



LOS ALUMNOS DE SEXTO GRADO  
DE EDUCACION PRIMARIA Y LAS  
OPERACIONES BASICAS EN LA  
RESOLUCION DE PROBLEMAS

**Marciano Ismael**  
**Santiago García**

PROPUESTA PEDAGOGICA PARA OBTENER EL TITULO  
DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

CD. VALLES, S.L.P.)

JUNIO DE 1996

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

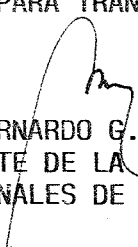
CD. VALLES, S.L.P., 05 DE JUNIO DE 1996.


C. PROFR. MARCIANO ISMAEL SANTIAGO GARCIA  
P R E S E N T E .-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su PROPUESTA PEDAGOGICA Intitulada "LOS ALUMNOS DE SEXTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA Y LAS OPERACIONES BASICAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS", le informo que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por nuestra Universidad.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente y se le autoriza presentar su examen profesional ante el H. Jurado que se le asignará.

A T E N T A M E N T E  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

  
MTRO. BERNARDO G. BRAVO RODRIGUEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES  
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN-242

  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD SPAS  
CD. VALLES

c.c.p. Depto. de Titulación.

**DEDICATORIA**

**ESTE PEQUEÑO TRABAJO  
SE LOS OFREZCO  
A MIS GRANDES ASESORES,  
QUE ME SEÑALARON OTRO CAMINO  
PARA MEJORAR MI TRABAJO.**

**INDICE**

**PAGINAS**

INTRODUCCION ..... 1

**CAPITULO I**

LOS ALUMNOS DE SEXTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA Y LAS  
OPERACIONES BASICAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS ..... 3

**CAPITULO II**

UN PUNTO DE VISTA HACIA LA MATEMATIZACION DE LOS ALUMNOS ... 13

**CAPITULO III**

LA DIDACTICA EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS Y LAS OPERACIONES  
BASICAS ..... 20

EVALUACION..... 52

CONCLUSIONES..... 57

BIBLIOGRAFIA ..... 60

## INTRODUCCION

Las matemáticas como objeto e instrumento de conocimiento se involucran en las actividades que realiza el individuo, por eso requiere cimentarla sólidamente desde la infancia, pero en esta fundamentación es donde han surgido diversos puntos de vista de como el niño aprende mejor las matemáticas y cómo hay que proceder con las operaciones básicas en la resolución de problemas, en este caso.

Por ello en el presente trabajo se habla de la poca vinculación de la escuela con el medio ambiente sociocultural del educando, la importancia que se le ha dado a la memorización y mecanización de los algoritmos, dejando la resolución de problemas hasta al último, como un medio para demostrar que el alumno sabe las operaciones fundamentales, aunque no sepa aplicarlas satisfactoriamente.

Dentro del marco teórico se hace una comparación de como se ha trabajado y como se debiera trabajar, además, se afirma que el profesor debe conocer bien el contenido, el desarrollo psicoevolutivo del educando y la aplicación de una estrategia didáctica acorde a los aportes de la psicogenética.

En el tercer capítulo que corresponde a la estrategia metodológico - didáctica se utilizan los siguientes pasos:

partir de una situación problemática

solución individual, por equipos y grupal

esquemas de representación

apoyo de libro de texto gratuito,

algoritmo, y

ejercitación,

con el propósito de ayudar al alumno a construir sus conocimientos, dichos pasos son productos de la experiencia dentro del aula y de la interpretación y

aplicación de los principios generales de la psicogenética, por tal motivo está sujeto a modificación o adaptación al medio.

Se anticipa que en el presente trabajo no se propone una estrategia didáctica para enseñar los algoritmos de las cuatro operaciones fundamentales, sino de adquirir el concepto de suma, resta, multiplicación y división como resultado de la resolución de problemas del medio.

En evaluación se sigue apoyando la formativa, que es donde se toma en cuenta las actividades diarias del alumno. En la evaluación sumaria se promedian los resultados del examen a libro abierto, la autoevaluación, la grupal y la del profesor.

Al final se dan algunos principios psicopedagógicos como base para armonizar la relación maestro - alumno y alumno - alumno y la interacción con el objeto de conocimiento.

Este trabajo no es una propuesta definitiva ni única, es un intento de hacer coincidir la practica docente actual con los fundamentos teóricos y metodológicos del programa de educación primaria que presenta un enfoque operatorio y constructivista, acorde a los requerimientos de la modernización educativa de 1992, producto de una nueva política educativa.

## CAPITULO I

### LOS ALUMNOS DE SEXTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA Y LAS OPERACIONES BASICAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.

Las matemáticas como lenguaje e instrumento surgen en el hombre como producto de la necesidad y el trabajo, y se fueron desarrollando a partir de la observación y de la representación simbólica, que ya no es el objeto mismo, sino que es algo gráfico que ocupa el lugar de la "cosa". Después del transcurso del tiempo se llega al signo arbitrario y convencional numérico, y posteriormente a los signos que implican operaciones aritméticas.

Con todo lo anterior se entiende que las matemáticas se inician de lo concreto para llegar a la abstracción, porque un concepto sólo se concibe en la mente, a través de un lenguaje.

De esta forma se puede comprender que la construcción del conocimiento matemático ha llevado siglos de actividad humana, con estancamientos y progresos; esto mismo está sucediendo dentro de las aulas, pero al parecer algunos maestros no se dan cuenta, porque en unas cuantas horas quieren que el alumno se apropie de lo que el hombre tardó años en desarrollar, es cierto que en ese entonces no tenía ninguna teoría que sirviera de directriz, hoy se abusa de la teoría, se le da más importancia a lo superficial y al aprendizaje aparente (memorizar el significante y mecanizar el algoritmo), algunos docentes actúan inconscientemente como si el pensamiento matemático sólo se desarrollara dentro de la escuela, olvidando la realidad matemática en que vive el niño, enseñando de manera mecánica sin ningún razonamiento de los resultados, aunque ya no es en la mayoría de las aulas, en algunas se sigue enseñando en forma de receta, se nota cómo en los primeros grados para llegar al concepto de número se usa el contexto de secuencia y de conteo (contar uno, dos, tres,.. y contar uno, dos, tres objetos,..)y como base para la multiplicación y la división,

la memorización de las tablas; una vez dominado éstas se pasa a los algoritmos convencionales y el uso abreviado, trayendo todo esto como consecuencia que el educando encuentre esta área aburrida, difícil, árida, desvinculada a sus intereses y una aversión por la materia; en ocasiones el maestro se da cuenta de ello pero considera que su función es agotar el contenido del programa escolar, a pesar del tiempo y las diferencias individuales, sin tomar como punto de referencia algunas de las características de los alumnos de sexto grado, como las siguientes: No les gusta estar quietos, callados y formar equipos al azar.

Les agrada encontrar explicaciones y soluciones por ellos mismos, la competencia de quien termina primero y lo hace mejor, sobresalir en el grupo, sentarse con un mismo compañero y lugar, y formar equipos por afinidad, seleccionando a sus compañeros.

Los alumnos dan explicaciones y soluciones por ensayo y error, fundamentos y puntos de vista de acuerdo a su contexto sociocultural. Tienen problemas de valorar alternativas y elegir la más eficaz, de ubicación contextual de unas palabras y se les dificulta interpretar instrucciones escritas.

Por eso surgen quejas de que el alumno es la causa de la no comprensión de las matemáticas, a veces se culpa a los contenidos o a la institución, pero el perjudicado siempre es el niño, esto se manifiesta en el alto índice de reprobados, o baja asignación numérica, como en el siguiente caso: " En una prueba de 3 248 niños de sexto grado de primaria, área en que obtuvieron menos puntajes fue en matemáticas, con un promedio de 4.39 de calificación; sólo aprobó el 15.3 por ciento". (1) Esto demuestra que el trato que se le está dando a esta área no es la correcta, urge encontrar una nueva conducción para evitar tantos reprobados.

---

1) GUEVARA NIEBLA, Gilberto, Problemas de proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. en: El Heraldo de San Luis Potosí, p. 9. Enero 7 de 1995.



Porque además de que no hay suficiente vinculación de la escuela con la realidad, tampoco las matemáticas son por lo general relacionadas con las demás asignaturas a pesar de que el programa sugiere que un tema debe ser globalizador, la clase se cierra mucho a la enseñanza bancaria, esto es, el maestro deposita información, datos, contenidos, y los alumnos memorizan, mecanizan, repiten y aceptan pasivamente como si fueran vasijas a llenar. Y por si fuera poco, el clima social y emocional en la relación maestro - alumno siempre es de coacción y coerción.

En tales situaciones el alumno acude al último recurso, la mecanización, memorización y la afirmación de lo que el mentor o el libro dice, aprender para los exámenes y no para la vida. Esto es palpable cuando se trata de una expresión aritmética y a la hora de la prueba se cambia un término, el educando ya no haya que hacer porque no encuadra a los patrones que él memorizó.

Como no se dan los elementos necesarios para analizar y reflexionar, los libros de texto les resultan sin duda: "Instrumentos de tortura y azotes de la infancia..." (2) (tal vez sea por eso que a mediados del año escolar esos materiales están maltratados y destruidos), cuando se le pide que resuelva algún ejercicio, continuamente se para y pregunta. ¿ Qué hago ? ¿ Voy bien ? No se arriesga a trabajar solo, siente una dependencia hacia el maestro; éste es el síntoma más claro de que no se le da confianza ni oportunidad de construir su conocimiento con equivocaciones como parte del proceso.

Este mismo fenómeno se presenta en el campo de las matemáticas, en especial cuando el alumno se le presentan problemas de su entorno inmediato, no sabe cuál operación aritmética utilizar, por eso pregunta, ¿es de suma, resta, multiplicación o división? "Dígame cuál y yo lo hago". Tampoco sabe cómo

---

2) PALACIOS, Jesús. El Pensamiento Educativo de Rousseau. en: Sociedad, Pensamiento y Educación I. p. 154. UPN..

representar gráficamente la operación, así, en el caso de la resta, es sorprendente ver como se confunde al no considerar que el minuendo es mayor que el sustraendo, y en la división considera como divisor al numeral menor y como dividendo al mayor, sin tomar en cuenta si esto dará la solución adecuada al problema planteado.

Pero la dificultad se agrava más, como en el siguiente caso: Cuando se plantea un problema con un dato explícito y otro implícito, el alumno no encuentra la solución por el dato faltante y empieza la adivinación del resultado final o si es de suma, resta, multiplicación o división.

Ejemplo:

El abuelito de Martina hoy cumple 55 años de edad. ¿ En qué año nació ?

Como respuesta da un dato inventado o el resultado de las siguientes expresiones:

$$1996 + 55 = \_, \quad 1996 \times 55 = \_, \quad 1996 - 55 = \_.$$

Otro problema que suscita duda y confusión, es donde para la resolución se requiere la utilidad de dos o más operaciones aritméticas, como el siguiente ejemplo:

Severiano quiere comprar una grabadora que cuesta \$ 120.00, y dos pares de pilas, a \$ 5.00 el par, para ello ¿cuántas cargas de leña debe vender si por carga de leña le pagan \$ 10.00?

Este tipo de problema le resulta demasiado complicado por lo que suma, resta, multiplica y divide, sin dar con la solución del problema.

Un problema más, que algorítmicamente es muy sencillo, pero muy difícil representarlo en forma de expresión aritmética que relacione adecuadamente conceptos y datos del problema.

Ejemplo:

Entre Wulfrano y su papá, el sábado llenaron 50 colotes con naranjas, Wulfrano "corto" doce colotes menos que su papá.

¿ Cuántos colotes llenó Wulfrano ?

¿ Cuántos colotes llenó su papá ?

La respuesta que se obtuvo fue la diferencia de una resta, debido a la palabra menos que aparece en el problema.

Si en los anteriores problemas se le hubiera dado la representación ya ordenada y sin ningún contexto, pensaría que es una broma o se le está subestimando su capacidad, porque los niños conocen los signos, los algoritmos, las representaciones de las operaciones básicas, pero no saben aplicarlos correctamente para solucionar problemas de su entorno, porque siempre se parte de la enseñanza de los algoritmos y se llega a los problemas, lo cual debe ser a la inversa, es decir enfrentar desde el inicio a la resolución de estos, para que promuevan el aprendizaje matemático.

En tales condiciones el presente trabajo se identifica con aquellos maestros que han observado el mismo problema en sus alumnos y por consiguiente deseen un cambio en la concepción de lo que son las matemáticas, el aprendizaje y la relación maestro - alumno, tratar de superar la didáctica tradicional, la tecnología educativa en cuanto a las definiciones conceptuales y la práctica en el quehacer docente.

Otro de los alcances, dar confianza al alumno al inducirlo a participar como un elemento protagonista y no como un agente pasivo y receptor, las dudas y las equivocaciones vistas como parte de la construcción del conocimiento y no como fracaso, de tal manera que se inicia al estribillo de U P N: " alumno crítico, analítico, reflexivo y propositivo", llegando así a una óptica de que el conocimiento es relativo, no hay una verdad absoluta, es producto de muchas

mentes; desde este panorama el profesor deja de ser rígido y realiza búsqueda de la equidad y la comprensión de sus alumnos.

Las matemáticas como un cuerpo de conocimiento con características propias de convencionalidad y arbitrariedad, no escapan de la cotidianeidad de los alumnos y la relación que tiene con las demás asignaturas, muy por el contrario, se puede estar aprendiendo matemáticas y correlacionadamente las otras asignaturas o viceversa, esta forma de trabajar ahorra tiempo y ofrece la oportunidad de usar las matemáticas como objeto e instrumento de conocimiento.

Deshacer el mito de que las matemáticas es una materia difícil, donde la imaginación y la abstracción son las que predominan, aunque esto tiene mucho de cierto pero nunca hay que olvidar que la abstracción tiene su origen en el mundo concreto, tangible y en la experiencia, al menos así es en la primaria, donde las actividades son los medios para destruir la pseudoconcreción en estas ciencias.

Ciertamente la visión y concepción de lo que el maestro tenga acerca del aprendizaje, el alumno, contenido, objetivos, maestro y práctica docente adquiere cierto peso cuando el profesor lleva varios años de servicio, así tenga varios cursos, seminarios o haber cursado U P N, no le permitirá modificar mucho su concepción o hará una modificación muy personal de la teoría, ubicará su práctica docente en una nueva corriente pedagógica, pero en el fondo sigue siendo corriente anterior, ya sea por la presión escolar, por el tiempo o la comodidad, todo esto actúa como limitante en la construcción del conocimiento matemático en el niño, ya que seguirá mecanizándolo. Por otra parte la poca vinculación de la escuela y el medio, da por conclusión que lo que se aprende en la escuela sirve para la escuela y lo que se aprende en su medio es para el

medio, las matemáticas de la escuela no es la del contexto, son " matemáticas de oropel".

Por esa razón se pretende utilizar las operaciones fundamentales, como instrumento práctico a la resolución de problemas cuantitativos de la vida diaria y como medio para lograr el análisis y el razonamiento. Presentar a las matemáticas como elemento de uso diario en un amplio campo de aplicación al trabajo y al progreso. Entender que las matemáticas son comprensibles para todo individuo y que no son sólo para los de mente privilegiada. Aceptar y entender que se originan al contacto de la realidad inmediata y que se vive en un medio en que las actividades son portadoras significativas de conocimientos matemáticos. Además no obligar a los alumnos a memorizar contenidos superfluos, que da la falsa creencia que saben matemáticas cuando en verdad no logran solucionar problemas reales que les plantea la cotidianidad dentro y fuera de la escuela.

Apoyar el conocimiento en la comprensión, explicación y expresión del por qué de los resultados.

Para llegar a lo anterior no es suficiente que el maestro domine los contenidos curriculares para la buena enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ya que la otra cara del quehacer docente es saber como el niño construye el conocimiento que no es precisamente en la memorización, mecanización, ejercitación y repetición.

Se le ha dado más importancia a la mecanización y ejercitación de los algoritmos de las cuatro operaciones básicas, y se descuida la comprensión y aplicación de las operaciones fundamentales a la resolución de problemas que el alumno de sexto grado se enfrenta dentro y fuera de la escuela. Presenta verdaderas dificultades cuando se encuentra un problema real y estando en un mundo inmerso de artificialismo el maestro también inventa algo, es entonces cuando

surgen los problemas como los de aquella maestra que dice: "¿Cuánto tiempo tardará un taxi a X velocidad en llegar a la luna?" Como los alumnos siempre siguen modelos, no se les da oportunidad de utilizar sus propios algoritmos y procedimientos, por ello, no construyen una explicación que dé resolución al problema ( y dudan en cual aplicar). Se nota que generalmente la escuela induce a tratar problemas artificiales, y los medios que se les han dado son la mecanización, memorización y seguir pistas.

Se les está enseñando a manipular signos, números, reglas, fórmulas y definiciones, convirtiendo así a las matemática en un fin en sí, no como un medio para lograr el análisis y el razonamiento, así como para comprender los fenómenos sociales y culturales donde se encuentra inmerso el individuo.

No obstante que dentro el marco contextual del educando se realizan eventos deportivos, sociales, culturales y comisiones, todas ricas en experiencias que propician el redescubrimiento y la utilidad de las matemáticas, sin lograr apoyar las clases de esta materia. Otro de los factores que viene a beneficiar esta ciencia es la incorporación a las actividades económicas desde temprana edad, la distancia que camina de la escuela a la casa, por el camino común o por travesías, el estado del tiempo y el medio geográfico (les plantea comparaciones de distancia o tiempo), además siendo un grupo social de jornaleros y productores de piloncillo y naranja, estas actividades implican la utilización de las cuatro operaciones fundamentales, que el niño utiliza y aplica de manera personal.

En la comunidad rural se cree en la educación como agente de movilidad social, aunque sea de manera horizontal, por eso muchas muchachas van a la secundaria, algunas se casan y las demás emigran a las ciudades a trabajar como empleadas domésticas mientras que los varones salen de sus comunidades

para enrolarse en el ejército, en albañilería u otras actividades que requieren el uso de las matemáticas.

Como se ve, la matemáticas formales tienen buenas expectativas dentro de la localidad, porque se consideran como un instrumento que se necesita poseer.

Hay algunos en la comunidad que consideran que las matemáticas no dan de comer, hay que practicarlas sólo por obligación de la escuela, para obtener el certificado de primaria. En tales situaciones, los padres de familia creen que sus hijos saben matemáticas cuando recitan las tablas y ejercitan los algoritmos convencionales.

En una comunidad rural se confunde al comparar las actividades del contexto, a continuación se señalan algunos: la repetición y ejercitación parecen lógicos porque para dominar una actividad, ya sea deporte, carpintería o artesanía se requiere precisamente de ellas.

En cuanto a la memorización, cuando se es creyente de alguna religión, el primer paso es memorizar el precepto para citarlo cuando se haga necesario, entonces memorizar las tablas es lo principal, en las reuniones lo comentan los padres de familia.

Por último: estímulo y respuesta, las familias siempre reaccionan favorablemente cuando se les da alguna gratificación ya sea en dinero o en especie, esto ha sido reforzado por algunos candidatos durante su campaña y se comprueba con las becas de solidaridad, aquellas familias que no resultaron beneficiadas son indiferentes a la participación a favor de la escuela, así pues la responsabilidad es sobre las condiciones de estímulo y respuesta. El maestro al estar en ese contexto le resulta fácil y cómodo seguir con los mismos mecanismos que dirigen a la comunidad, por eso la ejercitación y memorización siguen teniendo importancia en las clases de matemáticas, de tal manera que hay que dejar sin

recreo al que no cumple con lo dispuesto por el maestro, porque el que no memoriza y no ejercita no sabe.

De esta manera se están desperdiciando los conocimientos, ideas, intuiciones y experiencias surgidas de una amplia variedad de situaciones del entorno, que conforman elementos básicos para la construcción matemática del sexto grado, de aquí se puede afirmar que, del nivel de desarrollo de la comunidad no depende directamente el nivel de conocimiento de las cuatro operaciones básicas, y que por cierto es uno de los conceptos acerca de la enseñanza de esta materia, que tienen los padres de familia. Por ello cuando se enteran que sus hijos saben algorítmicamente sumar, restar, multiplicar y dividir, se acaban sus preocupaciones y presiones al docente, porque en la solución de problemas aplicarán los algoritmos aprendidos previamente.



## CAPITULO II

### UN PUNTO DE VISTA HACIA LA MATEMATIZACION DE LOS ALUMNOS

Las matemáticas como ciencias exactas son instrumentos auxiliares y de desarrollo de otras ciencias, por eso su papel es básico en la formación del ser humano porque permite desarrollar el pensamiento lógico-matemático, ya que es parte de los propósitos de la educación: "... que el educando se desarrolle de manera armónica, para que participe activamente en la búsqueda de mejores formas de convivencia entre las personas y entre éstas y la naturaleza". (3) Y qué mejor instrumento que las ciencias exactas para el avance y el desarrollo de la tecnología como principal variable en los inventos, descubrimientos, la industria y de alguna manera en las relaciones sociales, ya sea de cooperación, competencia o explotación, de acuerdo a lo que se practique dentro del aula, trabajo colectivo o individual.

No se trata de mecanizar o robotizar al educando con las matemáticas, sino más bien buscar la sensibilidad, la expresión, la creatividad, y como punto culminante, el análisis y el razonamiento, nunca perder de vista que los contenidos matemáticos son sólo un medio para lograr los objetivos de satisfacer entre otros sus necesidades de comunicación y curiosidad, no un fin en si mismo que sólo sirva para aprobar un examen o grado y que descuide el desarrollo integral del individuo.

Las matemáticas tienen que enriquecerse y enriquecer, apoyarse y apoyar a las demás asignaturas, refutar teorías y teorizar prácticas que demande la situación actual de la sociedad.

Lo anterior se afirma en base a los tres modelos de conocimiento, que fueron buenos en su tiempo, así lo ha señalado la historia y estos son: predominio del

---

3) SEP. Libro para el maestro 1er. grado. Edición para información al magisterio. en: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. p. 342. UPN.

objeto sobre el sujeto, predominio del sujeto sobre el objeto y la relación dialéctica entre el sujeto y el objeto, ésta última tiene su fundamentación filosófica, psicológica y pedagógica, en el materialismo dialéctico, psicogenética y didáctica crítica, respectivamente, los cuales fundamentan el programa escolar de educación primaria, implementado en la modernización educativa de 1992.

Analizando al materialismo dialéctico como el contrapeso de lo bancario, de lo dogmático, porque considera que ningún saber está acabado y fijo, además el sujeto modifica y es modificado por el objeto, se tiene por meta formar sujetos transformadores más que sujetos de adaptación a los moldes sociales donde lo normal es determinado por el número de individuos y por lo convencional y arbitrario legitimizado por ideologías de la clase económicamente dominante, desde luego que de todo esto no puede sustraerse el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas por el currículum oculto que maneja el docente, porque a pesar de todo, él modifica la práctica a su manera; valorizando unas actividades y habilidades más que otras, como en el caso de la memorización y mecanización de los algoritmos convencionales, como la base del razonamiento y como algo único sin antecedentes ni posibles modificaciones, que por cierto no coincide con el enfoque operatorio y constructivista del plan y programas de estudio de educación básica.

Pasando a la corriente psicogenética en la que Piaget es el máximo exponente y el aprendizaje se considera adaptación en tanto que "... la inteligencia es el resultado de una interacción del individuo con el medio", (4) partiendo de esta conceptualización, el maestro ya no es el principal protagonista de la educación, debe propiciar, favorecer y guiar, echando mano de los invariantes piagetianos; asimilación, acomodación, equilibración y adaptación.

---

4) MORENO, Montserrat. La teoría de Piaget y la enseñanza. en: Organización de actividades para el aprendizaje. p. 77. Antología Complementaria. UPN.

Durante la asimilación se proponen situaciones de aprendizaje, para que el alumno incorpore nuevas experiencias, dejando que él interprete la realidad de su entorno, lo problematice y dé solución con sus propios recursos.

En la acomodación dar contraejemplos para que hagan los reajustes necesarios a sus estructuras mentales, tomando en cuenta las experiencias anteriores. Es aquí donde el alumno compara sus procedimientos a nivel equipo y grupal, para darse cuenta que no hay un sólo camino para llegar a la solución de un problema aritmético.

En la adaptación el sujeto se amolda a su realidad como resultado de la asimilación y acomodación, estableciéndose una relación entre lo que el niño ya sabe y lo que debe aprender, es hasta este momento cuando el alumno debe llegar al algoritmo convencional socialmente aceptado, a través de la solución de problemas y mediante la confrontación grupal.

En conjunción con los alumnos para elegir aquellos procedimientos que economizan tiempo y facilitan su utilidad por la familiarización que tiene la mayoría de las personas escolarizadas, de reconocer dicha representación de alguna operación fundamental. Y poder seguir con el aprendizaje dinámico, que siempre sigue un proceso de equilibramiento, en que la acción y la interpretación en momentos corresponden a la realidad y en otros no, siendo así el aprendizaje matemático interminable.

Además porque los contenidos de matemáticas son amplios y variados, y algunas de sus partes no son muy obvias en cuanto a su utilidad, aplicación y relación con su medio debido a que el alumno no tiene los antecedentes básicos para anexar lo nuevo, pero en ocasiones se debe a que: "Existe, sin duda, un desfase importante entre los contenidos que se pretenden enseñar y las

Otra situación es que tampoco deben plantearse problemas que tengan palabras claves como: quitar, cuántas veces, más o entre, porque el alumno utilizará las asociaciones de las mismas con las cuatro operaciones básicas, mediante el seguimiento de pistas, y donde no haya dichas pistas se ve frustrada la acción y el interés por encontrar la solución.

Tratando de evitar lo anterior se considera que en matemáticas, no hay equivocaciones ni errores, sólo un proceso natural que sigue etapas necesarias y debe pasar sin omitir alguna todo individuo, así tenemos que la edad de los alumnos de sexto grado oscila entre los 11 y 13 años; se encuentran en la etapa de las operaciones concretas en las que aún es muy necesaria la manipulación y la presencia inmediata de los objetivos para relacionarlos con las operaciones formales, que por cierto algunos alumnos están en el período de transición a esta etapa.

Pero el estar en sexto grado, no se debe suponer que el alumno ya interpreta la relación **significante - significado** y que con la sólo mecanización de los algoritmos sea capaz de resolver cualquier problema de su entorno.

Por lo que la acción acertada es la aplicación de los principios de la didáctica crítica donde el docente ya no es el único que sabe, no es transmisor, el diálogo es bilateral, se disminuye el verbalismo, el alumno deja de ser pasivo y receptor, se privilegia la participación y acción. Puesto que antes de apropiarse del algoritmo que se da en la institución escolar para solucionar problemas, el educando crea su propia simbología, estrategias y representaciones del concepto de suma, resta, multiplicación o división y el docente orienta para que no se cierre solamente en la suma, sino que se trate la adición y sustracción, la multiplicación y la división al mismo tiempo, porque lo primero es tener conceptos y después su representación, recalando que no se confunda nunca el numeral con el número, el signo de adición con el concepto de suma, de la

misma manera con la resta, multiplicación y división. De tal manera que quede bien claro que una cosa es la representación gráfica y otra la abstracción y como principio de todo aprendizaje significativo y duradero, es poseer conceptos y no sus representaciones como en el caso del signo más, menos, por y entre, éstos y sus algoritmos serán el punto de llegada no de partida.

Por consiguiente apoyándose en la pedagogía operatoria como método de desarrollo intelectual que toma en cuenta los factores endógenos y exógenos, el tiempo, el ritmo de aprendizaje de cada quien y las diferencias individuales, se evitará la confusión entre el algoritmo y las operaciones fundamentales, porque es común escuchar entre compañeros que dicen " mis alumnos ya saben hacer divisiones de dos cifras ", cuando en realidad lo que quieren decir, es que saben el algoritmo de la división con dos dígitos en el divisor.

Por lo tanto, el profesor se preocupará de la comprensión del sistema de numeración, el concepto intuitivo y práctico de las cuatro operaciones aritméticas y por último la de los algoritmos, todo esto estructurado bajo los siguientes contenidos: los números, sus relaciones y sus operaciones, medición, geometría, tratamiento de la información, procesos de cambio, predicción y azar, relacionado con los problemas de su interés, para que se esfuerce en buscar la solución en forma individual o por equipos y los represente por medio de esquemas cuando sea posible, de esta manera el libro de texto ya no parecerá como algo ajeno al contexto, y desde luego que el algoritmo ya no es lo más importante y por último la ejercitación llegará por placer no por cumplir con las tareas de mecanización impuestas por el profesor.

Cuando se dejen tareas para resolver en casa, no deben ser abrumadoras o que pretendan cubrir atrasos del avance programático, más bien debe ser para que el alumno tenga la libertad de expresar sus conocimientos que posee. Toda tarea que se encarga debe revisarse sus procedimientos y no sólo el producto final,

porque en los pasos que sigue deja implícito su interpretación y que al irlos descifrando el docente se da cuenta de que el niño que llega a la escuela tiene su hipótesis, no viene en cero, continuamente intenta confirmarla, de ahí que sus respuestas un tanto ridículas, descontextuadas expresen las dificultades por las que el niño está pasando, muchas de las veces se imponen procedimientos, entonces el niño las memoriza pero nunca les encuentra una utilidad y lo que se está persiguiendo es que el alumno matematice su cotidianidad por ello debe plantearse problemas abiertos, y problemas que propicien nuevos conocimientos y habilidades para que descubra que las matemáticas son fáciles y hasta agradables.

Que quede muy bien establecido que la ejercitación en las reglas algorítmicas es algo necesario pero no es suficiente para resolver problemas cuando no se tienen los conceptos, por ello solamente se cambia el momento de tratarlos y se deja al final, porque tradicionalmente: " Una preocupación de la escuela es enseñar a los niños los algoritmos. Frecuentemente se abordan desde el aspecto mecánico, ... sin hacer referencia a ningún contexto." (6) De acuerdo a la nueva concepción de aprendizaje, lo anterior debe quedar en la didáctica tradicional, ya que las matemáticas se consideran como parte de la cultura y como tal debe contribuir al desarrollo integral del educando, de acuerdo a la postura teórica que sustenta este trabajo para matematizar a los alumnos.

---

6) I. Velázquez. et al. Problemas y operaciones de suma y resta. en: La matemática en la escuela III. p. 125. Antología. UPN.

### **CAPITULO III**

#### **LA DIDACTICA EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS Y LAS OPERACIONES BASICAS**

Tradicionalmente las operaciones básicas se enseñan para solucionar problemas, el principio es bueno, lo que ha venido sucediendo es que se olvida la resolución de los problemas centrándose la atención en las operaciones fundamentales, es por ello que es más acertado invertirlo, es decir, partir de los problemas ordinarios de la vida del alumno, realizar las representaciones, procedimientos y operaciones individuales, comparar, adquirir el concepto y por último los algoritmos.

Para lo anterior es necesario tener presente algunos principios psicopedagógicos:

La construcción de un concepto no es súbita, el alumno tiene que realizar todo un proceso, que bien puede ser de la siguiente manera:

- a) Presentación concreta; objetos manipulables, tangibles a la percepción y sensación de la cual se logra el conocimiento físico.
- b) Representación pictórica, ya no es el objeto mismo, sino su representación, aquí el alumno va camino a la abstracción, es decir, está en la semiabstracción.
- c) Representación arbitraria y convencional, se está ya en la etapa de la abstracción para ello el alumno debe manejar una relación entre significado - significante junto a un código de comunicación, de no ser así se conocerá el signo y no el concepto. Y para evitar confusiones se aclara que el signo es una representación gráfica socialmente aceptada mientras que el símbolo es una representación gráfica de trascendencia individual, así se maneja en el presente trabajo.

Por otro lado, cuando no compagina la explicación del profesor con el pensamiento del niño, éste último se muestra indiferente, a pesar de los recursos

y materiales que lo apoyen, si no se toma en cuenta las experiencias inmediatas del educando.

Como es sabido, ningún conocimiento se transmite sino que se construye en base a experiencias pasadas, esa es la causa de que toda actividad tenga como antecedente necesario conocimientos que el niño ya ha construido en contacto con el objeto para ampliar el conocimiento lógico - matemático.

Las matemáticas tienen varias funciones entre ellas la de desarrollar la personalidad futura del niño, utilitaria, instrumento de apropiación de las otras asignaturas, por lo que no conviene circunscribirse a una sola función.

Las matemáticas como parte del currículum escolar, y como tales ni darles más ni menos importancia que se manifieste en el descuido de esta área por parte del maestro o en la presión al alumno al tratar esta materia.

Como en toda asignatura, la teoría y la práctica, lo concreto y lo abstracto, así como la apropiación y el redescubrimiento siempre van unidos, al separarse cualquiera de los anteriores pares trae un desajuste en el proceso enseñanza - aprendizaje.

En cuanto a la relación maestro - alumno, y alumno - alumno, cimentada siempre en la normatividad emanada del grupo, bajo un clima de confianza, seguridad, respeto y comunicación garantiza una buena interacción necesaria para el aprendizaje.

## **METODOLOGIA**

Se parte de un problema del contexto que se relacione con el desarrollo cognitivo del alumno, para que presente un desafío al intelecto pero a la vez considere los elementos que los alumnos poseen para resolverlo.

De esta manera se considera problema no solamente a aquéllo que ofrece una determinada cantidad como solución, sino también a aquel que ofrece la



posibilidad de construir conocimientos, utilizando los recursos propios, representaciones espontáneas y la confrontación.

Las actividades de plantearse problemas y solucionarlos se desarrolla de la siguiente manera: actividad individual, por equipos y grupal, este procedimiento tiene su razón de ser en que cada individuo trae consigo conocimientos significativos y prácticos derivadas de sus experiencias. Así pues, trabajar por equipos para crear y fomentar la actitud cooperativista, respetar y valorar los diferentes puntos de vista. Por último la confrontación grupal para darle validez a un determinado conocimiento, ya que de manera personal y aisladamente tiene escasa utilidad, porque después de todo la escuela es la institución oficial que legaliza convencionalmente todo saber matemático, que se origina a partir de lo que el individuo posee.

La comprobación y demostración es por redescubrimiento dirigido apoyado por el método heurístico, entendiendo éste como la actividad del alumno que la lleva al descubrimiento.

Se considera la evaluación formativa y sumaria como parte de la metodología por ser instrumento de indicación de cómo manipular el contenido y la replaneación de las actividades propuestas para favorecer la construcción del conocimiento de las operaciones básicas en la resolución de problemas. Se ampliarán más adelante las dos formas de evaluación citadas.

### **ESTRATEGIA DIDACTICA**

Antes de aplicar cualquier estrategia didáctica es necesario crear condiciones al grupo y al profesor, basado en el respeto, comprensión, acuerdo y diálogo. No se trata de imponer una disciplina rígida y arbitraria que irrite a los educandos, porque cualquier signo de violencia provoca violencia y por lo tanto altera las condiciones necesarias que favorezcan el aprendizaje.

Una vez establecidas las reglas del juego de la interacción grupal, partir de un problema real, aunque también puede ser algo que le resulte interesante y significativo (acertijos y juegos) al niño, para que desde aquí desarrolle conceptos de suma, resta, multiplicación y división, junto a estas operaciones el análisis y razonamiento y por último el algoritmo convencional.

El problema no debe ser propuesto por el maestro ni por el libro, debe salir del alumno o del grupo.

Los pasos a seguir son de esta manera:

- La problematización: plantear y formular problemas como, gastos y ganancias a la venta de naranjas, piloncillos, escobas, jícamas, chico zapotes. Gastos y cambio al comprar el mandado. Quitar la maleza del terreno de la escuela y acarrear blocks por cantidades iguales, etc.
- La enunciación oral o escrita del problema: Se proporcionan los datos conocidos y la incógnita, es decir, lo que se busca.
- Los alumnos individualmente buscan la solución, porque el aprendizaje se da dentro de cada individuo y nadie puede aprender por otro, por eso cada quien hace sus planteamientos, sus representaciones concretas, pictóricas o simbólicas según sus interpretaciones, razonamientos y reacciones espontáneas.
- Después de lo anterior se reúne por equipos, para confrontar sus resultados, procedimientos y estrategias, es aquí donde se modifican las ideas, por las dudas y opiniones de otros niños, conformándose así un nuevo conocimiento.
- Siguiendo la secuencia de actividades, pasa a explicar el jefe o algún voluntario del equipo, cómo llegó a la solución del problema y para no interferir el profesor se abstiene de intervenir, esto se va haciendo gradualmente, porque las condiciones necesarias para trabajar de esta forma, apenas están siendo creadas.

- Al concluir todas las participaciones, se identifican cuáles resultados "son correctos", cuántos procedimientos se obtuvieron para llegar al mismo resultado o al equivalente, se señalan los procedimientos y estrategias que comunican mejor la idea, pero se le da la libertad que elijan y utilicen la que más comprendan.

- De toda la actividad anterior se aprovechan los errores y las dudas manifiesta, para que ellos realicen una retroalimentación y desarrollar nuevos conceptos, por ejemplo: si para llegar a la resolución del problema planteado se utilizaron dos o más operaciones aritméticas, por medio de su utilidad y no por definiciones, se infiere cual es la función de cada operación utilizada.

El concepto y la utilidad de la suma, sustracción, multiplicación y división; ya sea de comparar, incrementar, disminuir, combinar, profundizar, reiterar, agrupar, repartir, etc., se logran no recordándoles con planas y planas, con láminas en las paredes o repetición verbal, sino que deduciendo tales funciones de cada operación en cada problema resuelto, permitirá plantearse problemas y que por cierto es uno de los principales obstáculos en alumnos de sexto grado y que una vez sabiendo y utilizando que la suma no es sólo unir, ni la resta quitar, la multiplicación repetir un número indicado por otro y que la división es repartir, enriqueciendo estos conceptos simples e incompletos es, una de las estrategias para aplicar con mayor éxito las operaciones básicas a la resolución de problemas y la construcción de conocimientos aritméticos a través de la interacción con los objetos.

En esta parte algunos alumnos llegan a equivocarse en el proceso de alguno de los algoritmos, pero en estos momentos el maestro no le da importancia, él hace sus observaciones y preguntas hasta entrar en conflicto el grupo con el equipo, para hacerle ver a éste último que hay ciertos procedimientos que no se deben romper, es el momento que se aprovecha para explicarlas entre todos,

explicaciones de lo "bueno" y correctas, los errores en el proceso quedan como antecedentes necesarios.

Al hacer la recapitulación de lo que se ha visto o supuestamente visto en los grados anteriores se reafirman algunos conceptos, porque en este grado y con los procedimientos que se plantean, comprenden lo que en grados anteriores les había parecido difícil.

- Se continúa con la resolución de problemas que impliquen suma, resta, multiplicación o división todo relacionado con los siguientes ejes programáticos:

Los números, sus relaciones y sus operaciones

Medición

Geometría

Proceso de cambio

Tratamiento de la información

Predicción y azar

apoyado por su libro de texto, en el cual ellos escogen el tema o lección, y siguiendo el procedimiento: actividad individual, por equipos y grupal; el profesor ubica el tema en el programa escolar, con la facilidad que ofrece el avance programático de sexto grado, pero aún así el tema se escoge con anticipación.

Retomando las equivocaciones o algunos errores en la aplicación del concepto de las operaciones básicas, se pasan a tratar los modelos, que no es otra cosa que un recurso didáctico que hace uso de material físico real o gráfico: esquemas e ilustraciones. Y que tiene como función dar una presentación concreta o ilustrativa de las expresiones aritméticas fundamentales y algunos de sus procedimientos.

Es así que la primera estrategia antes de llegar a los algoritmos convencionales son los modelos, a continuación se enumeran algunos de la suma y la resta:

**"Modelos cardinales" (7):** se parte de dos colecciones con diferentes cantidades de objetos o bien, de un conjunto formar un subconjunto, esto, para unir o separar elementos de los conjuntos tratados, además llegar a la comprensión del "llevar" en la adición y el "pedir prestado" en la sustracción. Aclarando que el modelo se construye con materiales que están al alcance del grupo.

**"Modelos con medidas" (8):** se establece comparaciones de magnitudes, para aumentar, disminuir o igualar las longitudes, para ello se utilizan reglas de diferentes tamaños, es la misma estrategia de sumar o restar con el auxilio de los dedos. Hay dos maneras de proceder: de "a" cantidad llegar a "b" cantidad o de "b" cantidad quitar "a" cantidad, siendo "a" menor que "b".

**"Modelos funcionales" (9):** por medio de un esquema que indica el estado inicial, el operador y el estado final. Este modelo es ya básicamente el inicio del algoritmo convencional.

Los anteriores modelos se van a tratar por medio de ejemplos que surjan o se deriven de problemas planteados por los alumnos, el nombre o definición de los modelos no es necesario que lo sepan los niños.

La multiplicación y la división se tratan simultáneamente y en éstas se tienen los siguientes modelos:

**Modelo cardinales:** Una manera de proceder es formando varios "montoncitos" de objetos, cada uno de ellos será un factor, el número de objetos de cada colección el otro factor y el total de elementos el producto.

Otra manera de actuar, de una colección formar "grupitos" de objetos, el total de subconjuntos es el divisor, el número de objetos por agrupación el cociente.

---

7) CASTRO Martínez, Encarnación, et al. Las operaciones. en: Matemáticas y Educación Indígena. II. p. 247. U P N.

8) Ibid. p. 249.

9) Ibid. p. 249.

Una variante más del modelo cardinal, realizar un arreglo en columnas y renglones los objetos. Facilita reconocer cada factor.

Modelo lineal: se construye una regleta de X medida y llamémosle multiplicando, se reitera "n" veces en una regleta de mayor longitud, para observar y concluir cuántas veces se reitera o sea cuántas veces cabe en la citada regleta. Representar el multiplicando o divisor en una regleta más pequeña tiene la ventaja de encontrar el múltiplo en la medida de la regleta de mayor longitud.

Por último el modelo funcional: como ya se ha citado anteriormente, se considera un estado inicial, un operador y un estado final.

Como se está en las operaciones básicas en la resolución de problemas, se pide que representen con signos numéricos dos o más operaciones, lo resuelven algorítmicamente y para que se den cuenta que: "... las ecuaciones y los algoritmos como formas de expresión y resolución de problemas no solamente como cosas que ponen en la escuela ...", (10) que formulen y planteen un problema que implique utilizar la representación de la operación aritmética que antes realizó.

Como último paso, realizar los algoritmos de las cuatro operaciones básicas, ya "... que una misma representación gráfica o un mismo procedimiento aritmético de resolución pueden remitir a significados y problemas muy distintos". (11)

Por eso se aprovecha que están en el sexto grado para que se dé la comprensión de lo que antes habían mecanizado y memorizado.

Además de la exposición teórica, siguiendo los pasos antes descritos, esta propuesta se aplicó a un grupo de 16 alumnos de sexto grado, y se anotan algunas observaciones del trabajo individual, los comentarios y resultados a nivel

---

10) I. Velázquez, et al. Problemas de operaciones de suma y resta. en: La matemática en la escuela III. p. 124. UPN

11) Ibid. p. 98.

equipo y las conclusiones y explicaciones que se dan en forma grupal.

Los números entre paréntesis indican la frecuencia de la expresión.

Los problemas son planteados por algunos alumnos.

1.- Situación problemática.

"Mi mamá vendió una gallina a 15 pesos, le dieron 40 pesos

¿ Cuánto va a dar de cambio? "

2.- Solución individual.

Expresión del cálculo numérico, estableciendo relaciones para encontrar la solución.

$$\begin{array}{r}
 15 \quad (2) \\
 + \underline{40} \\
 \hline
 55
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 40 \quad (1) \\
 - \underline{15} \\
 \hline
 35
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 40 \quad (9) \\
 - \underline{15} \\
 \hline
 25
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 25 \quad (4)
 \end{array}$$

De los cuatro que anotaron 25, dos lo hicieron mentalmente, un alumno contando de 5 en 5, empezando de 15 a 40, auxiliándose con los dedos, dándole el valor de 5 a cada dedo. El último usando rayitas empezando del 15 a 40.

En esta etapa el niño se para y pregunta si está bien la respuesta, quiere que se le revise y el maestro invita al trabajo colectivo.

3.- Solución por equipo.

Generalmente los equipos se forman por afinidad. En los inicios de esta forma de trabajar, los alumnos se muestran desconfiados, con poco interés de comparar su trabajo y dar a conocer sus estrategias.

Una vez superado lo anterior, comienzan a comparar, discutir, dar sus opiniones, aseveran que está equivocado el compañero hasta que le demuestren lo contrario.

De las anteriores respuestas dejan éstas:

$$\begin{array}{r} 40 \\ -15 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40.00 \\ -15.00 \\ \hline 25.00 \end{array}$$

\$ 25

Aquí se corrigió los que habían hecho una suma y el que se equivocó en el algoritmo de la resta.

Es entonces en esta etapa donde se corrigen los errores que se cometen en forma individual en la búsqueda de la respuesta al problema.

#### 4.- Solución grupal.

Después de que cada jefe o voluntario del equipo expone sus procedimientos y la solución a que llegó, se discute y se anota la conclusión:

$$\begin{array}{r} \$ \quad 40.00 \\ - \\ \$ \quad 15.00 \\ \hline \$ \quad 25.00 \end{array}$$

Pero es aquí donde se conoce lo que cada quien hace, por medio del compañero que comenta "el lo tenía así" o el alumno pasa a explicar al grupo su estrategia.

Entre todos, se explica que no puede ser una suma, porque la gallina costó \$ 15.00 y el total de dinero 40.

El que escribió 35 de cambio se le olvidó "llevar uno", alguien lo pasa a comprobar en el pizarrón.

Aseguran que es válido usar los dedos o rayitas.

Se explica que debe llevar el signo de peso por tratarse de dinero. Concluyendo que si es dinero también debe llevar punto decimal.

El maestro hace observaciones y preguntas al grupo, que lo lleven a dar explicaciones y hagan deducciones.

#### CONCEPTO DE SUSTRACCION

Para algunos restar significa quitar 15 a 40.

Para otros completar de 15 a 40.



## MODELOS

**Modelo Cardinal:** el cuarenta se representa con 4 "rollos" de 10 palillos cada uno y cero sueltos, "debajo" de éstos una decena de palillos atados y 5 sueltos.

La acción es quitar 15 de 40, como no hay sueltos, para quitar 5 palillos es necesario desatar una decena, es lo que frecuentemente se llama "pedir prestado", de las 4 decenas ahora sobran 3 decenas y 10 sueltos, al recoger 5 sueltos quedan 5 palillos y al quitar la decena sobran dos decenas, es decir, el resultado son dos "rollos" de 10 y 5 palillos sueltos.

Lo anterior demuestra lo mecánico y memorístico, cuando los alumnos realizan algorítmicamente una sustracción de la siguiente manera: 40 - 15 para 10

$$\begin{array}{r} 40 \\ - 15 \\ \hline 25 \end{array} \quad \text{igual a 5 llevamos}$$

una, dos para cuatro igual a dos". No hay una demostración del por qué a una decena se le va a dar una decena con el "llevamos una".

**Modelos con medidas:** Con una regleta de cartulina cada quien, marcada en 15 cm y otra de 40 cm se comparan las dos regletas y a partir del 15, cuántos cm. faltan para llegar a 40 cm o de ésta última cuántos cm. hay que quitar para que sea igual a la de 15 cm.

**Modelo funcional:** se puede empezar haciendo preguntas, ¿cuál es el conjunto inicial que se tiene? ¿Con cuál otro conjunto se va a trabajar y qué tipo de operación se requiere? ¿Cuál será el resultado ?

Entonces, estado inicial 40, operador 15, estado final 25.

## PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS

A partir de la expresión 40 - 15 u otra, formular problemas de su entorno,

$$\begin{array}{r} 40 \\ - 15 \\ \hline 25 \end{array}$$

un ejemplo dado:

"Tenía 15 canicas ahora tengo 40. ¿Cuántas gané? Respuesta 25 canicas".

#### APOYO CON EL LIBRO

Por ejemplo: en la página 41 del libro de texto de matemáticas "viene" un ejercicio y en la página 58 algunos problemas que implican sustracción,...

Con la asignatura de español se correlaciona de manera natural con el reconocimiento de la sílaba tónica y normas de acentuación: palabras agudas y graves.

LOS ALGORITMOS, se ejemplifican más adelante.

#### Ejemplo No. 2

##### 1.- Situación problemática.

"Mi papá ganó 48 pesos yo también gané 24 pesos, ¿cuánto dinero ganamos por los dos?"

##### 2.- Solución individual.

$$\begin{array}{r} 48 \\ + 24 \\ \hline 72 \end{array} \quad (14)$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 24 \\ \hline 192 \\ 96 \\ \hline 1152 \end{array} \quad (2)$$

##### 3.- Solución por equipo.

$$\begin{array}{r} 48 \\ + \\ \hline 24 \\ \hline 72 \end{array}$$

De los dos que hicieron multiplicación, uno de ellos confundió la función de la suma con el de la multiplicación, el otro copió. Se dio a conocer en la solución por equipos.

##### 4.- Solución grupal

$$\begin{array}{r} \$ 48.00 \\ + \$ 24.00 \\ \hline \$ 72.00 \end{array}$$

Se descubrió entre todos que se lee 72 pesos a pesar que va primero el signo de peso y el número después.

"No puede ser multiplicación por la cantidad que sale".

### CONCEPTO DE SUMA

Es el de agrupar, unir o combinar elementos de la misma clase.

### MODELOS

Modelo cardinal: unir 4 decenas de objetos más 8 suelto y "debajo" de éstas 2 decenas de objetos más 4 sueltos, al juntar 8 más 4 da doce objetos, lo cual es una decena y dos sueltos, ahora hay una decena más y en total 7 decenas.

Con esto se hace más comprensible "llevar uno", que en realidad es una decena.

Modelo funcional: Si al inicio se tiene \$ 48 y una relación de incremento de \$ 24, siendo ambos de la misma clase, ¿qué operación numérica se requiere?

Para llegar a una relación de cambio de conjunto.

Gráficamente queda:

|                |          |              |
|----------------|----------|--------------|
| 48             | + 24     | 72           |
| Estado inicial | operador | estado final |

### PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS

Plantear problemas de su entorno a partir de la representación con signos numéricos de una adición, por ejemplo:

$$\begin{array}{r} 48 \\ + \underline{24} \\ 72 \end{array}$$

"Luis lleva 48 naranjas y le faltan 24 naranjas más para llevar lo mismo que Jerónimo, ¿cuántas lleva Jerónimo?"

### APOYO CON EL LIBRO

Por ejemplo: la página 24, 59, implica la utilización de la adición y tiene alguna relación con geografía.

Ejemplo No. 3

## 1.- Situación problemática

"Por un punto se sacan 42 mancuernas de pilón cuántas mancuernas se sacan en 28 puntos"

Un punto es una jornada de trabajo en la molienda de caña.

## 2.- Solución individual

$$+ \begin{array}{r} 28 \\ 42 \\ \hline 60 \end{array} \quad (1)$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ \times 28 \\ \hline 336 \\ 84 \\ \hline 1176 \end{array} \quad (14)$$

$$- \begin{array}{r} 42 \\ 28 \\ \hline 14 \end{array} \quad (1)$$

## 3.- Solución por equipo

$$\begin{array}{r} 42 \\ \times 28 \\ \hline 336 \\ 84 \\ \hline 1176 \end{array}$$

Los que se habían equivocado anteriormente, en cuanto comparan, rápidamente corrigen, aceptando el error.

## 4.- Solución grupal

$$\begin{array}{r} 42 \\ \times 28 \\ \hline 336 \\ 84 \\ \hline 1176 \end{array} \text{ mancuernas de pilón}$$

El producto del trabajo por equipos es lo que se expone al grupo con el auxilio del pizarrón.

Entre todos se explica que no puede ser una sustracción porque el resultado debe ser mayor que los datos que se tienen.

Afirman que una suma puede ser de la siguiente manera: 28 veces 42 o 42 veces 28, pero sería más laborioso que 42 X 28, es decir, haciendo una multiplicación es más rápido.

Además, las mancuernas de piloncillos y los puntos son de diferentes clases, por lo que no pueden sumarse  $42 + 28$ .

### CONCEPTO DE MULTIPLICACION

Se está haciendo corresponder dos clases diferentes indicado por el numeral de ellos, por lo tanto no es una suma abreviada, a pesar de la reiteración de un factor.

### MODELOS

Modelo funcional: sean un estado inicial: 28 puntos, ¿qué operación realizar con 42 mancuernas de piloncillos, para llegar a una correspondencia final de 1176 mancuernas de piloncillos?

En la gráfica se recalca que no son elementos de la misma clase.

---

|                             |                              |                                 |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 28 puntos<br>estado inicial | X 4 2 mancuernas<br>operador | 1176 mancuernas<br>estado final |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|

### PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS

Representar con signos numéricos dos o más multiplicaciones en el pizarrón, dar la solución algorítmica y después plantear individualmente o por equipos un problema.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} \phantom{X} \phantom{0} 42 \\ X \phantom{0} 28 \\ \hline 336 \\ \phantom{0} 84 \\ \hline 1176 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{X} \phantom{0} 45 \\ X \phantom{0} 17 \\ \hline 315 \\ \phantom{0} 45 \\ \hline 765 \end{array}$$

"Cada niño acarreo 28 blocks y son 42 niños, ¿cuántos blocks son por todos?"

"¿Cuánto se va a pagar por 17 bultos de cemento? Cada bulto vale 45 pesos."

### APOYO CON EL LIBRO

Una de las páginas del libro de matemáticas que de alguna manera utiliza la multiplicación es la página 50.

Se relaciona con geografía con el tema: Transportes.

En la solución grupal se favorece la asignatura de español al hacer exposiciones.

#### Ejemplo No. 4

##### 1.- Situación problemática

"Una señora vende elotes a 50 centavos recibió 31 pesos

¿ Cuántos elotes llevaba ?"

##### 2.- Solución Individual

$$\begin{array}{r}
 + \quad 50 \quad (4) \\
 \quad 31 \\
 \hline
 \quad 81
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 31 \quad (1) \\
 - 50 \\
 \hline
 71
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 31 \quad (1) \\
 \times 2 \\
 \hline
 62
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 50 \quad (5) \\
 \times 31 \\
 \hline
 50 \\
 150 \\
 \hline
 1550
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r}
 50 \quad (3) \\
 - 31 \\
 \hline
 29
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \quad 62 \\
 .50/3100 \quad (2) \\
 \quad 100 \\
 \quad \quad 0
 \end{array}$$

##### 3.- Solución por equipos

Debido a la diversidad de resultados, cada quien defiende su respuesta y éstas son:

$$\begin{array}{r}
 + \quad 50 \\
 \quad 31 \\
 \hline
 \quad 81
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \times \quad 50 \\
 \quad 31 \\
 \hline
 \quad 50 \\
 \quad 150 \\
 \hline
 \quad 1550
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \times \quad 31 \\
 \quad 2 \\
 \hline
 \quad 62
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \quad 62 \text{ elotes} \\
 .50/3100 \\
 \quad 100
 \end{array}$$

##### 4.- Solución grupal

Los resultados anteriores son los que se anotaron en el pizarrón. Pero los válidos son:

$$\begin{array}{r}
 31 \\
 \times 2 \\
 \hline
 62 \text{ elotes}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \quad 62 \text{ elotes} \\
 .50/3100 \\
 \quad 100 \\
 \quad \quad 0
 \end{array}$$

En  $50 + 31$ , no se puede agrupar dinero con elotes, los que lo habían resuelto de ese modo, no pensaron en eso.

31 -50, " porque 31 es más que 50 centavos", tampoco reflexionó que 31 son elotes y 50 dinero. En el algoritmo, más que equivocación fue una acomodación, es decir, se buscaba una aproximación al resultado.

En 50 - 30, porque en la sustracción, la cantidad " de arriba siempre es mayor ", tampoco se consideró la diferencia de clases o de especie como comúnmente se le llama.

La razón de multiplicar 50 X 31, porque se sabía que el resultado tenía que ser más que 15 y también más que 31.

Usando dos palillos por el equivalente de un peso surgió la multiplicación 31 X 2.

Algo más abstracto y formal la división de 31 por .50 pesos.

Las explicaciones y comentarios anteriores se dan en el trabajo por equipos y grupal.

### CONCEPTO DE LA OPERACION

Para la multiplicación reiterar una cantidad indicada por otra.

De la división, no aparece la palabra típica repartir, aunque tiene mucho de esto.

Modelo cardinal: formar 31 parejas en dos filas.

Modelo lineal: Una regleta marcada en 31 unidades, medirla con otra regleta de media unidad correspondiente a la anterior, así poder comprobar que la regleta de media unidad cabe 62 veces en la de mayor longitud.

### PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS

Anotar en el pizarrón una o varias expresiones que indiquen división, dar la solución algorítmica y plantear los problemas correspondientes

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 20 \\ 30 \overline{) 600} \\ \underline{00} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 5 \overline{) 150} \\ \underline{00} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 62 \\ .50 \overline{) 3100} \\ \underline{100} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 8 \overline{) 87} \\ \underline{07} \end{array}$$

" Una muchacha se fue a trabajar a Tampico le pagaron \$ 600 al mes ¿ Cuánto ganó al día ? "

" Una señora va a pagar en abonos una cobija que vale \$ 150 dijo el cobrador que va a venir 5 veces, ¿ cuánto de dinero va a dar la señora cada vez al cobrador ?"

### APOYO CON EL LIBRO

La página 63 y 65 de matemáticas sexto grado involucra el uso de la multiplicación y división en la resolución de algunos problemas.

#### Ejemplo No. 5

Problema planteado por el grupo

##### 1.- Situación problemática

" Silverio tiene tres vacas que ordeña, una da 4 litros de leche, la otra da tres litros de leche y la otra 5 litros todos los días, el litro de leche le pagan a \$ 1.50.

¿ Cuánto dinero recibe a la semana ? "

##### 2.- Solución individual

#### Procedimiento No. 1

|   |             |   |             |   |             |   |             |   |             |   |             |
|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|
| + | 1.50        | + | 1.50        | + | 1.50        | + | 6.00        | + | 4.50        | + | 7.50        |
|   | 1.50        |   | 1.50        |   | 1.50        |   | 6.00        |   | 4.50        |   | 7.50        |
|   | 1.50        |   | <u>1.50</u> | + | 1.50        |   | 6.00        |   | 4.50        | + | 7.50        |
|   | <u>1.50</u> |   | 4.50        |   | 1.50        | + | 6.00        |   | 4.50        |   | 7.50        |
|   | 6.00        |   |             |   | <u>1.50</u> |   | 6.00        | + | 4.50        |   | 7.50        |
|   |             |   |             |   | 7.50        |   | 6.00        |   | 4.50        |   | 7.50        |
|   |             |   |             |   |             |   | <u>6.00</u> |   | <u>4.50</u> |   | <u>7.50</u> |
|   |             |   |             |   |             |   | 42.00       |   | 31.50       |   | 52.50       |

|   |              |     |  |
|---|--------------|-----|--|
| + | 52.50        |     |  |
|   | 42.00        | (3) |  |
|   | <u>31.50</u> |     |  |
|   | \$ 126.00    |     |  |



## Procedimiento No. 2

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ \hline 6.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6.00 \\ \times 7 \\ \hline 42.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ \hline 4.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4.50 \\ \times 7 \\ \hline 31.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ \hline 7.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7.50 \\ \times 7 \\ \hline 52.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (2) \quad 42.00 \\ + 31.50 \\ \hline 52.50 \\ \hline 126.00 \end{array}$$

## Procedimiento No. 3

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ \times 3 \\ \hline 4.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ \times 4 \\ \hline 6.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ \times 5 \\ \hline 7.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7.50 \\ + 6.00 \\ + 4.50 \\ \hline 18.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \quad (1) \\ \times 7 \\ \hline 126 \end{array}$$

## Procedimiento No. 4.

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ \hline 6.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ \hline 4.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ + 1.50 \\ \hline 7.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6.00 \\ + 6.00 \\ + 6.00 \\ + 6.00 \\ \hline 30.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4.50 \\ + 4.50 \\ + 4.50 \\ + 4.50 \\ + 4.50 \\ \hline 22.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7.50 \\ + 7.50 \\ + 7.50 \\ + 7.50 \\ \hline 37.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (2) \quad 30.00 \\ + 22.50 \\ \hline 37.50 \\ \hline 90.00 \end{array}$$

## Procedimiento No. 5

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 4 \\ \hline 5 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 7 \\ \hline 84 \end{array}$$

(1)

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ \times 84 \\ \hline 600 \\ \hline 1200 \\ \hline \$ 126.00 \end{array}$$

## Procedimiento No. 6

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 4 \\ \hline 5 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150 \\ \times 12 \\ \hline 300 \\ \hline 150 \\ \hline 1800 \end{array} \quad (1)$$

## Procedimiento No. 7

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 4 \\ \hline 5 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 7 \\ \hline 82 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150 \\ + 82 \\ \hline 232 \end{array} \quad (1)$$

## Procedimiento No. 8

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ \times 3 \\ \hline 4.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ \times 4 \\ \hline 6.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ \times 5 \\ \hline 7.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.50 \\ \times 7 \\ \hline 10.50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4.50 \\ + 6.00 \\ + 7.50 \\ \hline 10.50 \\ \hline 28.50 \end{array} \quad (1)$$

## Procedimiento No. 9

$$\begin{array}{r}
 345 \\
 + 1.50 \\
 \hline
 7 \\
 \hline
 502
 \end{array}
 \quad (1)$$

## Procedimiento No. 10

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 1.50 \\
 + 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 6.00
 \end{array}
 \quad + \quad
 \begin{array}{r}
 1.50 \\
 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 4.50
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 1.50 \\
 + 1.50 \\
 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 7.50
 \end{array}
 \quad + \quad
 \begin{array}{r}
 7.50 \\
 6.00 \\
 \hline
 4.50 \\
 \hline
 18.00
 \end{array}
 \quad (3)$$

## Procedimiento No. 11

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 x \quad 4 \\
 \hline
 6.00
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1.50 \\
 x \quad 3 \\
 \hline
 4.50
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1.50 \\
 x \quad 5 \\
 \hline
 7.50
 \end{array}
 \quad + \quad
 \begin{array}{r}
 7.50 \\
 6.00 \\
 \hline
 4.50 \\
 \hline
 18.00
 \end{array}
 \quad + \quad
 \begin{array}{r}
 18 \\
 7 \\
 \hline
 25
 \end{array}
 \quad (1)$$

## Procedimiento No. 12

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 x \quad 4 \\
 \hline
 6.00
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1.50 \\
 x \quad 3 \\
 \hline
 4.50
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1.50 \\
 x \quad 5 \\
 \hline
 7.50
 \end{array}
 \quad + \quad
 \begin{array}{r}
 7.50 \\
 6.00 \\
 \hline
 4.50 \\
 \hline
 18.00
 \end{array}
 \quad + \quad
 \begin{array}{r}
 18 \\
 18 \\
 18 \\
 18 \\
 18 \\
 18 \\
 \hline
 126
 \end{array}
 \quad (1)$$

\$ 126

Las siguientes observaciones que se hace del trabajo individual son las que se explicaron al confrontarse a nivel equipo y grupal.

" Se puede utilizar únicamente la suma. También se puede usar suma y multiplicación o solamente la multiplicación. " Como se ve en los ejemplos anteriores en la resolución del problema planteado.

Los alumnos que anotaron 90.00 como resultado, no se equivocaron únicamente consideraron la semana de 5 días, porque son los días de clases.

En la respuesta 1800 se olvidó anotar el punto decimal y no se tomaron en cuenta los días de la semana, porque en el problema no aparece un número que indica días de la semana.

Se considera el proceso correcto pero inconcluso.

En el proceso para llegar a 232 hay tres "errores". No se une la unidad con la unidad. Se omite el punto decimal en 1.50 y por último se reúnen elementos de diferentes características.

El alumno que escribió 28.50 como respuesta, tuvo una confusión grave al sustituir " 7 días por 7 vacas".

La respuesta 502, se obtiene de un procedimiento con gran margen de confusión, al igualar  $3 + 4 + 5$  con 345. El precio 1.50 se ordena y se agrupa mal. Lo mismo sucede con el 7 en el orden. En conclusión no se toma en cuenta que leche, dinero y días no se pueden agrupar directamente. Este es uno de los ejemplos más ilustrativos que propicia el razonamiento y lleva a la resolución "correcta".

En la respuesta 18.00 el procedimiento es correcto únicamente le faltó considerar los días de la semana. Ya no se trabajó con otro número más "porque ya ho hay".

Por último en la respuesta 25, todo el procedimiento es correcto. Hay una confusión entre la función de la suma y la multiplicación, porque pensó que  $18 + 7$  es igual que  $18 \times 7$ .

### 3.- Solución por equipos

#### 1er.- Procedimiento:

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 1.50 \\
 + 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 6.00
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1.50 \\
 + 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 4.50
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1.50 \\
 1.50 \\
 + 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 7.50
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 6.00 \\
 6.00 \\
 6.00 \\
 + 6.00 \\
 \hline
 6.00 \\
 \hline
 42.00
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 4.50 \\
 4.50 \\
 4.50 \\
 + 4.50 \\
 \hline
 4.50 \\
 \hline
 31.50
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 7.50 \\
 7.50 \\
 7.50 \\
 + 7.50 \\
 \hline
 7.50 \\
 \hline
 52.50
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 52.50 \\
 + 42.00 \\
 \hline
 31.50 \\
 \$ 126.00
 \end{array}$$

Respuesta: \$ 126.00

#### 2º Procedimiento:

$$\begin{array}{r}
 3 \\
 + 4 \\
 \hline
 5 \\
 \hline
 12
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 12 \\
 x 7 \\
 \hline
 84
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 x 84 \\
 \hline
 600 \\
 1200- \\
 \hline
 126.00
 \end{array}$$

#### 3 er. Procedimiento

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 1.50 \\
 + 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 6.00
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 6.00 \\
 x 7 \\
 \hline
 42.00
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 1.50 \\
 + 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 7.50
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7.50 \\
 x 7 \\
 \hline
 52.50
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1.50 \\
 + 1.50 \\
 \hline
 1.50 \\
 \hline
 4.50
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4.50 \\
 x 7 \\
 \hline
 31.50
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 42.00 \\
 + 52.50 \\
 \hline
 31.50 \\
 \$ 126.00
 \end{array}$$

Se llega al acuerdo que a las vacas se ordeñan los siete días de la semana y convinieron que el resultado correcto es \$ 126.00

#### 4.- Solución grupal

En el pizarrón se anotaron los tres procedimientos que se realizaron por equipos.

Se convino que el procedimiento más rápido por su brevedad es:

$$\begin{array}{r}
 + \quad 3 \\
 \quad 4 \\
 \hline
 \quad 5 \\
 \quad 12
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \quad 12 \\
 \times 7 \\
 \hline
 \quad 84
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \quad 1.50 \\
 \times 84 \\
 \hline
 \quad 600 \\
 1200 \\
 \hline
 126.00
 \end{array}$$

#### CONCEPTO DE LAS OPERACIONES

El concepto de la suma es añadir, juntar, ...

El concepto de la multiplicación no es agregar ni reunir, porque leche, dinero y días son clases diferentes. Pero al parecer el alumno aún tiene el mismo concepto para la suma y la multiplicación, de ahí algunas equivocaciones como por ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 \$ \quad 18 \\
 + \quad 7 \text{ días} \\
 \hline
 \quad 25
 \end{array}$$

¿ Qué sería 25 ? ¿ Días o pesos ? El niño individualmente no se cuestiona.

#### MODELOS

Modelo cardinal: reunir 4 más 3 y más 5 objetos. Se tiene una decena y dos objetos sueltos. Después reúnen lo de siete niños, obteniéndose 14 objetos sueltos y siete decenas, de ahí que sean 8 decenas y 4 unidades.

Ahora viene lo difícil, cómo hacer corresponder 84 y \$ 1.50, apoyándose con la palabra "veces", se cuenta una vez 84 más la mitad de éste. Por lo tanto se tiene que reunir 84 con 42 que es la mitad, dicha unión da como resultado 6 unidades, 12 decenas o una centena más 2 decenas, que es igual a 126 objetos.

## **PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS**

Solucionar algorítmicamente suma, resta, multiplicación y división. Después plantear problemas que tengan como solución los datos numéricos encontrados.

## **APOYO CON EL LIBRO**

Resolver aquellos problemas que impliquen dos o más operaciones.

Involucra la asignatura de ciencias naturales con el tema nutrición y geografía con el tema actividades económicas primarias: ganadería, ...

Se continúa con la resolución de problemas relacionados con los siguientes ejes programáticos:

## **EN LOS NUMEROS, SUS RELACIONES Y SUS OPERACIONES**

Plantear y resolver problemas que impliquen dos o más operaciones.

Usar la calculadora (más adelante se dan algunos ejemplos).

## **EN MEDICION**

Calcular el perímetro y área de terrenos, inmuebles y figuras. Encontrar el volumen de prismas.

## **EN GEOMETRIA**

Aprovechar el primer cuadrante del plano cartesiano para encontrar áreas y perímetros de cuadrados y rectángulos.

## **EN TRATAMIENTO DE LA INFORMACION**

Plantear y resolver problemas que impliquen el cálculo de medianas y promedios.

## **EN PROCESO DE CAMBIO**

Plantear y resolver problemas que impliquen variación proporcional y no proporcional.

## **EN PREDICCIÓN Y AZAR**

Sumar utilizando dados, por ejemplo: un dado con los seis primeros múltiplos de 9, por parejas tirar 3 turnos cada quien, gana el que haga más puntos.

Otra variante, multiplicar el segundo tiro por el primero más el tercero por el segundo. Pueden inventar otras reglas.

### ALGORITMOS

Partiendo del problema: "Mi papá ganó 48 pesos yo también gané 24 pesos,

¿ cuánto dinero ganamos por los dos ? "

| SUMA | expandido                  | extendido        | abreviado             | estándar         |
|------|----------------------------|------------------|-----------------------|------------------|
|      | $40 + 8$                   | $48$             | $48$                  | $48$             |
|      | $+ \frac{20 + 4}{60 + 12}$ | $\frac{+24}{12}$ | $+ \frac{24}{(6+1)2}$ | $\frac{+24}{72}$ |
|      | $60 + 10 + 2$              | $60$             |                       |                  |

Situación problemática:

" Mi mamá vendió una gallina a 15 pesos, le dieron 40 pesos

¿ Cuánto va a dar de cambio ? "

| RESTA | expandido                 | extendido        | abreviado       | estándar         |
|-------|---------------------------|------------------|-----------------|------------------|
|       | $40 + 0$                  | $40$             | $40$            | $40$             |
|       | $- \frac{10 + 5}{20 + 5}$ | $\frac{-15}{20}$ | $\frac{-15}{2}$ | $\frac{-15}{25}$ |
|       | $30 + 10$                 | $5$              | $5$             | $25$             |
|       | $\frac{10 + 5}{20 + 5}$   | $\frac{20}{20}$  | $\frac{2}{2}$   |                  |

Situación problemática:

En vez de usar el "pedir prestado", se demostró objetivamente con una desagrupación de diez palillos.

"Por un punto se sacan 42 mancuernas de pilón cuántas mancuernas se sacan en 28 puntos"

### MULTIPLICACION

|  | expandido                           | extendido          | abreviado              | estándar           |
|--|-------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
|  | $40 + 2$                            | $42$               | $42$                   | $42$               |
|  | $\frac{X 28}{40 X 8 + 2 X 8}$       | $\frac{X 28}{16}$  | $\frac{X 28}{3(2+1)6}$ | $\frac{X 28}{336}$ |
|  | $\frac{40 X 20 + 2 X 20}{320 + 16}$ | $\frac{320}{40}$   | $\frac{8 + 40}{1176}$  | $\frac{84}{1176}$  |
|  | $\frac{800 + 40}{1120 + 56}$        | $\frac{800}{1176}$ |                        |                    |
|  | $1176$                              |                    |                        |                    |



Situación problemática: " Si una silla se vende a \$ 15.00, cuántas se necesitan vender para reunir \$ 250.00".

| DIVISION | expandido   |  | extendido   |  | abreviado   |   |
|----------|---|--|---|--|---|---|
|          | $\begin{array}{r} 250 \\ - 150 \\ \hline \end{array}$   |  | $\begin{array}{r} 250 \\ - 15 \\ \hline \end{array}$    |  | $\begin{array}{r} 250 \\ - 100 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 15 \\ - 16 \\ \hline \end{array}$ |
|          | $\begin{array}{r} 100 \\ - 90 \\ \hline 10 \end{array}$ |  | $\begin{array}{r} 100 \\ - 90 \\ \hline 10 \end{array}$ |  | $10$  |   |

Si se venden 16 sillas van a faltar \$ 10.00

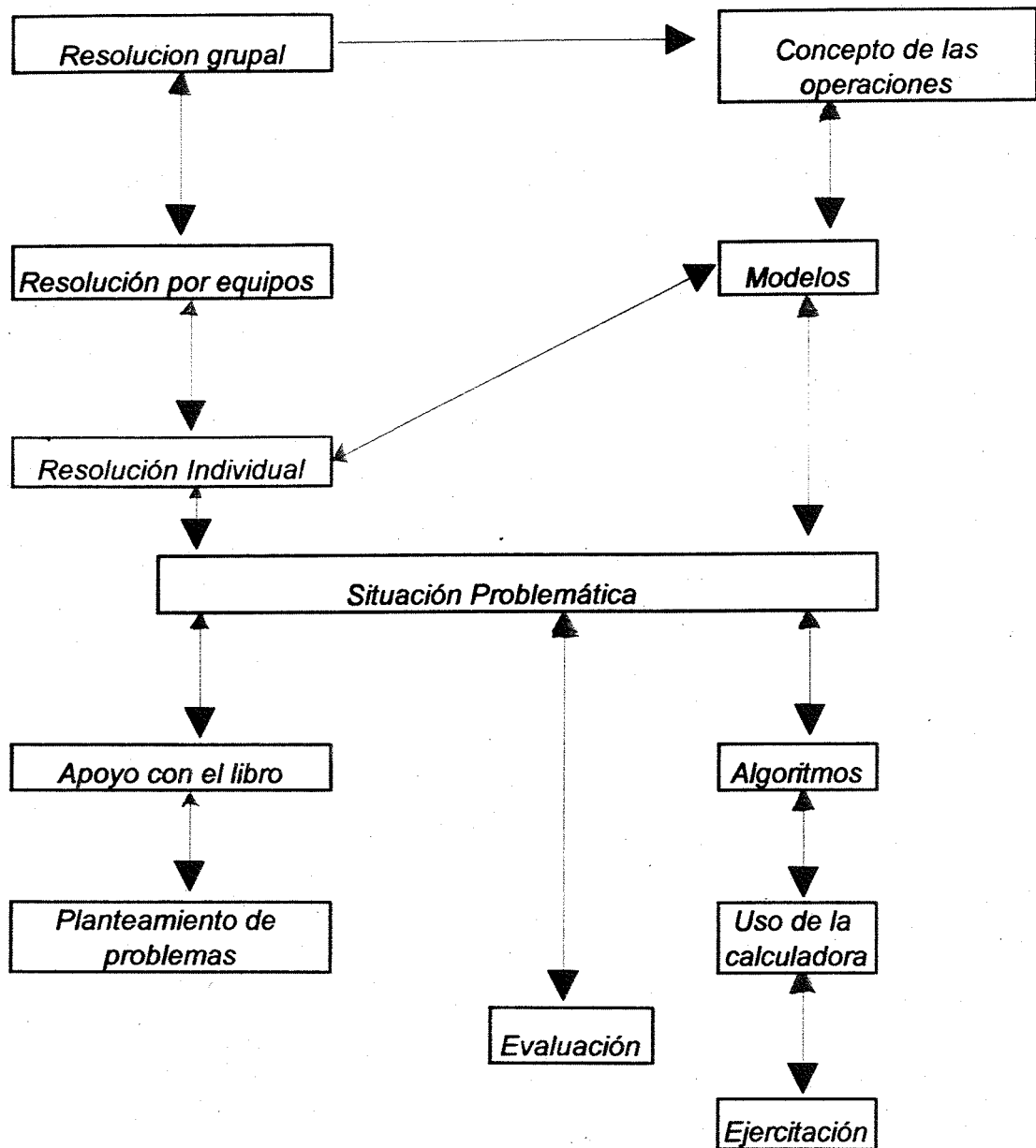
El problema algorítmico de la división es porque incluye suma, resta y multiplicación. Por eso, la división se hace laboriosa y como consecuencia el educando prefiere no utilizarla en la resolución de problemas que requieran de esta operación y sobre todo porque sólo "conoce" un procedimiento.

De aquí que al alumno se le "enseñe" varios procedimientos y escoja el que más se le facilite, que comprenda el algoritmo y no lo memorice mecánicamente.

Después de haber entendido que no tiene su razón de ser en si mismo el algoritmo, y que la lentitud no es indicador de incapacidad, se permite el uso de la calculadora ya sea para verificar resultados o para hacer uso de las operaciones al encontrar la estrategia de resolución. También puede obtener la suma, la diferencia, el producto o el cociente y el algoritmo correspondiente lo puede realizar en su cuaderno.

Aunque ya es sabido que la ejercitación no es el procedimiento para llegar al aprendizaje, pero si puede proporcionar utilidad para adquirir cierta rapidez. No es el maestro el que escribe en el pizarrón, la lista de representaciones de operaciones o problemas, se les da la libertad que ellos fijen la cantidad de algoritmos o problemas que deseen realizar.

Esquematisando toda la estrategia didáctica que se propone y en la cual se observa interrelación de pasos, queda de la siguiente manera:



### Explicación del esquema anterior

1.- Situación problemática: es el punto de partida para que el alumno construya y sistematice conceptos de operaciones por medio de la formulación y planteamiento de un problema de su interés, crear una situación problemática general y luego pasar a lo individual para dar solución.

Otra opción es que cada alumno expone su problemática antes de solucionarlo y el grupo selecciona con cuál problema trabajar en sus tres etapas: individual, por equipos y grupal.

2.- Resolución individual: el alumno procede de acuerdo a su propia lógica sustentado por sus vivencias.

3.- Resolución por equipos: hay una modificación y acomodación de conceptos e hipótesis por la interacción con otros compañeros.

4.- Resolución grupal: da lugar a la adaptación por la presión de los demás en cuanto a variedad de procedimientos y opiniones, al mismo tiempo que se inicia el equilibrio - desequilibrio en un devenir.

5.- Modelos: tiene por objetivo hacer más palpable lo que significa una operación aritmética, en otras palabras, es el uso del material didáctico que tiene por función facilitar el camino de lo senso - perceptivo a lo conceptual, de lo concreto a lo abstracto. Su utilidad es cuando la situación lo requiera, no hay un orden o momento.

6.- Concepto de las operaciones: clarificar que las expresiones, los signos y los algoritmos son representaciones que se perciben más no son la suma, resta, multiplicación o división, éstas solamente el individuo las construye en su mente por medio de la solución de problemas de su entorno, sin saber exactamente en que momento preciso se logran poseer estos conceptos, de ahí que las flechas indiquen diferentes direcciones, porque todo se encuentra interrelacionado.

7.- Apoyo con el libro: siendo las matemáticas una actividad institucionalizada regularizada por el programa oficial y respaldada por los libros de textos gratuitos, de éstos se aprovechan su riqueza ilustrativa y la variedad de problemas que propone el libro de matemáticas y las otras asignaturas. Pero no sobrevalorar los problemas planteados por el libro para evitar la descontextualización. Darle más importancia a aquellas situaciones problemáticas similares a las de su medio.

8.- Algoritmos: Por ser un procedimiento matemático abstracto y complejo que representa conceptos, utiliza signos numéricos, requiere conocimientos del sistema de numeración, para poder resolver una operación y estas a la vez solucionar problemas, por lo que estrictamente no puede ser punto de partida, por lo que se considera válido tratarlo después y sólo después de los pasos anteriores y siempre ligados a un problema del entorno.

9.- Uso de la calculadora: al no tener como objetivo de la educación primaria la mecanización y memorización de los algoritmos, además aprovechando los adelantos tecnológicos, si el educando quiere puede utilizar la calculadora "... para la estimación de resultados y el redondeo de cantidades".(12) O para solucionar problemas y cuando haya comprendido los algoritmos darle una variada utilidad como encontrar números faltantes:

*En la suma:*

1.- Dado un sumando y el total, encontrar el otro sumando.

2.- Dado dos sumandos y el total, encontrar un sumando más.

$$\begin{array}{r}
 675 \\
 + \quad - \quad - \\
 328 \\
 \hline
 1520
 \end{array}$$

3.- Encontrar números faltantes en cada sumando y en el total, dados algunos en los mismos.

$$\begin{array}{r}
 2 \quad \_ \quad 4 \\
 + \quad 5 \quad 8 \quad \_ \\
 \_ \quad 7 \quad 5 \\
 \hline
 1 \quad 4 \quad \_ \quad 1
 \end{array}$$

*En la resta:*

1.- Encontrar el minuendo, dado el sustraendo y la diferencia.

$$\underline{\hspace{2cm}} - 493 = 1367$$

2.- Encontrar el sustraendo, dado el minuendo y la diferencia.

$$941 - \underline{\hspace{2cm}} = 667$$

*En la multiplicación:*

1.- Dado el producto y un factor, encontrar el otro factor.

$$96 \times \underline{\hspace{2cm}} = 4128$$

2.- Dado un factor y el producto encontrar un número faltante en el otro factor.

$$54 \times ( \quad ) 7 = 1458$$

3.- Dado el producto, encontrar un número en cada factor.

$$8 ( \quad ) \times ( \quad ) 3 = 5355$$

*En el caso de la división:*

1.- Dado el divisor y el cociente encontrar el dividendo.

$$\underline{\hspace{2cm}} : 28 = 675$$

2.- Dado el dividendo y el cociente encontrar el divisor.

$$11152 : ( \quad ) ( \quad ) = 328$$

3.- Dado el divisor, el cociente y el residuo, encontrar el dividendo.

$$\underline{\hspace{2cm}} : 38 = 17 \text{ y sobra } 15$$

Encontrar números faltantes ya sea por tanteo o tomando en cuenta la inversa de cada operación.

También se resuelven crucigramas aritméticos como el siguiente ejemplo:

|   |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|
| 1 | 6  |    | 16 | 21 |
| 2 |    | 12 |    | 22 |
|   | 8  | 13 | 18 |    |
| 4 |    | 14 |    | 24 |
| 5 | 10 |    | 20 | 25 |

#### HORIZONTALES

- 1)  $24092 : 634$
- 5)  $370 - 349$
- 8)  $6 \times 88 + 32$
- 16)  $(22 \times 13) - 194$
- 20)  $4094 : 46$

#### VERTICALES

- 1)  $2001 - 1967$
- 4)  $(19 - 13) \times 7$
- 12)  $16 \times 48$
- 21)  $2832 : 118$
- 24)  $365 \times 462 - 168571$

10.- Ejercitación: con este término se hace referencia a la actividad del alumno de desarrollar habilidades para consolidar su aprendizaje y representar sus conceptos por medio de signos convencionales, con un transfondo ligado a alguna situación problemática de su vida diaria, porque una misma expresión puede representar diferentes problemas, de aquí que se remita a otro problema y empiece nuevamente el ciclo de problematización.

11.- Evaluación: es el instrumento que señala modificar o seguir con la estrategia y está presente en todo momento.

## EVALUACION

La evaluación tiene fundamentalmente dos propósitos, uno de ellos es obtener información para la retroalimentación, la toma de decisiones, la verificación de los objetivos propuestos y para identificar las ventajas o desventajas de la metodología didáctica que se utiliza en la "enseñanza" de la suma, resta, multiplicación y división en la resolución de problemas.

El segundo propósito de la evaluación después de todo un discurso o teorización de la evaluación es la que finalmente cae en la justificación administrativa de asignar un numeral llamado calificación que indica acreditación del tema, unidad o curso escolar.

Para evitar ser injusto con los alumnos no se consideran los criterios de la evaluación idealista ni la normativa, porque con un examen no es suficiente para descubrir todo lo que sabe un alumno y además porque tener el concepto no es lo mismo que poseer el dominio del lenguaje de las matemáticas que por cierto tiene su propia terminología, signos, reglas y expresiones que adquieren significado específico en este campo. Por las razones anteriores los exámenes escritos se consideran como un ejercicio más y no como lo último y determinante para saber el nivel cognoscitivo del alumno.

Además se consideran los dos tipos de evaluación, la formativa y la sumaria, en la formativa se consideran las participaciones: investigaciones, trabajos, interés, tareas, errores y aciertos.

En los trabajos que entregan los alumnos a revisión no se consideran únicamente los aciertos, también se toman en cuenta los errores, ¿por qué el alumno escribió eso? ¿Cómo lo obtuvo? ¿En qué contexto lo ubicó? Y mediante la observación llegar a la posible causa del resultado.

Para la sumaria se aplica un examen a libro abierto (se usa este término por no encontrar otro) como instrumento de evaluación; pero para quitarle el carácter

rígido y solemne, el alumno puede sacar sus materiales de consulta: cuaderno, tablas de multiplicar, calculadora, libro, etc., puede hacerlo con la participación de algún compañero, porque este examen no es la fiel repetición de la información del libro o del maestro, que durante la clase se desarrolló. Aquí se toma en cuenta el procedimiento no nada más el resultado final, la generalización y la forma de reflexionar del alumno.

El promedio: la calificación del examen, la autoevaluación individual, la grupal más la evaluación del profesor constituyen la sumaria.

Antes ya se dio a conocer los criterios para la evaluación formativa, ahora se hace una breve descripción cómo se procede, para el registro correspondiente a un mes:

Por común acuerdo se establece que el que no haga la tarea y los trabajos 3 veces, se le anote 5, dos veces un 8 y una vez 9 de calificación.

En investigación se considera la frecuencia más alta, por ejemplo, se encargó 5 investigaciones, la calificación se obtiene de dividir 10 por 5 y multiplicarlo por las veces que llevó a cabo la investigación encargada.

Ejemplo: 4 investigaciones es  $4 \times 2 = 8$  de calificación.

En interés tiene algo de subjetivo, porque se considera la falta de éste, cuando el alumno hace escándalo, molesta al compañero y se muestra ajeno a la clase. La ocurrencia simultánea de estas tres observaciones, en tres momentos, el alumno se "gana" la calificación de 5, en dos 8 y en uno 9, es por acuerdo grupal.

Todo alumno que participa con una pregunta, con un acierto o un error, es válido.



Ejemplo en un alumno:

### EVALUACION FORMATIVA MENSUAL DE MATEMATICAS

ESCUELA: \_\_\_\_\_ MES: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

| NOMBRES | TAREAS | INVESTIG.  | TRABAJOS | INTERES | PARTIC.    | PROMEDIO |
|---------|--------|------------|----------|---------|------------|----------|
|         | X<br>9 | ////<br>10 | 10       | XX<br>8 | ////<br>10 | 9        |
|         |        |            |          |         |            |          |
|         |        |            |          |         |            |          |

Por otra parte, el examen se califica de la siguiente manera:

Procedimiento y resultado "correctos": 10 de calificación.

Procedimiento correcto y resultado "mal": 9 de calificación.

Procedimiento inconcluso y resultado "mal": 8 de calificación.

Resultado "bien" sin procedimiento por escrito, 7.

Procedimiento "mal" y resultado correcto: 6 de calificación.

Procedimiento y resultado "mal": 5 de calificación.

Lo anterior es en cuanto a cada problema, de ahí que se promedie la calificación de cada problema para obtener la calificación del examen.

Se anota un ejemplo de examen.

ESCUELA: \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ CALIF. \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCION:** Lee atentamente. Registra todos los datos cómo llegar al resultado.

1.- Haz un recordatorio de una de tus comidas de ayer y encuentra las kilocalorías que obtuviste.

2.- " El kilogramo de pollo cuesta \$ 15.00. ¿Cuántos gramos de pollo se debe dar por \$ 10.00?"

3.- ¿ Cuánto se gastará en blocks? Para construir una pared sin ventanas, como la que está frente al pizarrón de este salón.

4.- Plantea y resuelve un problema, en el que se trata de encontrar el promedio.

Ejemplo en un alumno:

La evaluación del profesor viene siendo la evaluación formativa.

Escuela: \_\_\_\_\_ mes: \_\_\_\_\_ grado: \_\_\_\_\_

### EVALUACION SUMARIA MENSUAL DE MATEMATICAS

| NOMBRES | AUTOEV. | EV. GRUPAL | EV. DEL PROF. | EXAMEN | SUMARIA |
|---------|---------|------------|---------------|--------|---------|
|         | 8       | 7          | 9             | 8      | 8       |
|         |         |            |               |        |         |
|         |         |            |               |        |         |
|         |         |            |               |        |         |

## CONCLUSION

Dentro del aula se le ha dado más importancia al currículum oculto, a pesar de que los libros de texto y el programa escolar tienen una orientación de acuerdo a la modernización educativa, se sigue adiestrando alumnos para que mecanicen y realicen operaciones rápidamente sin considerar su aplicación práctica a la resolución de problemas.

Además, con las matemáticas en la escuela primaria no se trata de manejar grandes cantidades numéricas, como generalmente se ha venido haciendo, sino de ir recreando procedimientos para alcanzar los conceptos de suma, resta, multiplicación y división por medio de la deducción, en los diferentes problemas que se resuelven.

Es conocimiento de todos que para resolver problemas tienen que ser de todos los días, los alumnos lo hacen, pero la escuela no le valora sus procedimientos ni sus estrategias de resolución.

En muchas ocasiones el docente no sabe si los niños poseen sus propios procedimientos y estrategias, por falta de observación, análisis e investigación del por qué el educando llegó a esa solución, ¿cómo lo obtuvo? ¿En qué pensó? ¿En dónde lo ubicó? Además la construcción de todo conocimiento pasa por tres niveles: concreto, semiabstracto y abstracto, la modificación de esta secuencia altera el proceso natural del desarrollo cognoscitivo, bloqueando la fluidez de la construcción del conocimiento en el individuo.

Con lo anterior queda claro que la enseñanza puramente verbal resulta insuficiente para crear un concepto y más todavía cuando el discurso es incongruente con las vivencias y el lenguaje a quien se dirige.

Por ello en matemáticas el lenguaje no es suficiente con que sea preciso tiene que ser muy claro, se asegura que el alumno haga la traducción del lenguaje común al lenguaje matemático y viceversa.

Entonces, el diálogo, la interacción y la confrontación son elementos necesarios para favorecer el desarrollo cognoscitivo y las estructuras mentales para construir paulatinamente el aprendizaje de la resolución de problemas con implicación de las cuatro operaciones básicas en el sexto grado.

Conviene recordar que ningún algoritmo de las cuatro operaciones aritméticas vistas, es mejor, por los años de conocer y practicarlos alguno parece ser el más lógico y fácil; pero la verdad es que algunos no son significativos para el niño y les resulta incomprensible y difícil trayendo como consecuencia dificultades en el aprendizaje.

La aplicación de un sólo algoritmo es consecuencia de tener como objetivo agotar el contenido del currículum escolar, en vez de aprovechar la actividad, creatividad, interés e inquietud del niño para construir contenidos que favorezcan el desarrollo de su personalidad y el conocimiento lógico matemático. Por otro lado, las interpretaciones que dan los niños difieren del significado original, por ejemplo: el signo  $=$ , para el alumno indica un resultado escrito en el lado derecho generalmente, su significado real es establecer una equivalencia, descuidar estos detalles es almacenar una "bomba de tiempo" que estalla en una confusión por parte del educando.

Por consiguiente se puede dejar como un axioma, si las operaciones básicas y la solución de problemas aritméticos se tratan por separado se está indicando que las primeras son un fin en sí mismo y se aísla su utilidad de la vida ordinaria del alumno.

Por último la continua superación del profesor amplía horizontes y habilidades para sortear el mundo de escasez de recursos, las diferencias individuales, la ubicación de subculturas y otros problemas de carácter pedagógico y social.

Pero hay algunas limitantes como las que a continuación se citan:

- La falta de la comprensión de la lectura, en el sentido que no interpretan adecuadamente instrucciones escritas cuando busca solucionar un problema matemático.

La gran cantidad de ejercicios que se somete al niño, contestar los de su libro de texto gratuito y aparte el de la guía práctica, en los grados anteriores.

Por lo que aún no se dan las condiciones necesarias de trabajar individualmente, por equipos y en forma grupal, para que ellos mismos propicien el conocimiento, más todavía cuando el profesor se impacienta y cree que es pérdida de tiempo.

La efectividad, siendo alumnos de sexto grado se interesan más por la literatura barata y la sexualidad, y si no se vincula con las matemáticas, éstas no tienen preferencia.

También cuando el profesor se encierra en su papel y se sienta en su "trono" sin formar parte del grupo, con sus diferentes carencias, necesidades, interés, es decir, no identificarse en un primer momento con el grupo, para poder transformarlo.

Asimismo, la atención de varios grupos por un solo maestro, implica dificultad de crear situaciones de aprendizaje por no dirigirlos adecuadamente porque distrae su atención.

Además, la presión de los compañeros normalistas que no conocen bien los fundamentos de la psicogenética, influyen a ser ecléctico.

Por último, los fundamentos de la didáctica crítica corresponde a una sociedad moderna, y las comunidades rurales son expectadoras a distancia por lo tanto aún no tiene preferencia este modelo de conocimiento, aún se añora por el pasado, es común escuchar: " los primeros maestros sí enseñaban y entonces los niños si sabían..."

## BIBLIOGRAFIA

JEAN, Piaget. Seis estudios de psicología. Tr. de Jordi Marfá. Barcelona, Ed. Ediciones Corregidor, 1994. 194p.

NATIONAL, Council of Teachers of Mathematics. Sugerencias para resolver problemas (cuaderno) 17. Tr. de Federico Velasco Coba. México, Ed. Trillas, 1970 (c1970) 83 p. (Colección Temas de matemáticas).

SEP; Guía para el maestro, Matemáticas guía didáctica. Segundo grado, educación primaria. México, Ed. Compañía Editorial Ultra, S.A. 1992. 126p.

SEP; Libro para el maestro, matemáticas sexto grado. México, Ed. Compañía Editorial Ultra, S.A. de C.V. 1994. 78p.

SEP; Guía para el maestro, Matemáticas guía didáctica. Sexto grado, educación primaria. México, Ed. Xalco, S.A. de C.V. 1992. 58p.

SEP, Plan y programas de estudio, Educación básica primaria. México, Ed. Fernández Editores, S.A. de C.V. 1993. 164p.

UPN, SEP. Evaluación en la práctica docente. LEPEP, UPN, Plan 1985. México. Ed. Impresora y Editora Xalco, S.A. de C.V. 1990. 335p. Antología II Semestre.

UPN, SEP. La matemática en la escuela I. LEPEP, UPN, PLAN 1985. México, Ed. Impresora y Editora Xalco, S.A. de C.V. 1993. 371p. Antología VI Semestre.

UPN, SEP. La matemática en la escuela II. México. Ed. Grafomagno, S.A. de C.V. 1993. 330p. Antología VII Semestre.

UPN, SEP. La matemática en la escuela III. México. Ed. Grafomagna, S.A. de C.V. 1993. 271p. Antología VIII Semestre.

UPN, SEP. Matemáticas y educación indígena II. México. Ed. Grafo Magna, S.A. de C.V. 1993. 775p. Antología básica Plan 90, VII Semestre.

UPN, SEP. Teorías de aprendizaje. LEPEP, UPN, PLAN 1985. México, Ed. Impre Roer, S.A. de C.V. 1988. 450p. Antología II Semestre.

UPN, SEP. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. LEPEP, UPN, PLAN 1985. México, Ed. Impre Roer, S.A. de C.V. 1988. 366p. Antología II Semestre.

UPN, SEP. Sociedad, pensamiento y educación I. LEPEP, UPN, PLAN 1985. México, Ed. Impresora y Editora Xalco, S.A. de C.V. 1987. 433p. Antología II Semestre.

UPN, SEP. Análisis de la práctica docente. México, Ed. Grafo Magna, S.A. de C.V. 1993. 223p. Antología V Semestre.

UPN, SEP. Técnicas y recursos de investigación II. LEPEP, UPN, PLAN 1985. México, Ed. Impre Roer, S.A. de C.V. 1988. 392p. Antología II Semestre.

UPN, SEP. Técnicas y recursos de investigación V. México, Ed. Grafomagna, S.A. de C.V. 1993. 276p. Antología V Semestre.

UPN, SEP. Organización de actividades para el aprendizaje. México, Ed. Impresora y Editora Xalco, S.A. de C.V. 1993. 100p. Antología Complementaria, V Semestre plan 90.

VALDEZ COIRO, Eréndira. Jugando con las cuentas. México: UPN, 1994. 46p. (Colección Cuaderno de Actualización; No. 2).