comienza a imitar las acciones de otros.

Comenzando cuando se acercan a los dos años de edad, los niños empiezan a internalizar sus esquemas sensorios motores (habilidades conductuales) en la forma de esquemas cognoscitivos (imaginación, pensamiento). Por ejemplo, en lugar de basarse en un laborioso ensayo y error cuando trabajan en un rompecabezas o tratan de construir algo con bloques, comienzan a guiar sus acciones con imaginación basada en recuerdos de experiencias previas en la misma situación. También producen imitaciones "diferidas" de modelos que ya no están realizando las acciones imitadas en el aquí y ahora, indicando la presencia de representaciones mentales y recuerdos de acciones observadas en el pasado.

b) El período pre operacional (2-7 años de edad)

Conforme progresan el desarrollo de la imaginación y la capacidad para retener imágenes en la memoria, el aprendizaje se vuelve más acumulativo y menos dependiente de la percepción inmediata y de la experiencia concreta. Esto hace posible una solución de problemas más sistemática en la que los niños relacionan los factores situacionales actuales con esquemas desarrollados con anterioridad retenidos en la memoria, visualizando actividades sin llevarlas a cabo. Por ejemplo, los niños pre operacionales comienzan a pensar en tareas secuenciales, como la construcción con bloques o la copia de letras, mientras que antes tenían que actuar todo de manera conductual y por tanto cometían muchos errores. También comienzan a pensar de manera lógica usando los esquemas cognoscitivos que representan sus experiencias previas con relaciones secuenciales o de causa y efecto para predecir los efectos de acciones potenciales.

Los esquemas son inestables durante el periodo pre operacional debido a que los niños todavía no han aprendido a distinguir los aspectos invariables del ambiente de los aspectos que son variables y específicos de situaciones particulares. Se confunden con facilidad por los problemas de conservación los cuales requieren que conserven aspectos invariables de objetos en sus mentes mientras manipulan aspectos variables. Por ejemplo, muchos niños dirán que una

bola de barro contiene más (o menos) barro después de que ha sido enrollada en forma de "salchicha", aunque no se haya agregado o quitado nada de barro. Aquí, la manipulación de una propiedad variable de un pedazo de barro (en este caso, su forma) ha llevado a los niños a creer que ha ocurrido un cambio en una de sus propiedades invariables (su masa o sustancia).

c) El periodo de las operaciones concretas (7-12 años de edad)

Comenzando alrededor de la edad de siete años, los niños se vuelven operacionales. Sus esquemas cognoscitivos, en especial su pensamiento lógico y sus habilidades de solución de problemas, se organizan en operaciones concretas —representaciones mentales de acciones en potencia. Una serie de operaciones concretas implica habilidades de clasificación para agrupar y reagrupar series de objetos (McCabe y cois., 1982). Por ejemplo, una colección de sillas, mesas, automóviles y camiones de juguete puede ser dividida en estos cuatro grupos pero también en dos grupos más grandes de muebles y vehículos. Los niños pre operacionales tienen dificultad para distinguir entre estos dos niveles de clasificación, en especial si se les hacen preguntas tales como ¿Hay más camiones o más vehículos? las cuales requieren que consideren ambos niveles de manera simultánea (Piaget e Inhelder, 1964).

Las operaciones concretas son reversibles, de modo que los niños cuyas habilidades de clasificación se han vuelto operacionales pueden manejar estas preguntas. Estos niños pueden invertir las combinaciones de subclases en clases más grandes (re dividir los vehículos en grupos separados de automóviles y camiones) y pueden invertir las divisiones de clases más grandes en subclases (reacomodar los vehículos en un solo grupo). Además, pueden realizar estas operaciones de manera mental, sin tener que mover los objetos.

Conforme los niños se desarrollan a través de los años operacionales concretos, de manera gradual alcanzan conceptos de conservación — capacidades para distinguir los aspectos invariables de clases de objetos o acontecimientos, de los aspectos variables, los cuales pueden cambiar si los ejemplos son reemplazados o transformados. Estos conceptos proporcionan

bases para las operaciones concretas paralelas usadas para razonar acerca de problemas de conservación.

Las operaciones concretas no sólo permiten a los niños solucionar problemas específicos, sino que también ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades para aprender a aprender y capacidades de razonamiento lógico que los ayudarán a hallar sentido a su experiencia general. Una vez que los niños se vuelven operacionales en su pensamiento, se vuelven más sistemáticos al avanzar hacia niveles superiores de equilibrio.

d) El período de las operaciones formales (de los 12 años hasta la edad adulta)

El periodo de la operación formal comienza alrededor de los 12 años de edad y se consolida de manera gradual a lo largo de la adolescencia y los años de adulto joven. Su sello es la capacidad para pensar en términos simbólicos y comprender de manera significativa el contenido abstracto sin requerir de objetos físicos o incluso de imaginación basada en la experiencia pasada con tales objetos. Las operaciones formales son los conceptos lógicos y matemáticos y las reglas de inferencia usadas en el razonamiento avanzado, incluyendo el razonamiento acerca de ideas abstractas o respecto a posibilidades teóricas que nunca han ocurrido en la realidad. Al describir las operaciones formales, Piaget hace referencia a las operaciones binarias. Las operaciones binarias son operaciones lógicas que se aplican a los intentos por sacar inferencias de pares de proposiciones. Las personas que poseen operaciones formales que funcionan bien pueden determinar la naturaleza e implicaciones lógicas de la relación entre las dos proposiciones (por ejemplo, si la primera es verdadera, la segunda no puede ser verdadera; si la primera es verdadera, la segunda debe ser verdadera debido a que es una implicación de la primera, etc.). También pueden usar estas operaciones para diseñar y sacar conclusiones de los experimentos que pretenden desarrollar respuestas científicas a problemas verificables.

Una aportación muy relevante dentro de la teoría constructivista la dio Ausubel con su concepto de Aprendizaje significativo que es cuando:

*Los contenidos están relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (AUSUBEL; 1983, pág. 37).*

Otro elemento importante del constructivismo es la importancia del juego como estrategia didáctica o de aprendizaje. El juego no es un entretenimiento sino una herramienta efectiva y útil para aprender determinados contenidos. Debe estar inserto en una secuencia de enseñanza planificada para el aula. Jugar no es suficiente para aprender, es necesario a continuación del juego generar espacios de intercambio en los que es posible plantear, según la intencionalidad original del docente, algunas preguntas que lleven a los alumnos a reflexionar sobre el contenido particular que se ha querido trabajar con el juego planteado.

## 2.6 Resolución de Problemas

La Resolución de Problemas ha sido considerada desde siempre como el foco en las matemáticas (Arcavi y Friedlander, 2007). A este respecto, Royo (1953) en referencia al papel de la Resolución de Problemas en la escuela, señalaba: Tienen los problemas tal importancia, que hay quien se pregunta si la parte principal del estudio matemático no debe ser la solución del problema en lugar del estudio del libro de texto. Hacer de los problemas un suplemento indica un fallo en la verdadera función del trabajo matemático. Si concedemos que el 'poder' y no el 'saber', el 'pensar' y no el 'memorizar' son los aspectos beneficiosos de la matemática, la importancia de los problemas es indudable (Royo, 1953).

Sin embargo, es a partir de la década de los 80, cuando se insiste en que la Resolución de Problemas debe ser el eje de la enseñanza de la matemática escolar (NCTM, 1980). Muchas fueron las aportaciones desde esa época, que nos llevaron a asumir que la Resolución de problemas como tarea compleja, ofrece una posibilidad para organizar la diversidad de niveles existentes en el aula, es un

marco ideal para la construcción de aprendizajes significativos y fomentar el gusto por las matemáticas (Carrillo, 1995).

La resolución de problemas de matemáticas ha sido considerada en los últimos 30 años como una actividad importante en el aprendizaje de las matemáticas, incrementando su presencia en los currículos (Castro, 2008; Puig, 2008; Santos, 2007) sugiriéndose que sea uno de las formas principales de la actividad matemática y el base principal del aprendizaje matemático. De esta manera, debe considerarse como lo principal del contenido matemático, ya que pone de manifiesto la capacidad de análisis, comprensión, razonamiento y aplicación. Además, se propone como un contenido específico (Blanco y Cárdenas, 2013) y aparece como una competencia básica que los alumnos deben adquirir. Son numerosas las referencias para los profesores que podemos encontrar en los documentos curriculares sobre aspectos específicos y generales relacionados con la resolución de problemas.

## 2.7 Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo está inmerso en la teoría de constructivismo social (Gosden, 1994), y se centra en el proceso de construcción del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la interacción con un grupo y mediante tareas realizadas en cooperación con otros. Varios autores han investigado el tema y en este marco teórico vamos a revisar las contribuciones más importantes a la literatura en el área de aprendizaje colaborativo.

Como fruto de investigaciones de los psicólogos Johnson y Johnson (1986) y Slavin (1989), surgieron las guías para los educadores que quisieran aplicar estrategias de aprendizaje colaborativo en el aula. Los elementos de aprendizaje colaborativo de Johnson y Johnson han sido ampliamente adoptados en la práctica. Ellos son:

1. Interdependencia positiva: los miembros de un grupo persiguen un objetivo común y comparten recursos e información

2. Promoción a la interacción: los miembros de un grupo se ayudan unos a otros para trabajar eficiente y efectivamente, mediante la contribución individual de cada miembro.
3. Responsabilidad individual: cada uno de los miembros del grupo es responsable por su aporte individual y por la manera que ese aporte contribuye al aprendizaje de todos
4. Habilidades y destrezas de trabajo grupales: cada uno de los miembros debe comunicarse, apoyar a otros, y resolver conflictos con otro miembro constructivamente
5. Interacción positiva: cada uno debe mantener una buena relación de cooperación con nosotros y estar dispuesto a dar y recibir comentarios y críticas constructivas sobre sus contribuciones (Johnson & Johnson, 1986; Waggoner, 1992).

El objetivo del aprendizaje colaborativo es inducir a los participantes a la construcción de conocimiento mediante exploración, discusión, negociación y debate (Hsu, 2002). El rol del docente es de guía y facilitador de ese proceso de comunicación y exploración de conocimiento. El rol del profesor como informante está limitado a la presentación de un tema, pero su opinión no es final, sino que sirve de introducción, pero debe ser discutida, editada y modificada o aprobada por la interacción del grupo y el diálogo constante entre los miembros del grupo y el profesor.

Algunos estudios (Sheridan, 1989; Warmkessel and Carothers, 1993) sostienen que el aprendizaje colaborativo aumenta la satisfacción y motivación del participante, y lo prepara como investigador. Investigaciones realizadas en niveles primarios y secundarios de la educación han resultado a favor del aprendizaje colaborativo por que se ha comprobado que los alumnos aprenden mejor en situaciones no competitivas y de colaboración, que en situaciones adonde se enfatiza la individualidad y la competencia (Brufee, 1987).

Leidner y Jarvenpaa (1995) señalan que el aprendizaje colaborativo, además de ayudar a desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes, también contribuye a mejorar las relaciones interpersonales, pues implica que cada uno de

los miembros aprenda a escuchar, discernir y comunicar sus ideas u opiniones a los otros con un enfoque positivo y constructivista.

Barab, Thomas y Merrill (2001) se refieren al aprendizaje colaborativo como la construcción de significado que resulta de compartir experiencias personales. Ellos insisten que los entornos virtuales ayudan a modelos educativos más participativos, y amplían las oportunidades de investigación, comunicación y distribución del conocimiento

## 2.8 Cálculo algorítmico

El cálculo algorítmico, más bien no es un cálculo como tal, es el procedimiento que tiene que llevar un individuo para llegar al resultado de algún problema matemático. En él se lleva un proceso ya definido, donde muy pocas veces se puede salir del mismo, tiene una forma de empezar y de igual forma una de finalizar.

Según 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.

Los algoritmos convencionales constituyen técnicas de cálculo valiosas por la economía que procuran y por el alivio que supone la automatización de ciertos mecanismos. En su contra, se puede decir que los algoritmos son muy difíciles de enseñar y de aprender. Llevan mucho tiempo enseñarlos a los maestros y a los alumno aprenderlos. Además se hacen complejos cuando los números son de mayores cifras y con decimales. Esto se puede observar con todos los algoritmos de las operaciones básicas. Se puede ver que el algoritmo de la raíz cuadrada de un número ya no es parte del programa de educación primaria. Llevaba mucho tiempo enseñarlo y no se aplicaba.

Por otra parte el uso de las calculadoras es cada vez más frecuente dentro del salón de clase. Ya incluso lo traen todos los celulares. Esto impacta en dos sentidos: primero a los alumnos se le hace más fácil y práctico (de hecho lo es) utilizar la calculadora que aprenderse el algoritmo. El segundo es que son de poco uso los algoritmos en la vida cotidiana. Tenemos la siguiente cita de apoyo a lo dicho “Los algoritmos tradicionales de suma, resta, multiplicación y división han sido un hallazgo tan extraordinario y eficaz que, como todo aprendizaje consolidado, es un obstáculo (epistemológico) para su renovación. (Jesús Iglesias Pérez, 1999, pág. 10)

A pesar de estas contras de los algoritmos, siguen siendo valiosos tanto para el cálculo exacto (en caso de no cometer error) de las operaciones, así como procedimiento de enseñanza aprendizaje (en cierto nivel) por el desarrollo lógico memorístico del estudiante.

## 2.9 Cálculo mental.

El cálculo mental hace referencia al proceso de datos para tratar de llegar lo más cercano posible a un resultado o en su caso saber exactamente el resultado de alguna operación. En el proceso puede recurrirse a varias estrategias o formas de cómo llegar lo más pronto y de la manera más eficaz al resultado deseado. Dentro de esas formas pueden ver juegos, dinámicas, rutinas de todo tipo y también dejar que el alumno se las ingenie para que el, mediante sus propios recursos pueda llegar al resultado deseado.

Entre otras características del cálculo mental están:

- a) No hay reglas que seguir
- b) Se asocia a la idea de una resolución oral y rápida
- c) Es necesario analizar cada problema en particular y buscar el modo más conveniente para operar
- d) No implica necesariamente no escribir
- d) Parece más trabajoso que el algoritmo

e) Debería de ocupar un lugar destacado en la enseñanza de la matemática

## 2.10 Cálculo mental y cálculo algorítmico

Si bien pudimos ver que el cálculo mental y algorítmico tienen sus diferencias, eso no quiere decir que estén peleados el uno con el otro, de hecho pueden llegar a complementarse para un mejor aprendizaje de los alumnos. Examinemos el cálculo mental en relación con el cálculo algorítmico a partir de un par de ejemplos:

a) ¿Cuánto hay que restarle a 1.000 para obtener 755? Esta pregunta podría responderse apelando al algoritmo de la resta:

$$\begin{array}{r} 1.000 \\ - 755 \\ \hline 245 \end{array}$$

A través de estrategias de cálculo mental, podría resolverse de diversas maneras: algunas posibilidades son:

- Calcular el complemento de 755 a 1.000 de diferentes modos. Por ejemplo, apoyándose en números redondos:

$$755 + 5 = 760$$

$$760 + 40 = 800$$

$$800 + 200 = 1.000$$

$$200 + 40 + 5 = 245$$

- Ir restando sucesivos números a 1.000 hasta alcanzar 755:

$$1.000 - 200 = 800$$

$$800 - 45 = 755$$

$$200 + 45 = 245$$

b) La multiplicación  $4 \times 53$  podría resolverse mediante el algoritmo convencional de la multiplicación, o también a través de procedimientos de cálculo mental. Por ejemplo:

$$4 \times 50 + 4 \times 3$$

Como el doble de 53 es 106,  $4 \times 53$  es el doble de 106, 212, etcétera.

(Ejemplos tomados del libro Matemática, Cálculo Mental Con Números Naturales)

De alguna manera, muchas veces pensamos que el cálculo mental no tiene que ser realizado por escrito o usando lápiz. Con los ejemplos anteriores podemos ver que esa teoría podemos descartarla en su totalidad. Las dos formas de cálculos, mental y algorítmico; podemos hacerlas usando el mismo material didáctico, sin embargo, la forma o el proceso a seguir es lo que hace diferente a uno de otro. La riqueza del trabajo sobre el cálculo mental y algorítmico incluye el hecho de que los alumnos tienen que decidir la estrategia más conveniente para cada situación en particular. Pensamos que el cálculo mental abona la construcción de relaciones que permiten un aprendizaje de los algoritmos convencionales basado en la comprensión de sus pasos, en un control de los resultados intermedios y finales que se obtienen.

Al mismo tiempo, la finalidad de transmitir los algoritmos vinculados con las operaciones se inserta en el marco de la transmisión de un amplio abanico de recursos de cálculo y de su adecuación con las situaciones que enfrentan. La práctica de cálculo mental, bajo ciertas condiciones, hace evolucionar los procedimientos de cálculo de los alumnos y enriquece las conceptualizaciones numéricas de los niños. (Héctor Ponce, 1996. Pág. 31)

### 2.11 Diferencias de un cálculo mental de un algoritmo

CÁLCULO MENTAL	CALCULO ALGORITMO
Conjunto de procedimientos	reglas aplicables en un orden determinado
Análisis de datos	son independientes de los datos
Se obtienen resultados aproximados o exactos	Garantizan un resultado exacto . .

	(Si no se cometen errores)
Recurre a la escritura de algún algoritmo sencillo conocido	Tiene una serie de pasos. Escrito vertical.
Requiere de la toma de nota y memorización	Permite operar sin importar los números involucrados.
Aparecen algoritmos tradicionales sin ser “vistos”.	Algunos algoritmos encierran cálculos mentales.

### 2.12. Cálculos mentales con lápiz y papel

Como se menciona anteriormente, el cálculo mental se puede apoyar con el papel y lápiz y no solo es oral. Para lograr esto se utilizan varios procedimientos y conocimientos que se dan como pasos intermedios al resultado. Algunos de ellos son los siguientes:

- a) Involucra descomposiciones. Ejemplo  $53 + 67 = 50 + 60 + 3 + 7 = 120$
- b) Necesita cálculos intermedios
- c) Requiere guardar rastros de lo que se está haciendo
- d) Reutiliza cálculos memorizados
- e) Involucra conocimientos de las propiedades del sistema decimal:

1.- Son Diez símbolos o dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9

2.- Es posicional: el valor de cada dígito depende donde esté dentro del número. Para números enteros, comenzando de derecha a izquierda, el primer dígito corresponde al valor de las unidades (diez elevado a la cero); el siguiente dígito corresponde a las decenas (diez elevado ala una) y así sucesivamente. Por ejemplo en el número 367 se tiene 7 unidades, seis decenas y 3 centenas.

3.- Incluye el cero.

4) Cobra mayor sentido cuando el alumno ofrece explicaciones de decisiones tomadas. (Este elemento es importante como elemento didáctico de la propuesta)

### 2.13. El papel de la calculadora en la escuela.

La calculadora aporta velocidad y precisión, pero no obtenemos de ella en muchas ocasiones un rendimiento. El uso de la calculadora nos abre nuevos horizontes siempre y cuando se trabaje con una mentalidad que efectivamente lo permita. Los resultados del proceso pueden resultar valiosos y satisfactorios tanto para los profesores como para los estudiantes. Está en los maestros darle la orientación y el uso adecuado.

Las calculadoras son una herramienta que puede ayudar a los estudiantes a las tareas escolares de matemáticas y en la vida cotidiana. . Su uso puede resultar valioso cuando son usadas apropiadamente en el salón de clase. Mejoran el aprendizaje y el pensamiento, pero no lo reemplazan. Una auténtica comprensión de la matemática es cuando se entiende lo que se está preguntando, se diseña un plan para resolver el problema, se decide que operaciones son adecuadas, y se determina si la respuesta tiene sentido o no. Los estudiantes que usan apropiadamente la calculadora tienen más tiempo para explorar e investigar lo cual aumenta sus posibilidades de encontrar respuestas con sentido. (Hembree & Dessart 1986; Pomerantz & Waits, 1996).

El uso de la calculadora en la actualidad, es algo que no podemos controlar en un salón de clase, con las nuevas tecnologías es muy fácil que un alumno acceda a una calculadora, los celulares, las tabletas, computadoras y hasta relojes cuenta hoy en día con una calculadora. Por eso es muy difícil y casi imposible tratar de evitar que los alumnos usen dicho aparato para la resolución de problemas matemáticos, lo más recomendable enseñarles formas o estrategias para que ellos puedan darle un buen uso a la calculadora.

Silvia del Puerto (2000) menciona en referencia al tema de la calculadora que en épocas de cambios rápidos en la manera de vivir, como en la época actual, si la educación permanece estancada pronto se va alejando de la realidad y los

educandos pasan a ser preparados para un mundo de otra época, con necesidades muy distintas a las del presente.

Por esa razón el trabajo del docente en la actualidad, es necesario adaptarse a las nuevas tecnologías, actualizarse y adoptar nuevas estrategias para el beneficio de los alumnos.

#### 2.14. El cálculo y algoritmo de la suma y resta.

Las técnicas de enseñanza de la suma y la resta tienen que ver con posibilitar a los niños a desarrollar y fortalecer sus conocimientos y habilidades, específicas y generales, para distinguir problemas aditivos y multiplicativos, afirmar algoritmos de sumas y restas, cálculo mental, descomponer números, resolver problemas, seleccionar recursos, que finalmente se concluye cuando : se logra cubrir el aprendizaje esperado del manejo del algoritmo convencional, la habilidad del cálculo mental, el niño es capaz de discutir de manera autónoma, cuando es capaz de resolver problemas en cualquier contexto.

La adición es una operación básica de la aritmética de los números; se representa con el signo "+", el cual se combina con facilidad matemática de composición en la que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total. La adición también ilustra el proceso de juntar dos colecciones de objetos con el fin de obtener una sola colección.

Para hacer una suma debemos tener en cuenta tres elementos claves. Primero los números, que queremos sumar que pueden ser iguales o no, y que reciben el nombre de SUMANDOS, luego el signo para identificar la operación, en este caso una pequeña cruz ( ) y por último el resultado de la operación a lo que se llama SUMA... TOTAL.

La resta consiste en quitarle una cantidad menor a una cantidad mayor. Para realizar una resta debemos tener en cuenta cuatro elementos claves: primero la cantidad mayor a la que se le realizará la resta se llama Minuendo; segundo la cantidad menor que es la que se va a restarse llama Sustraendo; tercero el

resultado final se llama Diferencia y por último el signo con el cual se identifica la operación es (-).

Ejemplo. Para hacer la siguiente resta:  $300 - 50$  Debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- Debemos ordenar las cantidades una sobre otra desde la cantidad mayor hasta la menor.
- Identificar la operación con el signo (-)
- Ordenar centena con centena (c), decena con decena (d) y unidad con unidad (u).

Entonces:

C D U

300 Minuendo

- 50 Sustraendo  $300 - 50 = 250$

250 Diferencia

Observa que siempre se ordenan de mayor a menor, ya que el orden de las cantidades si afecta el resultado final. En la resta, la propiedad conmutativa no es válida:  $a-b$  es diferente a  $b-a$ .

## 2.15 Algoritmo De La Suma

El dibujo de abajo y su explicación fueron extraídos del blogSmartic.es  
Shttps://www.smartick.es/blog/index.php/algoritmo-de-la-suma/

The image illustrates the addition of 357 and 235 using base ten blocks and a grid. It is divided into three stages:

- Stage 1:** The first summand, 357, is represented by 3 hundred blocks, 5 ten rods, and 7 unit cubes. The second summand, 235, is represented by 2 hundred blocks, 3 ten rods, and 5 unit cubes. To the right is a grid representing the addition:

	3	5	7
+	2	3	5
- Stage 2:** The 7 unit cubes and 5 unit cubes are grouped together into a ten. A blue box highlights these 12 cubes, and a hand icon indicates the action of grouping them. The grid now shows a '1' in the tens column of the second row:

		1	
	3	5	7
+	2	3	5
			2
- Stage 3:** The ten is traded for a ten block. The final result is 592. The grid shows the final sum:

		1	
	3	5	7
+	2	3	5
	5	9	2

El primer paso es representar la suma con los bloques. El primer sumando es 357. Sacamos 7 cubitos (unidades), 5 decenas (barras) y 3 centenas (planchas), hacemos lo mismo con el segundo sumando: 5 unidades, 3 decenas y 2 centenas.

Una vez tenemos la suma representada con los bloques nos fijamos en las unidades y vemos que, en total, tenemos más de 10 unidades, por lo que podemos seleccionarlas y formar una decena. Una vez formada la decena ya

podemos resolver la suma de las unidades. Nos quedan 2 unidades, que anotamos en la suma y la decena que hemos formado la anotamos como la llevada en la columna de las decenas.

Continuamos con las decenas, tenemos un total de 8 decenas más la que hemos formado, 9. Como son menos de 10 no podemos formar una centena, así que colocamos el resultado en la suma y seguimos con las centenas. 3 y 2 son 5, ya tenemos el resultado de la suma.  $357 + 235 = 592$ .

## CAPÍTULO 3

### PLANEACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DIDACTICAS

En el que hacer docente, la planeación didáctica es la parte medular para llevar acabo la propuesta de enseñanza del profesor y responder en el cómo implementar dicha propuesta. Para planear un curso o un tema se tiene que tomar en cuenta aspectos como: las características de los estudiantes, (Maduración, Experiencias de carácter físico y lógico-matemático, Transmisión social y Equilibración), los contenidos de aprendizaje, los recursos y medios didácticos, los objetivos educativos que se pretenden lograr, la metodología de trabajo, los tiempos disponibles para desarrollar las actividades, las características, métodos y criterios de evaluación entre otros. El orden y la temporalización de las actividades de enseñanza y aprendizaje representan la estructura sistemática para controlar las acciones pedagógicas durante el proceso educativo y lograr los propósitos educativos. Es por eso que la planeación didáctica en el quehacer del profesor es de suma importancia porque aquí es donde el profesor refleja su creatividad al momento de seleccionar y organizar las actividades de aprendizaje con enfoques que permitan al estudiante desarrollar competencias y actitudes críticas

Díaz Barriga, F. (1985). Pág. 48 señala que “Una estrategia es un conjunto de pasos que un alumno posee, emplea para aprender y recordar la información”. Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas (Díaz Barriga, Castañeda y Lule, 1986; Hernández, 1991).Las estrategias de aprendizaje son ejecutadas voluntaria e intencionalmente por un aprendiz, cualquiera que éste sea (niño, el alumno, una persona con

discapacidad mental, 1111 adulto, etcétera), siempre que se le demande aprender, recordar o solucionar problemas, algún contenido de aprendizaje.

La ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre asociada con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier aprendiz tales como: procesos cognitivos básicos, base de conocimientos, conocimientos estratégicos y conocimientos meta cognitivo. (Brown. 1975; Flavell y Wellman, 1977).

Aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones.(Véase Monereo, 1990. Pág. 51)

En el ámbito de la educación, una estrategia es la forma en que enseñamos y la forma en que nuestros alumnos aprenden; por ello, las estrategias tienen un carácter meta cognitivo que implica conocer el propio conocimiento y desarrollar la capacidad de pensar y planificar las acciones de aprendizaje. Las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991).

Ambos tipos de estrategias, de enseñanza y de aprendizaje, se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos a partir de los contenidos escolares; aun cuando en el primer caso el énfasis se pone en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía oral o escrita (lo cual es tarea de un diseñador o de un docente) y en el segundo caso la responsabilidad recae en el aprendiz.

La investigación de estrategias de enseñanza ha abordado aspectos como los siguientes: diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros (Díaz Barriga y Lule, 1978)

### 3.1 Intervenciones Docentes

En este apartado se presenta unas consideraciones de la importancia de la planeación la planeación y evaluación de los aprendizajes. Posteriormente se presentan una secuencia de prácticas de ejercicios y problemas de suma y resta del cálculo mental dirigido mental a los estudiantes del cuarto grado. Estos ejercicios y problemas se integran en un “cuadernillo” dirigido a maestros del nivel mencionado u otros. En lo particular fue utilizado en el desarrollo de la propuesta pedagógica dividiéndolo en sesiones. Incluye un conjunto de indicaciones y recomendaciones para su uso y aplicación, para los niños.

La Planificación de la sesiones se desarrollaron atendiendo a la diversidad.  
(Lingüística, niveles de conceptualización y problemáticas del contexto)

### 3.2 Planeación didáctica y evaluación

Índice de actividades. Se utilizará un material diseñado para la práctica y aprendizaje del cálculo mental aplicado a la suma y resta. Este material al que denominamos “cuadernillo” se les repartió a los alumnos para uso y práctica. Las actividades que se señalan en el cuadernillo corresponden a los propósitos de aprendizaje esperados.

Antes de cada aplicación se realizó una dinámica sencilla para familiarizar a los alumnos con los ejercicios. Ejemplos:

- 1- ¿Cuánto hay que sumarle a... para obtener...?
- 2- ¿Cuánto hay que restarle a... para obtener...?
- 3- Algunos cálculos ustedes ya los saben de memoria. Úsenlos para pensar en los siguientes ejercicios...

Después de dejarles un tiempo a los alumnos para que piensen y lleguen al resultado. Se podrá analizar colectivamente en qué sentido se sumó y resto. Posteriormente se anotara algunos de las respuestas que se puedan calcular con la ayuda de los resultados en el cuadernillo, luego, intercambia ideas y procedimientos con un compañero para que las resuelva sin hacer toda la cuenta.

- Dinámicas como:

“TutiFruti” de sumas y restas

Se realizó una lista de números de dos y tres. Se jugó en grupos de a cuatro o cinco alumnos. Uno de cada grupo lee en silencio los números de esta lista. Un compañero dice “basta” y el alumno que leía los números anuncia cuál estaba leyendo. El resto de los chicos de ese grupo tienen que llenar la fila con dos cálculos de sumas y dos resta que tengan como resultado el número dicho, en un tiempo máximo acordado. Puntaje: si en los cálculos se utilizan números de dos o más cifras, cada cálculo tendrá 10 puntos, si en cambio se utilizan números de una cifra el puntaje para el cálculo será 5 puntos.

Dichas actividades se llevaran a cabo en nuevos ámbitos de aprendizaje cambiando el aula, por el patio y áreas verdes esto motivara al alumnado, sacándolo de su rutina habitual, y haciendo que los estudiantes descubran las relaciones existentes entre las ideas abstractas y los contextos en un mundo real...

De igual forma antes de cada ejercicios se tocaran puntos de investigación, para fortalecer la cultura propia de los alumnos, temas relacionados a la estimación y cálculo en la experiencia cotidiana y de nuestros antepasados mayas.

Se dosificó el material a manera de sesiones para trabajar con los alumnos del cuarto grado de la escuela. Quedando de la siguiente manera:

#### Capítulo I

- Actividad I. Sumas y Restas de números de un dígito.
- Actividad II. Sumas y Restas de números de dos cifras terminadas en ceros (decenas enteras)
- Actividad III. Sumas y restas de números de una o dos cifras que terminan en 0 o en 5
- Actividad IV. Sumas y restas de tres números de un dígito.

- Actividad V. Sumas y restas de tres números, de 2 dígitos que terminan en 0.
- Actividad Sumas y restas de números de 2 dígitos que terminan en 0 y otra de un dígito.

## Capítulo II

- Actividad I. Calcula de forma mental y posteriormente anota los resultados en la siguiente tabla.
- Actividad II. Calcula de forma mental y posteriormente anota los resultados en la siguiente tabla.

## Capítulo III

- Actividad I. Redondear los siguientes números a la decena más cercana. Instrucción de cómo se redondea: si la unidad es mayor o igual a 5 se redondea o sea sube al siguiente dígito. En caso contrario baja al dígito inferior.
- Actividad II. Sumar por aproximación (redondeándolas siguientes cantidades)Apuntar las respuestas y compararlas después con las reales
- Actividad III. Redondea las siguientes cantidades
- Actividad IV. Redondea las siguientes cantidades.
- Actividad V. Redondea los siguientes números decimales convirtiéndolos a enteros.

### 3.3 Cuadernillo de prácticas de cálculo mental para suma y resta.

El cuadernillo Estrategias de cálculo y estimación mental para la suma y resta contiene ejercicios para que los alumnos de cuarto grado se introduzcan o mejoren su cálculo mental para realizar operaciones de suma y resta de números de hasta tres dígitos. Es un material didáctico que se realiza como parte de la propuesta pedagógica "Suma y Resta por Estimación Mental Instrucciones de uso y aplicación:

- ✓ Los niños deben trabajar por equipos (Intercambio)
- ✓ Intercambio con trabajo individual y toda la clase.
- ✓ Se permite el uso de la calculadora (soporte de uso social- exploración - valoración- validación – confirmación)
- ✓ Permitir el funcionamiento de las propiedades de sistema decimal y de los números (asociativos, conmutativa). Identificarlas y validarlas
- ✓ Se permite el uso de lápiz y papel.
- ✓ El o los alumnos deben de explicar cómo llegaron a sus resultados (ejercicios y problemas) utilizando el cálculo mental.
- ✓ Comprobar los cálculos mentales con los algorítmicos.
- ✓ Explicación del tipo de ejercicio y su finalidad
- ✓ Indicación: un alumno le pregunta a otro por la respuesta de las sumas o restas de la izquierda que se propongan, y posteriormente cambiar de roles. Repita el ejercicio cambiando su inicio desde otra columna o hilera.
- ✓ Forma de utilizar el cuadernillo: uno de participantes (niños o niñas) le pregunta por el resultado de la parte de la izquierda de la columna al otro participante. El primero comprueba el resultado que del segundo participante, sin contesta. Y pregunta por el resultado de abajo sin esperar mucho tiempo y así sucesivamente.

## Estructura de cuadernillo

En el presente trabajo podrán encontrarse trabajos de varios niveles y diferentes grados de dificultad (se proponen ejercicios). El grado de complejidad se va dando al ir utilizando cantidades mayores y con mayor número de operaciones o bien con fracciones.

El material está dosificado por capítulos y dentro de ello por sesiones. Las actividades son los aprendizajes esperados

Capítulo I. Actividad 1.- Sumas y Restas de un dígito.

Aprendizaje esperado: Mejoren la suma de números de un dígito

Actividad a desarrollar: Se reúnen en binas y un alumno le pregunta al otro los ejercicios de cuadernillo y después intercambian de roles.

Tiempo de duración: 30 min.

$5+2 = 5$	$5 - 3 = 2$	$4+4 = 8$
$5 - 4 = 1$	$9 - 1 = 8$	$6 + 2 = 8$
$9+8= 17$	$4+3 = 7$	$3+3 = 6$
$3+8 = 11$	$4+5= 9$	$8 - 2= 6$
$3 - 2= 1$	$2+2= 4$	$5+ 5 = 10$

1. Mi mamá tiene dos macetas: en una hay 5 flores y en otra 2 ¿en total cuántas macetas tiene mi mamá?
  - a. R=5 flores
2. Tengo cuatro mangos en una mano y en la otra tres ¿Cuántos mangos tengo en total?
  - a. R= 7

3. Mi mamá me dio 8 ciruelas y me he comido dos ¿Cuántas ciruelas me quedan?
  - a. R= 6 ciruelas
4. Martin tiene ahorrados \$ 50 pesos, pero quiere comprar una caja de colores que cuenta \$10. ¿Cuánto dinero le sobrará si compra los colores?
  - a. R=40 Pesos

Actividad 2.- Sumas y Restas de números de dos cifras terminadas en ceros (decenas enteras)

Al igual que en el ejercicio uno practique por binas intercambiando roles.

$10 + 30 = 40$	$60 - 30 = 30$	$60 - 10 = 50$
$50 + 10 = 60$	$40 + 50 = 90$	$20 - 10 = 10$
$80 + 30 = 110$	$60 + 30 = 90$	$20 + 10 = 30$
$20 + 30 = 50$	$20 - 10 = 10$	$50 - 10 = 40$
$90 - 20 = 70$	$30 + 20 = 50$	$50 + 10 = 60$

1. Pepito y su primo fueron a la taquería, Pepito se comió 1 taco y su primo 3,
2. cada taco cuesta 10 pesos. ¿Cuánto pagaron en la taquería?
  - a. R= 40 pesos
3. En su rancho de mi papá hay 90 vacas, pero tuvo que vender 20 para pagar la operación de mi abuelita ¿Cuántas vacas le quedo?
  - a. R=70 vacas
4. En mi casa hay muchas trampas para ratones, hoy atrapamos 10 ratones y ayer 30. ¿Cuántos ratones atrapamos en total?
  - a. R= 40 ratones

Actividad 3.- Sumas y restas números de una o dos cifras que terminan en 0 o en 5

$25 + 35 = 60$	$20 - 15 = 5$	$25 + 85 = 110$	$95 + 45 = 140$
$20 + 15 = 35$	$55 + 45 = 100$	$30 - 15 = 15$	$30 - 25 = 5$
$45 - 15 = 30$	$45 - 25 = 20$	$35 + 85 = 120$	$75 - 50 = 25$
$35 + 55 = 90$	$25 - 15 = 10$	$40 + 30 = 70$	$85 + 15 = 100$

- En mi casa hay un árbol enorme de mandarinas, donde se posan 20 pájaros para comerla. Hoy puse un espantapájaros y solo 5 pájaros se posaron ¿Cuántos pájaros no se posaron?
  - $R=15$  Pájaros
- Wili tiene 20 camisas. Su hermano Joaquín llegó de viaje y le trajo 15. ¿en total cuántas camisas ya tiene Wili?  $R = 35$
- Mi prima llegó de Mérida y trajo para jugar 30 muñecas, 30 vestidos y 40 pares de zapatillas ¿Cuántas cosas trajo mi prima en total?

Actividad 4.- Sumas y restas de tres números de un dígito.

$2 + 4 + 5 = 11$	$3 + 4 + 2 = 9$	$8 - 5 - 1 = 2$
$5 + 1 + 5 = 11$	$4 - 3 + 3 = 10$	$8 - 3 - 2 = 3$
$6 + 2 + 4 = 12$	$3 - 5 - 1 = 1$	$3 + 5 + 3 = 11$
$8 + 3 + 6 = 17$	$7 + 3 + 2 = 12$	$9 - 4 - 2 = 3$

1. Hoy fuimos a la feria de mi pueblo y mis papás me compraron 9 conejos, pero camino a casa nos encontramos a mis primas Bere y Sofí, a Bere le regalé 4 conejos y a Sofí 2. ¿Cuántos conejos me quedo?
2. R= 3 conejos me quedo
3. Mi mamá me dio 50 pesos para ir a la tienda de don Juan a comprar una coca cola y masa, la coca cola cuenta 20 pesos y la masa 10 pesos. ¿Cuánto de cambio me darán?
  - a. R= 20 Pesos
4. En un gallinero hay 50 gallinas, 20 conejos y 10 patos ¿Cuántos animales hay entre todos?

Actividad 5.- Sumas y restas de tres números, de 2 dígitos que terminan en 0.

$40 + 30 + 10 = 80$	$60 + 10 + 80 = 150$	$50 - 20 - 10 = 30$
$50 - 20 - 10 = 20$	$30 + 20 + 30 = 80$	$30 + 20 - 10 = 40$
$80 - 20 - 30 = 30$	$30 + 40 + 50 = 120$	$60 - 40 - 20 = 0$
$50 + 20 + 10 = 80$	$70 - 30 - 20 = 20$	$40 + 20 + 90 = 150$

1. La mamá de Anita hace blusas, huipiles y ternos de hilo contado, a las maestras de su escuela les gusta mucho los trajes de hilo contado, por lo que le encargaron 40 blusas, 30 huipiles y 10 ternos ¿Cuántos trajes entregara en total la mamá de Anita?
 

R= 80 trajes
2. Mi papá me dio 50 pesos por hacer bien el examen, pero de regreso a casa me gasté 20 pesos en una sobrita y 10 pesos en un helado ¿Cuánto me sobro?
 

R=20 pesos
3. María todos los días vende en el mercado 80 panuchos, hoy vendió 20 a Dulce y 30 a Laura ¿Cuánto panuchos le faltó vender a María?

4. R= 30 panuchos

Actividad 6.- Sumas y restas de números de 2 dígitos que terminan en 0 y con un dígito.

$30 + 20 + 5 = 55$	$70 - 20 - 5 = 45$	$90 + 20 + 9 = 119$
$90 - 30 - 4 = 56$	$25 + 45 + 8 = 78$	$20 - 10 + 4 = 14$
$35 - 10 - 3 = 22$	$50 + 30 + 8 = 88$	$30 - 20 + 5 = 15$
$20 + 30 + 8 = 58$	$20 + 10 + 5 = 35$	$80 - 50 - 9 = 21$

Capítulo II. Actividad 1.- Calcula de forma mental y posteriormente anota los resultados en la siguiente tabla.

Cuánto hay que aumentarle	Para obtener	Respuesta
30	80	50
45	100	55
10	95	85
60	70	10
10	100	90
75	100	25
30	50	20

Actividad 2.- Calcula de forma mental y posteriormente anota los resultados en la siguiente tabla.

Cuánto hay que quitarle	Para obtener	Respuesta
70	50	20
80	40	40

100	25	75
68	20	48
90	25	65
55	10	45
90	20	70

Capítulo III. Actividad 1. Redondear los siguientes números a la decena más cercana.

Instrucción de cómo se redondea: si la unidad es mayor o igual a 5 se redondea o sea sube al siguiente dígito. En caso contrario baja al dígito inferior.

23 = 20	24 = 20	12 = 10	81 = 80
44 = 40	69 = 70	88 = 90	49 = 50
678 = 680	89 = 90	94 = 90	478 = 480
345 = 350	291 = 290	34 = 30	231 = 230
66 = 70	999 = 1000	22 = 20	99 = 100

Actividad 2. Redondea las siguientes cantidades

Redondear 26 a la decena más cercana. 30	Redondear 74 a la decena más cercana. 70
Redondear 44 a la decena más cercana. 40	Redondear 54 a la decena más cercana. 50
Redondear 21 a la decena más cercana. 20	Redondear 31 a la decena más cercana.

	30
Redondear 31 a la decena más cercana. 30	Redondear 89 a la decena más cercana. 90

Actividad 3. Redondea las siguientes cantidades

Redondear 726 a la centena más cercana. 700	Redondear 704 a la centena más cercana. 700
Redondear 444 a la centena más cercana. 400	Redondear 457 a la centena más cercana. 500
Redondear 213 a la centena más cercana. 200	Redondear 431 a la centena más cercana. 400
Redondear 312 a la centena más cercana. 300	Redondear 879 a la centena más cercana. 900

Actividad 4. Redondea los siguientes números decimales convirtiéndolos a enteros

$34.7 = 35$	$89.8 = 90$	$29.85 = 30$
$39.7 = 40$	$12.8 = 13$	$34.9 = 35$
$73.5 = 73$	$65.2 = 65$	$99.1 = 99$
$29.5 = 30$	$70.23 = 70$	$54.73 = 55$
$10.6 = 11$	$4.3 = 4$	$100.7 = 100$

Actividad 5. Sumar por aproximación (redondeando las siguientes cantidades)

Apuntar las respuestas y compararlas después con las reales

Suma	Resultado Aproximado	Resultado Real
$34 + 46$	80	80
$57 + 98$	160	155
$34 + 78$	110	112
$57 + 28$	90	85
$88 + 36$	130	124
$28 + 49$	80	78
$98 + 23$	120	121

## CAPITULO IV

### RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

#### Día Uno

El primer día de la aplicación del cuadernillo de cálculo mental iniciamos explicándoles a los alumnos la importancia que tiene dominar las cuentas matemáticas mediante la estimación y el cálculo mental. Les explicamos brevemente que trabajaran en binas y que por el momento solo lo harán de manera mental, no podrán utilizar lápiz, papel ni calculadora.

El primer ejercicio consistió en sumas y restas de un solo dígito, rápidamente los alumnos se formaron parejas y empezaron hacer uso del cuadernillo y empezaron a realizar los ejercicios; pude notar que algunas parejas de alumnos terminaban más rápido las operaciones que otros. Cuando procedieron a intercambiar los roles algunos bajaron el ritmo y velocidad de respuesta observé que a los que se les complicó más eran alumnos que hacían uso de sus dedos de forma discreta para poder llegar al resultado solicitado. Cabe mencionar que se les pidió a los alumnos que en primera instancia dictasen las cuentas de una forma aleatoria, esto para evitar que los alumnos memorizaran las respuestas. Con esta primera actividad hicimos 4 repeticiones por alumno.

La siguiente actividad que pide el cuadernillo fueron sumas y restas de números de dos cifras terminadas en ceros (decenas enteras). Al principio varios alumnos se notaban un poco asustados y comentaban que será más difícil ya que ahora son cuentas con dos cifras. Para esta actividad se optó aplicar 15 minutos y quien más repeticiones consiguiera podría salir primero al descanso. Varios alumnos rápidamente captaron que solo se trataba de aumentarle un cero al resultado final, y otros más comentaron que las cuentas son parecidas a la

actividad anterior solo que esta iban acompañadas de un cero. Pude observar que con esta segunda actividad fue un poco más rápido el proceso de adaptación hacia el cuadernillo en comparación con la primera actividad.

La tercera y última actividad del día consistió en sumas y restas de números de una o dos cifras que terminan en 0 o en 5; al leer las indicaciones del cuadernillo inmediatamente varios alumnos ya se notaban preocupados: Sabían que el grado de dificultad era cada vez más complicado. En realidad la idea de los ejercicios, como ya se dijo, es que ellos practicasen el cálculo mental.

La tercera actividad si llevó un poco más de tiempo; hasta los alumnos que dominaron las primeras dos actividades se vieron un poco más lentos y recurrían a usar los dedos, se confundían al dar los resultados. Se les pidió que se tomen su tiempo y que lo hagan con calma y se le dijo que para dominar el cálculo mental se necesitaba de práctica y mucha paciencia. Se les pidió que practicasen en la casa los ejercicios que marcaban las tres primeras actividades del cuadernillo.

## Día Dos

Para dar inicio a nuestro segundo día de aplicación del cuadernillo hicimos un repaso de los ejercicios que se aplicaron el día anterior. Se le pidió que continuaran trabajando en binas, aunque pudiera ser otro compañero.

El primer ejercicio que se realizó ese día fue sumas y restas de tres números de un dígito. Como podrán darse cuenta volvimos a solo un dígito pero esta vez las operaciones constaban de tres números; la reacción de los alumnos al escuchar las indicaciones fue de preocupación, sobre todo en los que más se complicaron y dificultaron en los primeros ejercicios, por el contrario los alumnos que dominaron las primeras actividades se veían motivados y lo tomaban como un reto. Ese día tratamos de combinar a los alumnos que más dificultad tuvieron con los que más rápido dominaron los ejercicios; Lo anterior con el fin de poder apoyar a los primeros. En la primera actividad de ese día los alumnos se tardaban un poco más en dar las respuestas correctas; esto pudo deberse al mayor grado de dificultad de las operaciones y también al poner a los alumnos que más se

dificultaban en realizar las operaciones mentalmente con otros compañeros. La idea anterior fue para aplicar el principio de andamiaje de Vygotsky: esto es para el que más sabe ayude al que sabe menos. En un principio lo anterior retrasó los aprendizajes.

La segunda actividad de ese día (actividad número cinco) consistió en sumas y restas de tres números, de 2 dígitos que terminan en 0. Como podrán darse cuenta en apariencia se iba dificultando los ejercicios, pero en realidad solo era aumentarle un cero. En esta actividad los alumnos más avanzados nos hicieron la observación que están muy parecidas las operaciones a las del primer día. El anterior comentario fue una motivación para mí como maestro, porque entendí que estaban entendiendo y siguiendo el proceso. Se hicieron varias repeticiones de forma aleatoria y los alumnos le iban tomando más interés a las actividades. Poco a poco dejaban de usar el dedo. Es preciso mencionar que varios lo usaban al pensar que estábamos distraídos, pero no se les presionó, ni nada por el estilo; queríamos que ellos mismos buscaran la mejor forma de adoptar el cálculo mental en los ejercicios.

El tercer ejercicio (Actividad número seis) de ese día fue sumas y restas de números de 2 dígitos que terminan en 0 y otra de un dígito. Como se podrá ver tratamos de seguir por la misma línea y no hacer cambios tan marcados en los ejercicios; eso con el fin de que los alumnos dominen de a poco el cálculo mental. Como se observó que los alumnos dominaban los ejercicios de manera rápida se determinó pasar al siguiente ejercicio.

El cuarto ejercicio de ese día (número siete del cuadernillo) fue sumas y restas de números de dos dígitos que terminan en 0 y otra de un dígito. En este combinamos un poco de los dos anteriores (ejemplo:  $30+40+7$ ). Los alumnos cada vez se veían más interesados en el tema y hacían comentarios como: “ahora que vayamos a comprar será más fácil saber cuánto de cambio nos deben dar”, “esto nos ayudará a resolver los problemas de matemáticas más rápido”. Estos comentarios fueron muy favorables para los resultados buscados.

De nueva cuenta se les pidió que los problemas correspondientes a los ejercicios que se vieron el día de hoy lo practicaran en la casa; la idea original era que se trabajen dichos ejercicios en el salón de clase, pero por falta de tiempo fue imposible.

### Día Tres

Para el tercer día nos adentramos un poco más en la estimación, pasamos al siguiente capítulo del cuadernillo. En la primera actividad del día los alumnos a completarían una tabla, y se les daba una cantidad; ellos tenían que calcular cuánto habría que aumentarle para llegar al resultado deseado; en realidad se trataba de operaciones de suma, ejemplo:  $40 + x = 90$  pero explicado o más bien plateado de una forma diferente a la que ellos estaban acostumbrados. Para este ejercicio los alumnos volvieron al método de utilizar los dedos, varios de los alumnos se acercaron para pedir se les explicara nuevamente las indicaciones, comentaban que eran más fáciles las actividades del día anterior; otros más captaron de que se trataba y empezaron con la misma dinámica de los demás días; comentaban que se les complicaba un poco porque eran cantidades más grandes, pero a diferencia de los primeros ejercicios. Hasta a los que más se les complicó los anteriores ejercicios sí pudieron realizarlos, pero de una forma más lenta que los demás.

La segunda actividad del día fue parecida a la anterior, solo que ahora en lugar de ponerle tenía que quitarle a la cantidad para llegar al número deseado, ejemplo:  $50 - X = 20$ . Como en la actividad anterior, buscábamos que los alumnos fueran quienes descifren que se trataba de una resta. A los que se les hizo fácil la primera actividad en esta no fue la excepción.

Ese día, como el tiempo lo permitió, repasamos los ejercicios que ellos habían resuelto en su casa; al preguntarles como le hicieron un alumno respondió que se le hizo sencillo usando la técnica de calcular las operaciones. De igual forma pudimos constatar que los alumnos que avanzaban de una manera lenta, no habían realizado los ejercicios. Posiblemente cometimos un error al marcar esas

actividades para la casa, pues como se trataba de cálculo y estimación mental había que ayudarlos a realizarlos.

Hasta el momento la mayoría de los alumnos han tomado con gran aceptación los ejercicios; varios ya van dominando la técnica del cálculo y la estimación mental, se ven motivados y con ganas de seguir perfeccionando dicha técnica.

En los tres días que llevamos de aplicación podemos decir que los resultados son buenos; varios alumnos ya tienen cierto dominio de las operaciones mediante el cálculo mental. Claro estamos conscientes que las operaciones aplicadas son del nivel que ellos ya pueden dominar y solamente en suma y resta; posiblemente en grados futuros, cuando tengan que ver cantidades mayores y otras operaciones (multiplicación y división), puedan complicarse, pero la base del cálculo y la estimación ya la van obteniendo y eso hará que se les facilite las futuras operaciones.

#### Día Cuatro

En el cuarto día llegamos ya al capítulo III del cuadernillo. En este capítulo los alumnos realizaron ejercicios de redondeo, de números naturales pero también de números decimales; es importante recalcar que el redondeo es parte importante para que los alumnos puedan dominar el cálculo mental y la estimación en las operaciones de suma y resta.

La primera actividad de este día consistió en redondear varios números a la decena más cercana, para eso, previamente se les explico cómo era el método y las reglas que deberían usar para redondear números y/o cantidades. Para esta actividad los alumnos reaccionaron de una manera muy favorable, cabe recalcar que la actividad no era tan complicada. Podrán pensar que debíamos primero aplicar las actividades de redondeo y después las operaciones de cálculo, la razón por la cual no lo hice así, fue para que los alumnos se empaparan primero con el cálculo, aunque con un grado mayor de dificultad, y cuando vean redondeo se les haga más fácil, y en realidad me resulto mucho esa estrategia, ya que los alumnos captaron rápidamente los ejercicios de redondeo.

La segunda actividad nuevamente fue de redondeo. Queríamos que hagan varias repeticiones del ejercicio, y a decir verdad fue tan buena la aceptación que los alumnos terminan rápidamente ósea que los alumnos comprendieron y dominaron los principios del redondeo de una manera rápida.

Para la tercera actividad pasamos al redondeo de decenas a centenas. Es decir, ahora tendrían que redondear números de tres dígitos; en esta actividad ya no fue tan rápido y fluido las repeticiones; algunos alumnos tuvieron algunas complicaciones, pero fueron menos de las que se esperaban. En conclusión podemos decir que los alumnos tomaron de forma favorable las actividades de redondeo.

#### Día Cinco

Para este día el cuadernillo marca una actividad que consiste en calcular de forma mental unas sumas y restas de números de dos cifras cuales quiera, ejemplo:  $35 + 67 =$ . Aquí se trataba de lograr el redondeo primero y después el cálculo de la suma. En esta actividad ya se les permitió usar el lápiz y papel para cálculos intermedios si es que lo necesitaban.

En esta actividad los alumnos tardaron un poco más en entender de manera precisa las instrucciones, se les volvió a decir cuál debe ser el proceso de la actividad y empezaron a aplicarla, nuevamente en binas, pero al final se hicieron ejercicios de prácticas dirigidas a todo el grupo por parte del docente, lo que se buscó con estas últimas actividades, era ir evaluando a todo el grupo en sus cálculos de redondeo de la suma y la resta.

Para ese día se les permitió que ellos escogieran con que compañero querían trabajar.

Como la actividad de hoy, es muy diferente al de los días anteriores, varios alumnos se acercaron a preguntar nuevamente las instrucciones. Se les explico nuevamente que en la tabla había dos resultados, uno el que era el exacto y el otro el que les daría si usan la estimación y el redondeo. Tardaron un poco en darse cuenta que es muy poco el margen de error entre una operación mental y una a lápiz y papel. Algunos alumnos preguntaron si podían hacer ese ejercicio

con otras operaciones y otras cantidades, querían experimentar ellos mismos si el margen o la diferencia era realmente poca.

Con este ejercicio queríamos que los alumnos pudieran darse cuenta que el margen de error en una operación de cálculo y en una de lápiz y papel, no era tanto, que si dominaban de una forma correcta el primero les sería más fácil realizar la segunda operación.

Los alumnos al principio se notaban un poco confundidos, hubo hasta quien preguntó si las dos respuestas son correctas. Se le explicó que solamente es una aproximación, a ese alumno se le invitó a que nos dijera dos números y él mismo fue quien lo sumo de las dos formas, y de esa forma corroboró que el resultado del cálculo o estimación es muy cercano al de la operación realizada de manera algorítmica tradicional.

#### 4.1 Evaluación de las estrategias didácticas.

La evaluación de los aprendizajes es un tema capital del proceso educativo. Podemos decir que existen tres momentos de evaluación:

El inicial, durante el proceso y el final. La etapa inicial es aquella con identificar con qué conocimientos cuenta el alumno al momento de comenzar su aprendizaje en un tema. También se le conoce con el nombre de evaluación diagnóstica.

La evaluación procesual es aquella que se da durante el proceso en donde no solo se evalúa los conocimientos que va adquiriendo los estudiantes o sus deficiencias en ellos, sino también permite evaluar la planeación o instrumentación de las estrategias aplicadas. Así este tipo de evaluación permite corregir el acto educativo al momento y detectarlo y no esperar el final del proceso en donde ya no exista posibilidad de corrección.

La evaluación final se da como su nombre lo indica al final de un ciclo o conclusión de las estrategias aplicadas en la búsqueda de un determinado aprendizaje conceptual o temático.

Cada una de estas evaluaciones pueden ser logradas con diferentes instrumentos como puede ser la observación, las preguntas orales, preguntas escritas, desarrollos de ejercicios o problemas, ensayos, etc.

En particular la evaluación de las estrategias de esta propuesta se fue dando inicialmente con el diagnóstico que se hizo en los estudiantes con el tema del cálculo mental. Posteriormente durante la aplicación de las estrategias que se presentaron se fue observando y al mismo tiempo solicitando repuestas de ejercicios y problemas en concreto en donde aplicaron el cálculo mental. Lo anterior se dio con el uso del cuadernillo utilizado como material didáctico. Al final se dio una evaluación general de la aplicación del cálculo mental a manera de examen con problemas relativos al tema de la suma y resta.

Como evaluador tuve una actitud de respeto hacia las opiniones de los niños que fueron evaluados; de igual modo no se alteró el resultado proporcionado por los mismos, pero sobre todo se analizó con sinceridad la actitud que los alumnos tuvieron en cuanto al trabajo.

Estos cinco días fueron de mucho provecho ya que pudimos constatar el avance de los alumnos en lo que a cálculo mental y estimación corresponde. Pude darme cuenta que los alumnos captaron rápidamente los ejercicios del cuadernillo que aplicamos; de igual forma los padres de familia comentaron que se les hace atinada la utilización del mismo, ya que los niños estuvieron motivados y entusiasmados los días que se aplicó. También comentaron que los alumnos lo utilizaban como un juego (en el buen sentido) ya que en sus ratos libres les pedían a sus hermanos mayores o papás que les hagan preguntas del cuadernillo.

En términos generales podemos considerar de muy productiva la realización de este trabajo, ya que esto nos ayudó a darnos cuenta de que los alumnos son capaces de realizar sumas y restas mediante el cálculo mental y la estimación de números; solamente es cuestión de que se aplique con más seguimiento y de una forma que a los alumnos les interese.

Considero que la aplicación del cuadernillo como material didáctico es algo innovador y también es fácil de adecuar al contexto y las necesidades de los alumnos, ya que en realidad no es nada costoso.

Durante el tiempo de la aplicación de las estrategias fui evaluando las actividades desarrolladas, el comportamiento de los alumnos y los avances que iban teniendo día con día, esto me sirvió para saber el grado de avance y aprendizaje que los alumnos iban logrando, de igual forma me sirvió para reforzar en las dudas que surgían, en las propuestas de los alumnos, etc.

Con las aplicaciones realizadas se observó el aprovechamiento de los alumnos, ya que en las actividades y ejercicios realizados se pudo observar cómo poco a poco se iba facilitando la resolución de los ejercicios de suma y resta.

Al inicio de las actividades los alumnos no ponían mucho de su parte, comentaban que las actividades de matemáticas eran muy difíciles, sin embargo al paso de los días se observó demasiado el entusiasmo y la participación de los alumnos al momento de resolver los ejercicios de matemáticas.

Se notó la iniciativa y la creatividad de los alumnos ya que la gran mayoría daba sugerencias (mencionaban que se realicen las clases con juego o tarjetas) al momento de hacer actividades para la resolución de los ejercicios.

Un ejemplo de ellos fue cuando propusieron la clase con el juego de tarjetas, se nombramos el “cartero llego y trabajo tartas”, el objetivo de dicho juego fue Fortalecer la habilidad de sumar enteros mediante el cálculo mental.

Descripción:

1. Se hacen parejas.
2. Se reparten todas las cartas y se deja una al azar para colocar sobre la mesa de manera que no se vea la cantidad.
3. Se voltea la carta que está en la mesa al iniciar el juego.
4. Previamente se ha determinado quién empieza.

5. La/el jugador tira una carta sobre la que está en la mesa y debe sumar las cantidades.

6. Si lo hace correcto continúa, sumando la última carta y la que fue lanzada.

7. El que pierde toma todas las cartas.

8. Gana quien se queda sin cartas primero.

Materiales: Cartas del tamaño de un naipe, en cada carta se escribe una cantidad (la cantidad de cartas y los números que se escriban en ellas queda a criterio del docente. Para este taller se utilizarán 20 cartas por pareja con números entre el 1 y el 100).

En conclusión, realizar la propuesta de suma y resta de números naturales mediante la estimación me permitió poner en juego todo lo aprendido durante los años cursados en la licenciatura y fue una, como docente, experiencias inolvidables. De igual forma, ampliar mis horizontes con respecto a la gran labor del docente, así como la necesidad de que en la sociedad se consoliden nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

El presente trabajo implicó paciencia, dedicación, esfuerzo al igual que la implementación de estrategias para una mejor propuesta. Se elaboraron de una manera que el alumno se integrara y se divirtieran.

Asistir a la escuela, interactuar con los alumnos, maestros, director y algunos padres de familia me sirvió para conocer mejor, me ayudo para conocer mejor el problema, y ganarme el respeto y la confianza de dichas personas.

Asimismo, al interactuar con los compañeros docentes me enriqueció de muchos conocimientos, a compartir nuevos saberes e intercambiar ideas desde distintos puntos de vista. Sin embargo es importante mencionar aún nos falta mucho por trabajar, investigar, indagar, etc. para mejorar los proceso de enseñanza- aprendizaje.

## CONCLUSIONES.

Recordando mí pasado como alumnos de educación primaria y tras vivenciar las prácticas escolares de mi educación primaria he comprobado que el cálculo mental es un ámbito de las matemáticas en la que los profesores apenas profundizan y practican con sus alumnos.

Las matemáticas en general y el cálculo mental en particular son útiles para muchas de las situaciones que los alumnos abordan a diario y continuamente en su vida, por eso es importante que se aplique de forma continua ya que así se lograra formar verdaderos y competentes ciudadanos capaces de enfrentarse a los problemas diarios en los actuales no se dispone ninguna herramienta de solución, sino que únicamente es la mente la que puede dar la solución a los mismos; así mismo gracias a la práctica mental se desarrolla habilidades cognitivas en los alumnos y así favoreciendo los resultados académicos tanto a nivel primaria como en el resto de las etapas académicas.

Se recomienda que estos procesos del cálculo mental y estimación sean una práctica permanente en las escuelas de educación básica de todas las modalidades. Esta recomendación se hace con fundamento en lo positivo que es para el estudiante poder usar de estas operaciones mencionadas tanto en su vida personal como en la propia escuela en las resoluciones de los algoritmos de las sumas y restas así como en las resoluciones de problemas.

En lo particular pienso que como se dijo en algún apartado de esta propuesta el cálculo mental será una competencia fundamental para el alumno conjunto con la lectura y la escritura.

Se recomienda a todos los docentes prestar más atención a este tema de cálculo mental porque en mi opinión ha sido poco atendido. Esperando que esta propuesta sirva a otras personas para mejor de alguna manera los procesos de enseñanza.

## REFERENCIAS

RODRIGO Gómez Gregorio. (2002.) *Metodología de la investigación*. Ed. Aljibes, S.L., Argentina.

ROBERTO Hernández Sampieri. (1998). *Metodología de la Investigación*. “Una tipología de estilos de enseñanza” en *Estilos de enseñanza y progreso de los alumnos*. Morata, Madrid.

JAVIER Gil Flores y EDUARDO García Jiménez. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Ediciones Aljibe, México.

SYLVIA Schmelkes (2001). *La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?* *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(002), pp. 81-105.

Consultado el 24 de marzo de 20016 en: <http://www.clame.org.mx/relime/2003.pdf>.

ALICIA Ávila. (2001). *La experiencia matemática en la educación primaria. Estudio sobre los procesos de transmisión y apropiación del saber matemático escolar. Tesis de doctorado en Pedagogía*. UNAM, Ciudad de México.

Block, D. (1995). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria: Taller para maestros, primera parte*. SEP. Programa Nacional de Actualización Permanente. Pp. 306. Consultado el 24 de septiembre de 2009 en: <http://www.slideshare.net/eliusk8/matematicas1-optpresentation>.

DAVID Block y DIANA Solares. (2001). *Las fracciones y la división en la escuela primaria: análisis didáctico de un vínculo*. *Revista Educación Matemática*, 13(2) México: Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 5-30.

Plan y Programas de Estudio 2011. Educación Básica, asignaturas matemáticas. Artículo 3° Constitucional y Ley General de Educación. NIETO Gil, Jesús M. (1996). Pág., 60

LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL: UN RETO SOCIAL Y ESCOLAR Prof. Dr. Heliodoro Manuel Pérez Moreno. UNIVERSIDAD DE HUELVA, <http://www.datasheets.tips/spiritual/educacion-intercultural/>

PILAR Aznar Minguet. (1992) *Constructivismo y educación.*, Tirant lo Blanch, Valencia

DAVID Ausubel. (1976) *Psicología Educativa. Una perspectiva cognitiva.* Ed. Trillas, México.

DAVIS Ausubel (1991). *El desarrollo infantil, aspectos lingüísticos, cognitivos y físicos.* Paidós, Argentina.

CELIA Parra. (1997) *Cálculo Mental en la escuela. En Didáctica de Matemáticas. Aportes y Reflexiones. Capítulo VII.* Editorial Paidós Educador, Buenos Aires. Capítulo VII

SUSANA Wolman. (2006) *Cálculo mental con números naturales: apuntes para la enseñanza /1a ed.* Buenos Aires: Secretaría de Educación, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

ALICIA Ávila. (2014). *La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica.* *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 19-49.

VICTOR Martínez Luaces. (2003) *La Matemática como idioma y su importancia en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo.* Paidós, Buenos Aires.

SILVIA del Puerto. (2005)*La Calculadora Como Recurso Didáctico*. Grupo Editorial Iberoamérica, México.

JAIME Martínez Montero. (2010)*Algoritmos Abiertos Basando en Números, La Suma y Adición*. Ediciones Aljibe, México.

**Anexos**

# Anexo 1

El siguiente cuestionario tiene como objetivo recabar información para un trabajo de investigación, realizado por el alumno Joaquín Carrillo Colli que cursa la carrera de Licenciatura En Educación Primaria Y Prescolar Para El Medio Indígena Plan 90 (LEPEPMI- 90), en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN).

Conteste las siguientes preguntas.

1. ¿Qué grado de estudios tiene?

Primaria  
 Secundaria  
 Preparatoria  
 Estudios universitarios  
 Ninguno

2. ¿Cuántos miembros de la familia estudian?  
*tres*

3. ¿Cuántos miembros de la familia trabajan?  
*dos*

4. ¿A qué se dedica el jefe del hogar?  
*al hotel*

5. ¿Con que electrodomésticos cuenta?

Marcar con un "X" los electrodomésticos con que cuente en el hogar

Televisión	X
Refrigerador	
Microondas	X
Lavadora	X
Licuada	
Estufa	X
Plancha	
Equipo de sonido.	
Moto	
Automóvil	
Computadora	
Teléfono o Teléfono Celular	X

El siguiente cuestionario tiene como objetivo recabar información para un trabajo de investigación, realizado por el alumno Joaquín Carrillo Colli que cursa la carrera de Licenciatura En Educación Primaria Y Prescolar Para El Medio Indígena Plan 90 (LEPEPMI- 90), en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN).

Conteste las siguientes preguntas.

1. ¿Qué grado de estudios tiene?

Primaria  
 Secundaria ✓  
 Preparatoria  
 Estudios universitarios  
 Ninguno

2. ¿Cuántos miembros de la familia estudian?  
*2*

3. ¿Cuántos miembros de la familia trabajan?  
*papa y mama*

4. ¿A qué se dedica el jefe del hogar?  
*enfer (empleado)*

5. ¿Con que electrodomésticos cuenta?

Marcar con un "X" los electrodomésticos con que cuente en el hogar

Televisión	X
Refrigerador	X
Microondas	
Lavadora	X
Licuada	X
Estufa	X
Plancha	X
Equipo de sonido.	
Moto	X
Automóvil	X
Computadora	
Teléfono o Teléfono Celular	X

Encuesta realizada a padres de familia.

## Anexo 2

### Encuesta para alumnos

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Objetivo: Identificar los conocimientos previos del niño acerca de la enseñanza de las matemáticas y las estrategias utilizadas en la clase.

#### Cuestionario

1. De la clase de matemáticas que es lo que menos le gusta?

- a) Sumar
- b) Restar
- c) Figuras geométricas
- d) Los números

2. Que estrategias utiliza el docente para enseñarles a sumar y restar?

- a) Juegos
- b) fotocopias
- c) tablero
- d) ninguna de las anteriores

3. Con que juegos le gustaría aprender a sumar y restar?

- a) Juegos de mesa
- b) Juegos tradicionales

c) Rondas

4. Que hace el profesor cuando ustedes no pueden sumar o restar?

a) Explica nuevamente.

b) Les coloca tareas de refuerzo para la casa.

c) Es evasivo al aprendizaje de los estudiantes.

d) Coloca otro compañerito para que le explique.

5. Quien le colabora en la realización de los problemas donde haya aplicación de suma y resta?

a) Padres

c) compañeros

b) Hermanos

d) solo

Encuesta realizada a los alumnos

Anexo 3



Alumnos del cuarto grado.





Feria escolar