

SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE
SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR,
SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR.



UNIDAD UPN

—

CD. VICTORIA



PROPUESTA PEDAGOGICA:

“PARA EL APRENDIZAJE CONSTRUCTIVO DE LA
SUSTRACCION EN LOS ALUMNOS DE PRIMER
GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA.”

Que para obtener el Título de Licenciada en Educación Primaria

Presenta:

Martha Alicia Macías Hernández

Cd. Victoria, Tam.

Julio de 1995



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR
UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Cd. Victoria, Tam., a 21 de julio de 1995

C. PROFRA. MARTHA ALICIA MACIAS HERNANDEZ
PRESENTE

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis a su trabajo intitulado: **Propuesta Pedagógica para el aprendizaje constructivo de la sustracción en los alumnos de primer grado de la escuela primaria**, opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor la C. **Profra. Rosa María González Isasi**, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

SECUPE
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media - Superior
Superior y Extraescolar
- UNIDAD U P N -
- CD. VICTORIA, TAM. -

LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN.

TABLA DE CONTENIDOS

	PAG.
INTRODUCCION	1
 CAPITULO I SITUACIONES DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ESCUELA PRIMARIA	
A. Análisis de la práctica docente y planteamiento de una problemática	4
B: Justificación	10
C. Objetivos	10
 CAPITULO II CONTEXTOS QUE CIRCUNSCRIBEN A LA SITUACION PROBLEMATICA	
A. Contexto Social	12
B. Contexto institucional	15
a) Espacio escolar	15
b) Curriculum	18
 CAPITULO III CONCEPTOS TEORICOS QUE FUNDAMENTAN LA PROBLEMATICA DESCRITA	
A. La matemática como objeto de conocimiento en la escuela primaria	24
a) Sociogénesis y desarrollo de la matemática	24
b) La matemática como lenguaje	25
c) La matemática como contenido de aprendizaje	27
d) Cómo construye el niño el conocimiento matemático	28

B. La psicogenética como fundamento para la educación.....	30
a) Conceptualización de la teoría psicogenética	30
b) Características del desarrollo del niño del primer grado de educación primaria.	32
c) Los principios de la psicogenética aplicados en la educación	34
C. El aprendizaje de la sustracción en el contexto escolar	36
a) El trabajo cotidiano de la sustracción en el contexto escolar.	36
b) Antecedentes de la construcción de la sustracción en el niño	39
c) El aprendizaje de la sustracción desde el punto de vista de la pedagogía operatoria.	43

CAPITULO IV
ESTRATEGIA DIDACTICA

- Relación profesor-alumno	46
- Papel de los contenidos	48
- Importancia de los recursos didácticos	49
- Relación profesor-padre-alumno	50
- La evaluación	51
- Situación pedagógica: "La Tiendita"	52

BIBLIOGRAFIA	57
---------------------------	-----------

Introducción

Las problemáticas que se detectan en la práctica docente tienen su origen en una combinación conjunta de diversos factores tales como de intervención docente, recursos materiales y económicos, dinámica institucional, características e intervención de los sujetos, etc.; que en ocasiones la limitan, lo que impide que los alumnos lleguen al redescubrimiento de los conocimientos pretendidos a través del programa escolar.

Además existe la preocupación de que el docente no tenga presente que para la construcción del conocimiento debe partir del análisis de los referentes que tiene cada alumno, a la vez que debe anteponer a lo abstracto el mundo de lo concreto, es decir, partiendo de objetos observables: manipulables físicos, con lo que se puede construir una experiencia sensible para después llegar a lo abstracto, al mundo de los símbolos y las ideas.

Así también se trata de tener en cuenta el nuevo enfoque metodológico que plantean los nuevos programas con el cual se busca existan relaciones más horizontales que permitan una comunicación educativa más eficiente y una práctica más comprometida con las necesidades e intereses de los alumnos.

Estas percepciones invitan, además de una reflexión, a buscar una propuesta de trabajo que permita que el maestro modifique su papel como promotor y organizador de las actividades y el alumno se constituya en el principal actor y elaborador de su aprendizaje, ya que: al provocarse una verdadera comprensión se facilitará el acceso a los conocimientos matemáticos de la educación primaria.

Para que exista una concordancia entre lo citado y la actuación del docente es menester que éste tenga entre sus propósitos, analizar constantemente su práctica docente, con la finalidad de revalorar su actividad pedagógica y adquirir confianza en sí mismo, lo que le permitirá reconceptualizar el aprendizaje de las matemáticas como ciencia que le permite utilizar un conjunto de signos para la enumeración de objetos, comparación de cantidades o bien encontrar la solución en situaciones problemáticas en las diversas operaciones: suma, resta, multiplicación y división.

El trabajo que aquí se presenta pretende colaborar con dicha tarea, abordando para ello en el primer apartado un análisis de la práctica docente que permite definir la situación problemática planteada; un segundo apartado que describe tanto el contexto social como el institucional en que ésta se encuentra inmersa.

En el tercer apartado se aborda la teoría que sustenta algunos aspectos relevantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Por último se plantea una estrategia didáctica que propone algunas actividades que coadyuvan a la construcción del conocimiento de la sustracción en los niños de primer grado de la escuela primaria.

CAPITULO I

SITUACIONES DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ESCUELA PRIMARIA

A. Análisis de la práctica docente y planteamiento de una problemática.

La enseñanza de las matemáticas es de suma importancia en el conocimiento del ser humano, puesto que tiene una muy amplia aplicación en la vida cotidiana de éste.

Es por ello que en el Sistema Educativo Mexicano se contempla esta área como una asignatura que permite que el alumno desarrolle la capacidad de comprensión y la habilidad para resolver sus problemas cuantitativos en el presente y en el futuro: es decir, que el estudiante pueda integrarse a una sociedad como un elemento positivo.

Sin embargo los resultados de la práctica, que de esta materia se realiza en la escuela primaria, son muy distantes a lo que el sistema educativo contempla a través de la enseñanza de la matemática ya que los docentes al parecer han conceptualizado de manera equivocada el objetivo principal en dicha área y en lugar de proporcionar un conocimiento significativo conciben su tarea como una acción para que un alumno acumule un sinnúmero de conocimientos; mismos que no le ayudan a enfrentar problemas que le surgen en su vida cotidiana.

Lo dicho anteriormente puede atribuirse a una práctica en donde el profesor trata de que el alumno aprenda las operaciones matemáticas haciendo un uso excesivo de una simbología abstracta, considerando que mediante una práctica repetitiva tanto oral como escrita de estos símbolos y algoritmos, el niño tiene que llegar a comprender la idea que éstos representan; así también se cae en el verbalismo, donde es el maestro quien recita el saber frente al alumno, pues es sólo él quien tiene ese privilegio y por lo tanto es quien puede actuar, presentando a los alumnos el conocimiento ya elaborado, de esta manera el alumno no tiene nada que hacer, colocándosele en un lugar secundario donde su papel es sumamente pasivo, ya que consiste principalmente en responder a las preguntas del maestro y acatar sus indicaciones.

Por otra parte dentro de ésta práctica la actuación del docente se caracteriza también por caer en el autoritarismo que se complementa muy bien con el verbalismo; el maestro se convierte en un sujeto impositivo, negando al alumno toda posibilidad de actuar, es él quien decide el tiempo en que el alumno debe trabajar, lo que debe de aprender y las formas de trabajo, así como la manera de

evaluar. Estas prácticas, reflejan que al parecer el docente considera que el educando no tiene los antecedentes necesarios, que es incapaz de tener iniciativa y por lo tanto debe respetar y obedecer lo que el maestro dictamina. De esta manera el alumno nunca llega a exteriorizar sus ideas propias, convirtiéndose en un ser receptivo.

Así también en estas prácticas se le da gran importancia a la memorización, ésta se ha privilegiado menospreciándose la creatividad, el razonamiento y la capacidad de análisis que son habilidades básicas y útiles para toda la vida, así pues al realizarse los exámenes, para el maestro lo más importante es que el alumno ponga de manifiesto la información que ha sido depositada en él.

Todo lo anterior se relaciona con una planeación deficiente de las actividades docentes que responden más a requerimientos administrativos que a la necesidad de contar con un instrumento de apoyo técnico-pedagógico en el que se plasmen los contenidos y estrategias indispensables para el logro de aprendizajes significativos.

Cabe mencionar que en la actualidad los programas educativos ponen gran énfasis en la utilización de estrategias metodológicas innovadoras que permitan la acción entre los alumnos, sin embargo los docentes aún cuando les llega dicha información, ésta se queda solamente en el discurso, puesto que la mayoría sigue realizando la mayor parte de sus prácticas apoyándose en elementos que corresponden a lo que Freire denomina "educación bancaria"¹ siendo ésta una de las situaciones que limita a elevar la calidad de la educación en las escuelas primarias, misma que preocupa enormemente tanto a las autoridades educativas como a los profesores.

De esta forma podemos señalar que el aprendizaje de las matemáticas se ha convertido en uno de los principales obstáculos para que los alumnos avancen en los grados de escolaridad, pues deben de acreditar diversos contenidos considerados básicos para el siguiente grado.

¹ José I., Ruiz Olabucnaga. " Que pretende Paulo Freire: su filosofía del hombre y la educación " pág. 235.

El problema de la enseñanza de esta materia se presenta prácticamente en todos los niveles educativos, sin embargo se considera que es "en la escuela primaria donde se encuentra el mayor número de afectados"², esto en contraste con la consideración de que en éste nivel parecería ser más fácil abordar dicho conocimiento por la sencillez de la temática que aquí se presenta; no obstante resulta complejo ofrecer soluciones pues no es sólo la propia naturaleza de las matemáticas, sino que se trata además de adaptarla a las características del pensamiento infantil y a las condiciones de la escuela.

La dificultad que presenta la apropiación del conocimiento matemático de los niños de primer grado de la escuela primaria Ignacio Zaragoza, específicamente es el aprendizaje de la sustracción. Para ello se describe a continuación una situación de clase en donde se aborda el referido contenido.

Para comenzar se les explica a los niños que van a conocer una nueva "operación", que se resuelve de diferente manera a la que ya conocen (la suma), se les presenta la rayita acostada (-) haciendo hincapié en que esta rayita se lee menos y que es este signo el que nos indica lo que "debemos hacer", los niños ante estas explicaciones presentan una actitud de inseguridad y suspenso pero a la vez sorprendidos, como que escuchan un lenguaje para ellos desconocido; el docente trata que los niños retengan en su memoria la expresión que indica la rayita (menos -) y también lo que quiere decir (quitar), para ello los hace responder a las siguientes preguntas señalando el signo: ¿Cómo se llama? y ¿Qué vamos hacer? después de pronunciar en forma repetitiva este "conocimiento", el maestro prosigue con la explicación; el siguiente paso será relacionar el signo mencionado con dos números colocados uno debajo de otro $-\frac{6}{2}$ y nuevamente el maestro hace la lectura de la simbología que acaba de plasmar en el pizarrón, expresando enfáticamente que al decir seis menos dos, esto indica que a seis le vamos a quitar dos; y vuelve a surgir el interrogatorio, como un elemento que asegura al docente que se está realizando un proceso de "comprensión". En seguida se les indica a los niños que se pueden auxiliar con palitos dibujados y que deben dibujar tantos palitos como el número de arriba les indica y después tachar o quitar tantos palitos

² Avila, Storer Alicia. La enseñanza oficial de las matemáticas elementales en México; su Psicopedagogía y transformación (1944-1985) pág. 7

como el número de abajo les dice; luego contar cuantos palitos se quedaron sin tachar y escribir ese número debajo de la raya: 6 | | | |~~+~~~~+~~

$$\underline{- 2}$$

Después el maestro resuelve en el pizarrón varias restas, a la vez que repasa en forma oral y acentuada todo el proceso que se debe de seguir para encontrar un resultado. La mayoría de los niños se ocupan en diversas actividades mientras el maestro insiste en que deben de poner atención porque si no, no van a entender: unos sacan una hoja para hacer un dobladillo (barquito), otros se recuestan en sus mesabancos, algunos tratan de dibujar en sus cuadernos y otros más se muestran somnolientos. Cuando el docente pregunta a los niños si han entendido, todos contestan en coro asegurando que sí; sin embargo el docente para percatarse de ello comienza a pasar al pizarrón a varios niños, cada uno deberá resolver una resta que el maestro rápidamente le escribe: para el docente el objetivo de éste ejercicio es constatar si los alumnos pueden resolver la operación presentada.

Pero cuando los niños están frente a la operación sucede que algunos realizan una suma en lugar de una resta; otros dibujan rayitas que no coinciden con la cantidad escrita y algunos otros preguntan ¿ Qué voy hacer ?. El maestro entonces opta por dar una explicación individualizada, haciendo expresiones como las siguiente: "fíjate, no es una suma porque no tiene crucita"; "ésta rayita se lee menos y hay que quitarle al de arriba, el de abajo"; "no pongas tantos palitos, tienes que ver el número que tienes arriba"; "ahora quítale tantos como te dice el número de abajo"; "cuenta los que te quedaron y escribe ese número aquí", al decir esto, el maestro va señalando el lugar donde el niño debe observar o anotar lo que se le explica.

Al seguir pasando los niños al pizarrón, el maestro tiene que proseguir dando las indicaciones anteriores; en ocasiones trata de que los niños recuerden el proceso interrogándolos: "¿ Qué tienes que hacer primero ", pero los niños se quedan sin contestar, pues se encuentran ante una situación para ellos confusa, entonces el maestro empieza a recordarle: "acuérdate, tienes que poner rayitas", e inclusive es el mismo maestro quien las dibuja, enseguida pregunta: "¿Ahora cuántas le quitarás?" y nuevamente el niño no sabe que responder, así que el maestro señala el

número para que el niño se fije cuántas va a quitar, y también le indica, "ahora cuenta las que te quedaron y escribe ese número".

Después viene una repetición de ejercicios en sus cuadernos, pero cuando el niño enfrenta una situación en la que debe aplicar ese conocimiento sigue optando por sumar en vez de restar.

Cabe mencionar que de el total de alumnos que forman el grupo, de cuatro a seis niños no utilizaron rayitas dibujadas sino que emplearon sus dedos para contar y lograron entender el proceso mecanizado.

Al analizar esta situación se encontró que estos niños son hijos de padres con una escolaridad superior a los otros padres y por lo tanto se desenvuelven en un ambiente socioeconómico mejor o bien cuentan con hermanos mayores, lo que les brinda la posibilidad de una mayor interacción en el hogar.

Por lo tanto: en el resto del grupo se encontró que algunos son hijos primogénitos, otros viven en lugares más apartados de la comunidad, y otros más tienen un ambiente familiar desfavorable, pues cuentan sólo con la presencia del padre o son atendidos por una madrastra. De lo anterior se desprende que los primeros niños tienen la oportunidad de manipular juguetes educativos o bien son estimulados en un ambiente extraescolar en donde a través del juego van adquiriendo conocimientos como ordenar, seriar, agrupar, etc. que les permiten comprender otros conocimientos; a esto puede atribuirse que algunos niños a pesar de los métodos verbales logran progresar en los contenidos escolares.

El maestro parte de que todos los niños tienen los mismos antecedentes sin tomar en cuenta que cada alumno tiene diferentes referentes, y al ver los resultados de su práctica docente empieza a buscar causas por lo que es frecuente escuchar a los maestros cuando hablan acerca de esas causas por las que los alumnos no aprenden éste procedimiento; atribuirlo a características como distraído, flojo, etc.

Después busca en la familia de la que considera que el niño no recibe ningún apoyo y por último en el medio socioeconómico que lo encuentra también desfavorable; así el maestro va justificando el no poder lograr que ciertos alumnos hagan suyo el conocimiento impartido y por lo tanto los empieza a catalogar como candidatos a la

reprobación haciéndolos a un lado y prestando mayor atención a aquéllos en los que considera existe más posibilidad de aprender.

En esta forma se puede considerar que es el propio maestro quien contribuye a acentuar más la problemática del rezago educativo pues difícilmente llega a aceptar que puede ser su práctica una de las causas en la falta de aprendizaje. La práctica docente está relacionada con la formación que obtiene el maestro en la escuela normal y si "los planes de estudio de educación normal primaria no propician suficientemente la formación profesional del maestro ni responden a las necesidades reales que plantea el sistema de educación primaria en su conjunto"³ y además la experiencia del maestro ha estado cargada de rutinas y prácticas tradicionales, podríamos señalar que la formación académica con que cuenta el profesor no le permite percibir y mucho menos tomar en cuenta la diversidad de factores que inciden directamente en el comportamiento del alumno: el nivel de desarrollo, el contexto socio-económico y en gran medida las expectativas que el maestro le brinde; por el contrario éste permanece pasivo en el concepto que tiene acerca del proceso enseñanza-aprendizaje e indiferente ante las nuevas ideas que surgen sobre metodologías, lo que provoca que se sigan reproduciendo antiguos procedimientos de enseñanza, sin tener una base sólida en la cual el docente pueda respaldarse.

Ahora bien intentar conocer las causas del problema tomando como único elemento negativo al propio alumno denotaría una justificación a la práctica tradicionalista, pues para conocer el problema más a fondo se requiere de una investigación más profunda acerca de los elementos que intervienen en el aprendizaje del niño. Atendiendo a la problemática anterior se abocará la presente investigación a conocer lo siguiente:

¿ Cómo lograr un aprendizaje constructivo de la sustracción en los alumnos de primer grado de la escuela primaria ?.

³ Alejandro, Abugaber Lagunas. " Educación y alternativas " pág. 19

B. Justificación

Las experiencias analizadas anteriormente invitan a poner en consideración de los maestros, sobre todo en el nivel primario, una propuesta que constituya una alternativa para el trabajo docente, donde entre otras acciones se buscará que el conocimiento matemático, particularmente el aprendizaje de la sustracción, se construya de una manera cercana y atractiva a la cotidianidad de los alumnos.

C. Objetivos

Con el presente trabajo se pretende proponer una forma de accionar docente en la que:

- ◆ Se permita a los alumnos hacer uso de su experiencia cotidiana utilizándola en la comprensión de contenidos formales sobre la sustracción.
- ◆ Se recuperen las experiencias que el niño posee en relación a la sustracción para llevarlo a través de un proceso constructivo a la generalización de ese conocimiento.
- ◆ Se propicie la generación de temas de interés para los alumnos sobre la sustracción.

CAPITULO II
CONTEXTOS QUE CIRCUNSCRIBEN A LA SITUACION
PROBLEMATICA

A. Contexto social

La situación problemática descrita se presenta en la escuela Ignacio Zaragoza, situada en una comunidad denominada oficialmente "Ejido la Misión", éste se ubica aproximadamente a siete kilómetros de ciudad Victoria.

Esta institución escolar pretende cumplir con el objetivo fundamental "hacer llegar a las nuevas generaciones lo mejor de la riqueza cultural acumulada por los adultos a fin de obtener nuevas y superiores formas de vida"⁴

El poblado cuenta también con un jardín de niños y una secundaria técnica, en el primero los infantes de cuatro y cinco años de edad inician la educación escolarizada; la segunda permite que los alumnos egresados de la escuela primaria tengan la posibilidad de continuar sus estudios sin necesidad de alejarse de su localidad.

Se cuenta además con un grupo de maestros de las misiones culturales que trabajan en el turno vespertino, con niños de los grados superiores, jóvenes y adultos a los que imparten manualidades, conocimientos de algunos oficios, conservación de alimentos y primeros auxilios.

Estas instituciones organizan conjuntamente los festivales culturales para conmemorar fechas cívicas.

La comunidad se encuentra en una situación geográfica estratégica, ya que cuenta con diferentes medios de transporte: camiones foráneos, microbuses y el ferrocarril, que permiten a los habitantes trasladarse fácilmente a ciudad Victoria, que es la capital del estado para atender sus necesidades de salud, educación, alimentación, etc. la comunidad está integrada por alrededor de setecientos cincuenta pobladores que forman familias desde cinco hasta doce elementos, cuyas viviendas constan en su mayoría de sólo una habitación y una cocina pequeña que también funciona como comedor, construidas con block, ladrillo, madera, concreto o palma, cuentan con amplios patios

⁴ Laureano, Jiménez y Coria. " Generalidades ". pág. 14

ya que los terrenos tienen un área aproximada a los dos mil quinientos metros cuadrados en condiciones que propician la existencia de plantas de ornato y árboles frutales, cítricos en su mayoría que ofrecen además de un fresco ambiente la oportunidad de que los pobladores puedan consumir la fruta por lo menos en temporada.

La mayoría de los pobladores cuentan con una parcela que en algunos casos se trabaja únicamente para el consumo pero en otros se realizan cultivos comerciales, principalmente la citricultura combinando el tiempo que tarda la cosecha con trabajos eventuales: jornaleros, albañiles, electricistas y plomeros, practicados fuera de la comunidad, pues ahí se carece de fuentes de empleo; en algunos casos la madre también busca realizar trabajos remunerados, para solventar las necesidades más apremiantes en el hogar, teniendo también que viajar hasta ciudad Victoria para conseguir trabajo.

Sin embargo aún cuando los padres se trasladan diariamente a la ciudad sus hijos carecen de materiales necesarios en la actividad escolar (colores, tijeras, resistol, etc.), pues los salarios que aquéllos perciben son bastante bajos y con ellos tienen que afrontar diferentes gastos: alimentación, transporte, estudios de hijos en nivel medio, etc. por lo que los materiales mencionados sólo se compran al inicio del curso, quedando a responsabilidad del docente el hecho de contar con dichos materiales el resto del ciclo.

Por otra parte la necesidad de trabajar fuera de su comunidad, provoca que los padres no puedan cumplir con algunas responsabilidades que tienen en la educación de sus hijos, ya que en los días laborales salen de sus hogares por la mañana y regresan hasta tarde, quedando los hijos más pequeños al cuidado de los mayores o bien de sus abuelos. De esta situación se deriva que el maestro difícilmente pueda reunir a los padres para evidenciar situaciones concernientes al proceso de aprendizaje, ya que cuando se cita a reunión asisten sólo de tres a cuatro padres de familia. Así también es difícil que los padres vigilen el cumplimiento de ejercicios que se encargan de tareas para reforzar algún contenido impartido pues al preguntar al alumno si en su casa le revisaron la tarea, la respuesta es que sus padres llegan muy tarde del trabajo y se ocupan en quehaceres del hogar.

Cabe mencionar que existe un interés de los padres hacia la educación de sus hijos, pues por lo general la asistencia de éstos en la escuela es bastante buena y en

reuniones informarles suelen escucharse comentarios como "la maestra ha de batallar bastante con mi niña salió de cabeza dura y no le entran las letras", "a éste muchacho no se le quedan las tablas yo se las pregunto a veces y no se la sabe".

Sin embargo el avance del conocimiento de los contenidos curriculares queda a responsabilidad del docente, ya que la idea de los padres de familia es que el maestro es quien enseña y además conciben el aprendizaje matemático como la repetición de ejercicios escritos, sin tomar en cuenta las acciones que el niño realiza en cuanto a la operación de sustracción en la vida cotidiana y de manera concreta; por ejemplo, cuando juega con sus canicas llega al razonamiento de que si tenía un número y perdió tantas, ahora le queda otra cantidad; o bien al realizar una compra llega a la comprensión de que si llevaba una cantidad de dinero, y paga por un artículo determinado una cantidad menor a la que lleva, en consecuencia tendrá menos dinero; sin embargo los padres consideran que el aprendizaje sólo se da en el ámbito escolar.

La Misión es una comunidad con identidad tradicional, sus moradores celebran fechas como el aniversario del ejido y fiestas religiosas de algunos santos a los que son devotos, en ellas participa la mayor parte de la población, quienes interactúan en forma organizada repartiéndose el trabajo en comisiones para afrontar la responsabilidad que encierran dichas celebraciones, siendo éstas las que constituyen el principal motivo de esparcimiento. La organización que realizan los adultos influye en la población en edad escolar ya que éstos perciben la realización de trabajos en forma colectiva por lo que en el espacio institucional se integran con facilidad en actividades por equipos.

Sobresale también la organización referente a integrar un comisariado ejidal, un consejo de vigilancia y delegado municipal, éstos en coordinación con las instituciones educativas, celebran algunas de las tradiciones mencionadas.

La comunidad cuenta con dos tiendas CONASUPO atendidas por particulares, mismas que abastecen a sus pobladores de las necesidades básicas alimenticias. También cuentan con el servicio médico de instituciones sociales: ISSSTE o IMSS y en casos diferentes acuden al dispensario médico ubicado en una comunidad cercana.

En cuanto al nivel de escolaridad entre la población, la mayoría concluyó su instrucción primaria, pero sólo la población más joven (menores de 20 años) ingresó al nivel medio, y de éstos la mayor parte realiza estudios en Institutos de Capacitación para el Empleo; Algunos otros buscan realizar trabajos remunerados y sólo una mínima parte ingresa al bachillerato técnico, sin alcanzar el nivel profesional, pues la situación económica no se los permite.

Además de las instituciones educativas existen también una iglesia católica y otros lugares donde se reúnen otras sectas religiosas, no obstante la presencia de varias religiones la población logra integrarse en unidades sociales para continuar el proceso de desarrollo.

B. Contexto institucional.

En el proceso escolar existe la presencia de diversos elementos que interactúan en forma bastante compleja, por lo que las siguientes líneas se trata de describir algunos de ellos:

a) Espacio escolar

La escuela Ignacio Zaragoza es de organización completa, el personal docente lo integran ocho maestros de los cuales siete atienden a una población escolar de ciento cuarenta y siete alumnos, que se encuentran entre los seis y catorce años de edad, distribuidos en los grados de primero a sexto año, asisten a clases en el turno matutino; así como un director que organiza las acciones para resolver los problemas, materiales, institucionales y morales que surgen en la comunidad escolar, formando para ello el consejo técnico integrado por el grupo de maestros que labora bajo su dirección; con los que se organizan actividades rotativas: celebraciones cívicas, la guardia, el periódico mural, higiene del edificio, etc..

Entre otras funciones administrativas del director se encuentra también organizar la inscripción de la población escolar al inicio del ciclo, asignar los grupos a los maestros, hacer una revisión periódica de documentos de control como registros de asistencia, planeación programática y las boletas de calificación; así como realizar

reuniones con los maestros y vigilar el cumplimiento de éstos con respecto a disposiciones superiores, entre otras la hora de entrar a clases, el recreo y la hora de salir; quedando registrada la hora de entrada y salida de los maestros en un diario de firmas. Estas y otras disposiciones se estipulan en un " reglamento para directores " que norma la organización de trabajo.

Sin embargo la actividad escolar no se encierra en el espacio físico de una escuela, sino que trasciende de éste pues involucra en su acción a toda la comunidad; principalmente, para dar mantenimiento a el edificio escolar es indispensable la participación de los padres de familia mismos que organizados dentro de una sociedad que representan un presidente, secretario y tesorero quienes en coordinación con el director, promueven actividades para dicho fin.

El edificio escolar reúne las condiciones higiénico-pedagógicas necesarias: una ubicación adecuada alejada de ruidos y contaminación; consta de siete aulas equipadas con pizarrón, escritorio, silla para el maestro, bancos binarios en los grados de primero a quinto y unitarios para sexto grado; así como un pequeño estante utilizado para guardar material didáctico y libros; una amplia dirección donde se encuentran: escritorio y silla para el director, dos gavetas, dos libreros, el nicho de la bandera, un aparato de sonido, un botiquín y una pequeña área destinada para la computadora.

Existen también cuatro antiguos salones que se utilizan: uno como bodega, otro se presta a las misiones culturales, uno más para cocinar y el otro como salón de clase. Frente a las aulas hay seis jardines que son partes del ornamento existente, al centro de las construcciones un anexo indispensable, el amplio patio de recreo en donde se desarrollan actividades recreativas mediante juegos y conversaciones libres, éste forma una explanada que queda al frente del teatro al aire libre, utilizado para presentar a la comunidad festivales cívico-culturales.

Todo lo anterior da origen a un ambiente propicio para que la permanencia de los niños en la escuela sea además de agradable provechosa para incrementar el aprendizaje, haciendo uso de las instalaciones así como participando en las diversas actividades que se señalan.

Cabe mencionar que las instalaciones se pueden utilizar como objetos concretos que el niño puede percibir y contar para resolver alguna operación; por ejemplo, tomando el total de salones de una área y restar los que se ocupan en una actividad determinada, llevará al niño a la aplicación de la sustracción.

Otro anexo importante son los servicios sanitarios para hombres y mujeres cada uno cuenta con cuatro inodoros, más cuatro mingitorios así como cinco lavabos que son abastecidos por un tinaco de suficiente capacidad, todo ello en buenas condiciones, por lo que cubren las necesidades higiénicas del alumnado y personal docente, los primeros acuden a ellos con permiso del maestro en horario de clase, no así durante el descanso que pueden ser usados sin ningún tipo de autorización

Se cuenta también con una pequeña huerta formada por veinte naranjos que brindan además del fruto un fresco ambiente para la recreación de los alumnos.

Estos pueden ser también utilizados para el planteamiento y solución de pequeños problemas, así por ejemplo, al hacer el arreglo de estos árboles los niños podrán contar cuantos hay en cada hilera, y si han arreglado sólo una parte, se buscará que reflexionen en qué cantidad de árboles falta para terminar la hilera.

El terreno donde se encuentra la institución tiene un área aproximada a los cinco mil metros cuadrados, rodeada por una barda de un metro de altura y encima de ésta una maya ciclónica, que delimita y resguarda la construcción escolar.

Las escuelas se rigen por normas con el fin de unificar la labor educativa: de orden, aseo, en el uso del edificio y los espacios escolares; esta normatividad en la escuela Ignacio Zaragoza se manifiesta en situaciones como las siguientes, los alumnos realizan una formación diaria a las 8:00 a.m., permanecen en las aulas y en lugares asignados por los docentes hasta las 10:30 a.m. que se escucha el timbre para el descanso, se vuelve a realizar una formación a las 11:00 de la mañana para regresar a los salones, donde permanecen hasta las 13:00 horas en que se retiran a sus casas; así también a cada maestro se le asignan comisiones que debe cumplir aún cuando tenga que restarle tiempo a la tarea educativa; con las situaciones descritas, el ambiente escolar se convierte en un espacio rígido que priva de la libertad a los alumnos, que tiene que aprender lo que se les señala y como se les enseña, por lo

que muchos de los niños asisten a la escuela más por una obligación impuesta que por un interés personal.

b) *Currículo.*

Considerando a la educación el medio más eficaz para alcanzar el desarrollo y la realización plena de los individuos, así como el mejoramiento de la convivencia humana, el Estado Mexicano, con base en el contenido del artículo 3° y a través de la Secretaría de Educación Pública ha elaborado los planes y programas de estudio para la educación primaria con el fin de dar a ésta un carácter nacional y buscando a la vez el mejoramiento de la calidad de la educación, al concentrar los objetivos principales, con los que se pretende que los educandos adquieran el aprendizaje que les permitirá afrontar la problemática que surja en la sociedad mexicana.

" De ahí que se plantee el carácter formativo más que informativo, de la educación primaria y la necesidad de que el niño aprenda a aprender, de modo que durante toda su vida en la escuela y fuera de ella busque y utilice por sí mismo el conocimiento, organice sus observaciones por medio de la reflexión y participe responsable y críticamente en la vida social ".⁵

La educación es un proceso de carácter permanente, se inicia al nacer y abarca tanto la acción escolar como la extraescolar de ahí que en la elaboración de planes y programas para la escuela primaria se tome en consideración, la acción que la sociedad, la familia y en algunos casos las instituciones preescolares, han ejercido sobre los niños antes de ingresar a éste nivel. Aún cuando los programas anteriores a la última reforma (1992), se establecía la flexibilidad de los mismos, a fin de que los objetivos fueran adaptados al medio en el que se desenvolvían los educandos, con la modernización educativa, se busca mejorar la calidad de la educación y se realiza una selección y organización de objetivos que debe ofrecer la escuela primaria, poniéndose un mayor énfasis en que exista una flexibilidad suficiente para que los maestros hagan uso de su experiencia e iniciativa adaptando éstos a la realidad local y regional.

El nuevo programa de estudio para la educación primaria 1989-1994 señala en sus antecedentes, que ha sido elaborado bajo un consenso en el que participaron

⁵ S.E.P Libro para el maestro sexto grado. pág. 10

maestros, especialistas en la educación, científicos, representantes de agrupaciones de padres de familia y distintas organizaciones sociales; éste presenta los propósitos y contenidos para los seis grados de educación primaria con el fin de que el maestro tenga una visión completa de los mismos y pueda establecer una articulación entre los conocimientos anteriores, los del presente grado y los que adquirirá posteriormente.

Una modalidad en el nuevo programa de estudios es que se incrementan los días hábiles de 188 a 200, con lo que se pretende alcanzar 800 horas anuales, mismas que se distribuyen para organizar el tiempo entre las siguientes asignaturas, quedando establecido que: " el maestro establecerá con flexibilidad la utilización diaria del tiempo, para lograr la articulación equilibrio y continuidad en el tratamiento de contenidos, pero deberá cuidar que durante la semana se respeten las prioridades establecidas "6. En ésta distribución del tiempo se asigna un 45% del tiempo escolar al dominio de la lectura, escritura y la expresión oral en los grados de primero y segundo con el fin de que los niños alcancen una alfabetización bien cimentada; en los grados de tercero a sexto se le designa a ésta asignatura un 30%, considerando que los propósitos del área se intensificarán con las actividades de otras asignaturas; sigue en orden de importancia la enseñanza de las matemáticas a las que se le debe dedicar una cuarta parte del tiempo, para lograr la formación de habilidades en la resolución de problemas y desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

En los grados de primero y segundo la asignatura Conocimiento del Medio queda integrada por las áreas de Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Civismo asignándole 3 horas por semana, no así en los grados de tercero a sexto donde cada una de las áreas mencionadas se les ha asignado un tiempo determinado a la semana; en cuanto a la educación física y artística, el programa de estudios reserva el mismo tiempo para los seis grados del ciclo, correspondiéndoles una hora a la semana.

Con esta reorganización se marca una diferencia entre el programa anterior y el nuevo programa educativo desapareciendo la enunciación de objetivos de

⁶ S.E.P. Plan y programas de estudio 1993. pág. 14

aprendizaje que se dividían en generales, particulares y específicos; los primeros aparecían al inicio de cada área, los segundos al principio de cada unidad y los terceros durante toda la unidad. Con la recapitulación aparecen en el nuevo programa como propósitos fundamentales y contenidos básicos; los primeros se encuentran al principio de cada área estableciendo las actividades que mediante ésta se propone que el alumno desarrolle y deben considerarse para todos los grados del ciclo, en tanto que los contenidos básicos se especifican como temas para cada grado, con el propósito de que cada maestro lo profundice hasta donde las circunstancias del medio se lo permitan.

La transición en el plan de estudios se realizó en dos etapas, la primera en el ciclo escolar 1993-1994 iniciándose en los grados de primero, tercero y quinto por considerar que en éstos, se inician nuevos temas, mientras que en los grados de segundo, cuarto y sexto se da un reforzamiento de los temas ya vistos, la segunda etapa entra en vigor en septiembre de 1994, con objeto de que con el ciclo escolar 94-95 todas las actividades en la escuela primaria se desarrollen bajo el nuevo programa de estudios.

El conjunto de modalidades implementadas tienen como principal objetivo desarrollar "la comprensión de la lectura, los hábitos de leer y buscar información, la capacidad de expresión oral y expresión escrita; la adquisición del razonamiento matemático y de la destreza para aplicarla; el conocimiento elemental de la convivencia social"⁷, para que a través de la educación las nuevas generaciones tengan una información integral, más sólida y flexible en la adquisición de nuevos conocimientos, pero sobre todo que sepan utilizarlos en forma creativa, para solucionar las necesidades que se generan con la evolución de la sociedad, que con el paso del tiempo se vuelve cada vez más compleja y que serán éstas generaciones las que tengan que aplicar criterios racionales para conducir de la mejor manera, el destino de nuestro país. "La educación, concebida como un proceso de formación personal y de constante búsqueda, descubrimiento, asimilación y creación de valores, métodos y lenguajes, debe ser en consecuencia un proceso permanente, inmerso en el contexto social, que ni termine ni se agote en la escuela"⁸

⁷ Ibid. pág. 10

⁸ S.E.P. "La revolución educativa en la política general del gobierno de la república" pág. 292

De esta manera se pretende con la enseñanza de las matemáticas crear en el niño habilidades que le permitan resolver problemas y desarrollar el razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

Para lo cual se proponen una serie de contenidos integrados en un currículum: plan y programas de estudio 1993, que como ya se dijo presenta los contenidos para los seis grados del nivel primario, éstos plantean el conocimiento aumentando en cierto grado la dificultad conforme el alumno avanza en el curso.

"Los contenidos incorporados al currículum se han articulado con base a seis ejes a saber:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición.
- Geometría.
- Tratamiento de la información.
- Procesos de cambio.
- Predicción y azar"⁹

Estos ejes del área de matemáticas se contemplan en forma diferenciada en la escuela primaria, señalándose para el primer grado los cuatro primeros de ellos; ubicándose la problemática mencionada en el eje que corresponde a: Los números, sus relaciones y sus operaciones, mismo que tiene como objetivo: "que los alumnos a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela comprendan más cabalmente el significado de los números y de los símbolos que representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas".¹⁰

Para alcanzar el objetivo señalado, el programa de matemáticas para primer grado incluye un contenido donde estipula que los alumnos deberán trabajar sobre el "planteamiento y resolución de problemas sencillos de suma y resta mediante diversos procedimientos, sin hacer transformaciones"¹¹

⁹ S.E.P. Plan y programas de estudio 1993. Pág. 52.

¹⁰ Idem

¹¹ Ibid. Pág. 57

Para que posteriormente puedan utilizar el algoritmo de dichas operaciones en forma sencilla.

CAPITULO III
CONCEPTOS TEORICOS QUE FUNDAMENTAN LA PROBLEMÁTICA
DESCRITA

130366

A. La matemática como objeto de conocimiento en la escuela primaria

a) *Sociogénesis y desarrollo de la matemática.*

La ciencia en general surge con la interacción que el hombre efectúa para resolver los problemas de su vida cotidiana y dentro de esta problemática se le presenta la necesidad de contar, apareciendo con ella un importante aspecto de la matemática: la aritmética, cuya evolución está basada en una amplia experiencia práctica pues en un principio " aparecieron los números relacionados con objetos concretos, luego los números abstractos y finalmente el concepto de número en general, de cualquier número posible "¹². De esta manera los números se convierten en la base sólida para el desarrollo de las matemáticas, pues se llega a la conclusión de que puede ser algo abstracto, una propiedad abstraída de una colección concreta, pero para llegar a ello, nuestros antepasados tuvieron que repetir un sinnúmero de veces la comparación entre colecciones de objetos hasta llegar a establecer el concepto: " un número (tal como ' dos ', ' cinco ', etc.). es aquella propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia biunívoca unos con otros, y que es diferente en aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible ".¹³

La aparición de los símbolos numéricos fue de gran importancia para la aritmética, pues con ellos se podía hablar en la sociedad de colecciones cada vez mayores, mencionar los días que faltaban para una fecha o bien hacer explícito el resultado de una operación a terceras personas; ésta es considerada la primera etapa de los símbolos matemáticos, pero posteriormente se establece un segunda etapa donde se introducen los signos que señalan la realización de las operaciones aritméticas (+, -, x, etc.), tanto los símbolos como los signos matemáticos dan una configuración perceptible a los conceptos matemáticos abstractos.

El hombre logró construir la serie numérica y posteriormente pudo valerse del principio de la base, evitando con ello recordar cada número sin relación con los demás, surgieron entonces los distintos sistemas de numeración, tomando diversas

¹² Aleksandrov, A. D. " Visión general de la matemática " pág. 148

¹³ Ibid. pág. 142

formas, de acuerdo a las posibilidades intelectuales y a las circunstancias histórico-sociales de los pueblos creadores: sistemas aditivos, los híbridos y los posicionales.

En el sistema aditivo los signos numéricos son independientes unos de otros y al sumarlos se obtienen las cantidades correspondientes. El sistema híbrido evita la repetición de signos y utiliza el principio multiplicativo. El sistema posicional utilizado en la actualidad, omite la presencia de las potencias de la base y concede valor según el lugar que ocupen al escribir los números.

b) *La matemática como lenguaje.*

El lenguaje es el medio de que se sirve el hombre para resolver la necesidad de comunicar sus pensamientos, sentimientos y experiencias a sus semejantes, así al crear la matemática como un sistema de signos que le sirven para cuantificar los elementos que intervienen en diversas situaciones de la realidad, el hombre ha creado un lenguaje apropiado para designar numerales, formas, conjuntos, dimensiones, etc.

Al simbolizar la matemática fue necesario la utilización de un sistema de códigos destinándole un significante a cada vocablo, conjunto u operación, lo que permite poder desplazar los objetos y las formas y realizar operaciones con ellos sin la presencia de los objetos mismos. Sin embargo los símbolos constituyen una representación gráfica y " toda representación gráfica implica siempre dos términos: significado y significante gráfico "¹⁴ el primero es la conceptualización que un individuo ha hecho sobre algo existente y que puede retenerlo en tanto que el segundo es la manera mediante la cual el individuo expresa o representa gráficamente el significado que estableció en su mente, pero dicha representación gráfica será significativa sólo si el individuo ha logrado establecer una relación entre el significado y el significante gráfico.

De esta manera los sujetos tanto en el ambiente escolar como fuera de él pueden realizar actividades, como expresar en forma oral conteos de objetos prescindiendo de éstos; repetir las tablas de multiplicar, realizar adiciones o sustracciones sin la

¹⁴ Myriam, Nemirovski y A. Carvajal. " La representación gráfica ". pág. 61

representación gráfica; escribir los números hasta un cantidad indicada, etc., pero para llegar a ello es necesario que los sujetos conozcan tanto orales como escritas las codificaciones establecidas en una sociedad, " si bien es necesario que el sujeto se apropie del lenguaje matemático, ello cobra sentido sólo en la medida que cada uno de los signos, orales o escritos de los cuales hace uso la matemática estén cargados de significado para el sujeto que los emplea ".¹⁵ Sin embargo dada la naturaleza de los elementos en que se apoya la matemática (símbolos y signos), es fácil reconocer como su principal característica la abstracción: los números y las relaciones que se establecen entre ellos al realizar operaciones las líneas y las formas geométricas son características que se extraen de las demás propiedades de los objetos.

" Pero la abstracción no es algo exclusivo de la matemática; es característica de toda ciencia "¹⁶ Sin embargo se puede decir que en la matemática se presenta en un grado mayor, pues se requiere de un razonamiento constante, mientras que en las otras ciencias la experimentación permite demostrar las afirmaciones a las que llegan los científicos.

Por otra parte la rigurosa precisión que resulta el cuantificar determinada situación tiene un carácter irrefutable, por ejemplo si un kilogramo de uvas cuesta N\$ 18.00 750 gr. de ellas costará N\$ 13.50. Así también en el siguiente planteamiento: si María es mayor que Juan y éste mayor que Enrique, por lo tanto María es mayor que Enrique:

a = María

b = Juan

c = Enrique

si $a > b$ y $b > c \rightarrow a > c$

este es un razonamiento que muestra otra característica de la matemática, como es el rigor lógico.

¹⁵ Myriam, Nemirovsky y A. Carvajal. " La matemática ¿ es un lenguaje ? ". pág. 66

¹⁶ A.D. Aleksandrov. Op. cit. pág. 136

No obstante aún cuando se reconoce el proceso tan complejo en que se desarrolla la matemática, ésta tiene un campo muy extenso de aplicación: en la vida diaria, en otras ciencias, en la industria y la tecnología, etc.. Algunos ejemplos del apoyo que dan las matemáticas a otras ciencias, son citados en el texto de Aleksandrov: en física, mediante el cálculo y basándose en las leyes mecánicas se ha podido precisar la ubicación de los planetas, además a partir de ecuaciones deducidas por métodos puramente matemáticos se descubrieron las ondas electromagnéticas, que sirvieron de base a toda la radiotécnica. En química se pesan o se miden las sustancias antes de mezclarlas, para dar origen a otra nueva. Y no solamente en éstas, sino que casi se puede asegurar que la matemática está implicada en el desarrollo de todas las ciencias.

c) La matemática como contenido de aprendizaje.

Todo sujeto desde su nacimiento se encuentra en un ámbito en que se desenvuelve organizadamente bajo reglas o normas que permiten la actuación de cada uno de sus elementos. La familia es la primera institución social a la que el sujeto se adapta y establece vínculos afectivos y cognoscitivos muy íntimos. El niño va aprendiendo poco a poco las normas con que se rige la familia; va conociendo su entorno físico que le rodea, las propiedades de los objetos y las acciones que con ellos puede realizar, así elabora paulatinamente su conocimiento, donde surge a muy temprana edad (dos o tres años aproximadamente) un aspecto de la matemática: contar objetos concretos, este conocimiento, que el niño construye en su entorno familiar contrasta grandemente con el aprendizaje escolarizado. El primero lo construye a través del diálogo continuo y cuando desea saber algo, se puede afirmar que es el aprendizaje mejor cimentado, a pesar de la simplicidad con que se percibe; mientras que el aprendizaje escolarizado se vuelve complejo e incomprensible para el niño, pues cambia completamente la vida de éste, la interacción con las personas, los objetos y las normas con que se regirá en este ámbito. No obstante se puede afirmar que " el maestro quiere participar en el desarrollo de el pensamiento lógico infantil, el maestro se propone organizar la mente del niño para que

éste sea capaz de aplicar a la realidad un método de análisis científico "¹⁷ Sin embargo la enseñanza en general cae en un tradicionalismo en donde el papel del docente es enseñar la " ciencia hecha " y de esta manera investigaciones realizadas por Genoveva Sastre, Emilia Ferreiro, Irma Fuénlabrada, etc., demuestran que el aprendizaje escolarizado sólo tiene una aplicación restringida en el ámbito, pues en el tradicionalismo se define como una acumulación de datos que permite principalmente que los alumnos sean evaluados favorablemente para pasar al grado siguiente.

Pero " la enseñanza no debe utilizar a las matemáticas como un cómodo medio de selección de alumnos, sino lograr que el mayor número posible de personas sea capaz de servirse inteligentemente de ellos"¹⁸ para lo cual es necesario que los objetivos que pretende la escuela a través de las matemáticas sean logrados estableciendo un vínculo con la realidad extraescolar que vive el niño y permitiendo el desarrollo de un espíritu investigativo ya que sólo de esta manera se podrá lograr el objetivo que como contenido de aprendizaje tiene la enseñanza de las matemáticas: que los alumnos estén en posición de hacerlas interviniendo en el momento oportuno dentro de sus actividades.

Por otra parte la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas planteadas en dicha área, permiten el desarrollo del razonamiento lógico, así como de habilidades y destrezas que los alumnos podrán aplicar no sólo las matemáticas, sino también para deducir resultados en diversos procesos de las distintas áreas.

Estas características de la materia hacen que a ésta se le de una importancia relevante entre las demás asignaturas programática.

d) *Cómo construye el niño el conocimiento matemático.*

El niño al interactuar con diversos objetos los integra a sus estructuras mentales a través de símbolos, construyendo así un sistema lógico individual, debiéndose considerar que para cuando ingresa a la escuela primaria, ya posee un conjunto de

¹⁷ Genoveva, Sastre. " La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de la alienación " pág. 346

¹⁸ André Revuz . Problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas pág. 330

conocimientos matemáticos, abstraídos de la actividad común que realiza en su vida social.

El desarrollo cognitivo del niño pasa por varias etapas mediante las cuales se van construyendo las estructuras mentales, así por ejemplo para llegar a la asimilación del objeto se da un equilibrio / desequilibrio / equilibrio; esto es, al interactuar con un objeto determinado, el niño asimila el símbolo y concepto concernientes al mismo, pero para llegar a otro nuevo conocimiento, éste no se da de inmediato al presentarle una nueva situación, sino que entra en un desequilibrio que nuevamente mediante la interacción el niño va acomodando las nuevas estructuras otra vez al equilibrio; lo que coadyuva al desarrollo del pensamiento en tanto que el sujeto logra la formación y acomodación de nuevas estructuras.

Algunas actividades que contribuyen en la formación del conocimiento matemático de acuerdo con las investigaciones realizadas por Piaget son la clasificación y la seriación, mismas que el niño pone en práctica en su vida cotidiana: al elegir su juguete preferido, sus compañeros de juego, cuando acomodan sus juguetes, sus libros, sus colores e inclusive el niño tiende en su actividad a formar colecciones de piedras, palos u objetos de deshecho, mismos que al guardar en el lugar preferido los acomoda aplicando criterios personales.

Por otra parte el lenguaje se encuentra en estrecha relación con el pensamiento, pues a través del primero se puede expresar lo que hay en este último, dándose una diferencia entre " decir " y " repetir "; cuando el niño expresa su pensamiento, se puede suponer que ha llegado a la comprensión o toma de conciencia mientras que el repetir lo dicho por otra persona puede considerarse no asimilado o bien sin relación con el pensamiento.

Otra etapa muy importante en el proceso de construcción del pensamiento es la formación de significados y significantes como componentes de la representación gráfica. De acuerdo con Nemirovsky¹⁹; el niño, al interactuar con los objetos e ir conociendo su utilización va formando el significado, es decir el para qué de las cosas y a la vez interiorizando en su mente la figura de los objetos, de tal manera

¹⁹ Myriam, Nemirovsky y A. Carvajal " La representación gráfica " pág. 61

que en un momento dado el sujeto puede identificar plenamente a éste por su nombre o bien en forma gráfica u objetiva.

Así el niño se va apropiando de signos y símbolos y de su significado para poder hacer uso de ellos en el ámbito escolar y fuera de él al poner en práctica el conocimiento matemático.

B. La psicogenética como fundamento para la educación.

a) Conceptualización de la Teoría Psicogenética.

En el campo de la psicología se han hecho descubrimientos que explican el desarrollo infantil, dentro de éstos sobresalen las investigaciones realizadas por Jean Piaget.

La teoría Piagetiana se refiere al análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento en función del desarrollo del individuo. Piaget analiza la construcción evolutiva del conocimiento como producto de la interacción del sujeto con el objeto, a través del método genético y con esta base explora la génesis y las condiciones del paso de un estado de conocimiento a otro. En la teoría de Piaget sobresalen tres características en las que apoya fuertemente sus estudios psicogenéticos: la dimensión biológica, la interacción sujeto-objeto y en el constructivismo psicogenético. " la interacción sujeto-objeto es la tesis principal de Piaget, señala que el conocimiento que se adquiere depende de la propia organización del sujeto y del objeto de conocimiento, otorga la misma prioridad al sujeto y al objeto, considera la existencia de una reciprocidad entre el medio ambiente y el organismo ".

En la evolución de la inteligencia del niño Piaget:

" Identifica tres procesos o funciones decisivos que intervienen en el aprendizaje y la adquisición del conocimiento: 1) la equilibración o motivo para buscar un equilibrio; 2) la asimilación, aproximadamente

similar a la generalización del estímulo, en el sentido de que encaja entradas nuevas de los esquemas (conceptos o reglas para el procesamiento de información) ya existentes y 3 la acomodación o formación de nuevos esquemas. "20

El proceso de aprendizaje es la adquisición de conocimiento. " Todo aquel proceso de adquisición de conocimiento en función de la experiencia y sin la participación de factores innatos o hereditarios es explicado en términos de aprendizaje"21, se caracteriza por ser un proceso mediato que se desarrolla en un tiempo dado, se diferencia de una simple comprensión o percepción inmediata e instantánea. Piaget lo denomina aprendizaje en sentido escrito y bajo este tipo de aprendizaje incluye la adquisición de elementos cognoscitivos en una forma empírica. Sugiere la adquisición de mecanismos operativos tendientes a la formación de una estructura lógica. Dichos mecanismos generales, señala Piaget, deben combinarse con aquellos procesos de equilibración que no son aprendidos por el sujeto, ya que forman parte de la adaptación biológica, los procesos de asimilación y acomodación son factores imprescindibles en esta función.

La asimilación se presenta como un proceso de incorporación de los objetos exteriores a los esquemas. Este proceso surge a partir de las estructuras biológicamente determinadas, " conocer algo es asimilar ".

En tanto que la acomodación es el proceso mediante el cual las nuevas ideas se relacionan con las estructuras ya existentes, siendo posterior a ellas el proceso de equilibración, este se observa cuando el sujeto puede hacer uso de su información mental.

Otro aspecto que señala es la función invariante de renovación y transformación constante de estructuras variables propicia la organización y por tanto la adaptación, ésta señala, se da cuando el organismo transforma sus estados mentales en función del medio y de su propia organización cognoscitiva, lo que trae como consecuencia el logro de equilibrio continuo.

²⁰ Leland C. Swenson. " Jean Piaget: una teoría maduracional- cognitiva " pág. 209

²¹ Esthela, Ruiz Larraguível. " reflexiones en torno a las teorías de aprendizaje " pág. 243

En relación al desarrollo del conocimiento, Piaget establece cuatro etapas por las que pasa todo sujeto en el proceso cognitivo: Sensoriomotriz (0-2 años); Preoperacional (2-7 años), Operaciones concretas (7-11 años) y Operaciones formales (11-15 años). También señala que al irse organizando la conducta, ésta se vuelve más compleja y más adecuada al entorno, a la vez los procesos mentales estarán más organizados propiciándose nuevos esquemas. Además menciona que en éste desarrollo intervienen 4 factores importantes:

- a) La maduración, referente a cambios biológicos genéticamente programados en la concepción de todo sujeto.
- b) La actividad, que contribuye a los cambios en el proceso mental.
- c) La transmisión social, que consiste en el aprendizaje de otras personas, evitando que el sujeto tenga que reinventar todo lo que su cultura le puede ofrecer.
- d) La equilibración, es el proceso que se presenta cuando un sujeto aplica un determinado esquema para resolver una situación, si éste funciona entonces existe un equilibrio.

Los factores..." maduración, actividad y transmisión social son causas básicas de cambios según la teoría de Piaget. Los verdaderos cambios, tienen lugar a través del cuarto factor, el proceso de equilibración "²²

El conocimiento de dichos factores son de gran importancia en la práctica docente, pues el maestro debe tener presente que en todo momento existe en el niño una experiencia previa a cualquier actividad y permite la interacción física y social para acrecentar realmente el desarrollo intelectual.

b) *Características del desarrollo del niño de primer grado de educación primaria*

A través de investigaciones realizadas, se puede afirmar que es de gran importancia los intercambios y relaciones que los niños puedan establecer con sus iguales, a

²² Anita E. Woolfolk y Lorraine Nicolich. " Una teoría global sobre el pensamiento " pág. 204.

Con esta evolución el niño puede resolver en su pensamiento una suma y una resta sencillas de dos números (unidades) estableciendo la relación de manera abstracta.

Otro cambio en las aptitudes lógicas del niño consiste en la comprensión de modificar la apariencia de algo sin modificar sus propiedades restantes esto es construir el concepto de conservación.

El niño empieza por la conservación de la cantidad, lo que se demuestra en un experimento con dos vasos de igual aspecto y una misma cantidad de agua; se le presentan al niño preoperacional, y después se vierte el líquido de uno de ellos en un vaso alto y de menor diámetro, el niño de esa etapa pensará que se ha aumentado el líquido en el vaso más alto; pero el niño operacional que ya ha adquirido la función de reversibilidad del pensamiento, recordará que si los vasos iguales tenían la misma cantidad, esta no se ha modificado.

La conservación acertada de la cantidad es un requisito para la adquisición del concepto de número. Con la situación anterior se demuestra también que la maduración lógica es jerárquica. De acuerdo con Piaget, el niño adquiere después del concepto de cantidad, el de peso, longitud y volumen.

Sin embargo aún cuando el niño resuelve correctamente problemas de conservación se califica como " concreto " porque su pensamiento necesita la experiencia sensorial directa. " La construcción de las estructuras operatorias del pensamiento posibilita la comprensión de los fenómenos externos al individuo ".²⁴

De esta manera el niño podrá operar con la simbología abstracta y establecer relaciones a partir de representaciones gráficas.

c) Los principios de la psicogénetica aplicados en la educación.

Por su naturaleza el hombre no sólo se ha dispuesto a aprender cosas nuevas, sino que también en él la curiosidad de saber cómo se realiza dicho aprendizaje, de esta manera el hombre desarrolla el potencial que posee en su capacidad para extender

²⁴ Monserrat, Moreno. " La teoría de Piaget y la enseñanza ". pág. 104

todo lo largo del desarrollo. Pues en el contexto de los intercambios sociales con otros niños, cada uno descubre características particulares de los demás, mismas que él aprovecha para reafirmar el conocimiento propio.

Las investigaciones realizadas por Piaget, confirman que las estructuras cognitivas tienen un desarrollo gradual, donde un conocimiento sirve de base para la adquisición de otro nuevo, dándose así una evolución en dichas estructuras; sin embargo se enfocará el presente trabajo a describir las características del período de operaciones concretas, por ser esta la etapa en que según estos estudios se encuentran los alumnos de primer grado de la escuela primaria y de los que señala se construyen estructuras referentes a conceptos como cantidad, correspondencia, número y la comprensión de algunas relaciones que se establecen entre los números (adición y sustracción).

Un primer conjunto de operaciones llamadas " concretas " consiste en operaciones aditivas y multiplicativas de clases y relaciones: clasificación, seriación, correspondencia, etc.

De acuerdo con la teoría de Piaget, en las operaciones concretas el pensamiento del niño se mueve con la característica de que debe presenciar una operación en orden para invertirla después; en este período se desarrolla la base lógica de las matemáticas " que se construye progresivamente según estudios de equilibración creciente y por coordinación progresiva de las acciones que se cumplen en los objetos, prescindiendo de los objetos como tales " ²³

De lo anterior se deriva la importancia que tiene en el ambiente escolar la manipulación de objetos concretos, que el alumno pueda palparlos, acomodarlos ejecutando conteos, sumas, restas, pero sin un planteamiento de operación simbólica, pues antes de ello es necesario que el niño comprenda dichas operaciones partiendo de situaciones cotidianas y en forma verbal y será después de que el niño haya captado la idea de adición y sustracción, que pueda realizar la representación y operación gráfica de éstas.

²³ Sara, Pain. " Dimensiones del proceso de aprendizaje. " pág. 99

su experiencia a un mundo de símbolos y poder hacer heredera la cultura que recrea en su búsqueda de explicaciones. Por ello, en el campo de la psicología surge la inquietud por estudiar el desarrollo del conocimiento lo que ha dado origen a diversas teorías del aprendizaje y del desarrollo.

En el análisis de las teorías nos damos cuenta de las diversas formas en que los psicólogos explican el proceso de aprendizaje; estas explicaciones pueden servir de base a la actividad pedagógica ya que el docente puede tomar los procedimientos que considere mejores para conducir a una enseñanza más eficiente.

En los últimos años, muchos psicólogos se han dedicado a estudiar los procesos antes mencionados, en esa forma se han centrado en el desarrollo de teorías sistemáticas, respaldadas por la experimentación.

En la década de los sesentas comienza a sobresalir una de las teorías Psicológicas: la teoría psicogénética de Jean Piaget que analiza los procesos y mecanismos que intervienen en la adquisición del conocimiento en función del desarrollo del individuo. Las investigaciones realizadas por Piaget sirven de sustento en la actividad pedagógica al proporcionarle principios como los siguientes:

- La cooperación entre los niños es tan importante para el desarrollo intelectual como la cooperación del niño con el adulto.
- La prioridad de la actividad intelectual se basa más sobre experiencias directas que sobre el lenguaje.
- Para Piaget la lógica de los niños de corta edad suele encarar totalidades globales indiferenciadas y en ocasiones partes aisladas.
- La labor del maestro consiste en averiguar qué es lo que ya sabe el alumno y cómo razona con el fin de formular la pregunta precisa en el momento exacto, de un modo que el alumno pueda construir su propio conocimiento.
- Para Piaget la finalidad de la educación, en un sentido amplio consiste en transformar la construcción psicobiológica del niño para que funcione en una

sociedad que otorga especial importancia a ciertos valores sociales, morales e intelectuales. Dichos principios dan pautas para que el docente pueda tomar decisiones para propiciar el desarrollo del pensamiento infantil. Por otra parte en referencia a los términos de descubrimiento e invención, el texto de Kamii²⁵ señala que descubrir consiste en un conocimiento físico en el que el niño se siente más seguro, pues se basa en el objeto observable; mientras la invención corresponde a un conocimiento lógico-matemático en donde si el niño no tiene la estructura cognitiva no podrá comprender su modo de actuar; también señala el autor la existencia de dos tipos de abstracción: a partir del objeto, ésta recae en el conocimiento físico y a partir de acciones coordinadas que reproducen el conocimiento lógico matemático.

C. El aprendizaje de la sustracción en el contexto escolar.

a) El trabajo cotidiano de la sustracción en el contexto escolar.

Generalmente en la práctica docente se ha ido formando la idea de que el desarrollo de las matemáticas requiere de un proceso bastante complejo, sin considerar que este conocimiento se imparte con un aislamiento arbitrario del contexto y del medio ambiente; un caso particular es el de la sustracción.

En el contexto escolar suele ocurrir que se le plantea al alumno el conocimiento de la operación evadiendo gran parte del proceso de aprendizaje, comenzando por una enseñanza memorística del concepto de número quitándole al niño la oportunidad de interacción y reflexión sobre los principios (seriación y clasificación) que sirven de base para alcanzar un desarrollo lógico del conocimiento según lo señala Piaget con base en las investigaciones que realizó, en las que encontró que mediante algunas actividades el niño adquiere nociones de otras funciones (reciprocidad, inclusión, reversibilidad, etc.) que le ayudan a comprender lo que es el número.

²⁵ Constance Kamii. " Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget: su trascendencia para la práctica educativa ".

Paulo Freire concibe esta educación como "bancaria"²⁷ pues el "saber" que sólo se encuentra en el docente es transmitido al alumno en forma mecánica mediante un control del pensamiento y de la acción. De esta manera lo conduce para que se adapte al mundo. Sin embargo, la realidad que resulta de una práctica conductista es que el aprendizaje que el docente deposita en el alumno, sólo le es útil en el ambiente escolar, principalmente para regresarle al docente las respuestas que desea, para comprobar que el alumno ha aprendido y además poder ser promovido al grado siguiente.

b) *Antecedentes en la construcción de la sustracción en el niño.*

Se puede definir la sustracción o resta como la relación que se establece entre dos conjuntos en donde se sustrae del conjunto mayor el conjunto menor para establecer la diferencia entre ambos conjuntos. Pero según Piaget para poder comprender esta relación, el niño debe alcanzar el estadio de las operaciones concretas, que aparece entre los siete y ocho años de edad, mismo que se cimienta en acciones que realiza el niño como clasificar conjuntos de objetos de acuerdo con sus diferencias, así como continuar una seriación ya iniciada o bien siguiendo consignas como "ordena de mayor a menor" o alguna otra que le permita establecer un razonamiento. Cuando el niño logra clasificar y seriar objetos habrá podido establecer el concepto de relación que antecede al concepto de número. "para Piaget el concepto de número no se basa en imágenes o en la mera capacidad para usar símbolos verbales, sino en la formación y sistematización en la mente infantil de dos operaciones: clasificación y seriación".²⁸

Según Piaget ambos procesos son simultáneos dándose a la vez con el de correspondencia, lo que significa que dichos procesos no son sucesivos sino que se construyen al mismo tiempo. Sin embargo las investigaciones de Piaget muestran que cada operación pasa por tres estadios de desarrollo.

²⁷ Ibidem. pág. 43

²⁸ "Aportaciones de Piaget a la enseñanza de las matemáticas". Gran Enciclopedia Temática de la Educación. Tomo III pág. 87

En cuanto a la clasificación el primer estadio: hasta los 5-6 años aproximadamente; se caracteriza por que el niño toma un elemento a clasificar y busca otro con alguna semejanza; continuará así tomando como referencia el último elemento que haya acomodado perdiéndose así en la búsqueda de semejanzas, finalmente el niño construye una figura con los elementos clasificados, por lo que se llama a este estadio " colección figural ". El niño no percibe diferencias.

El segundo estadio: desde 5-6 hasta 7-8 años aproximadamente; se da una evolución de la colección figural a la clase lógica el niño comienza a tomar en cuenta las diferencias entre los elementos de un conjunto formando subconjuntos, denominando este estadio "colección no figural"; el niño puede anticipar el criterio clasificatorio, es decir antes de hacer la clasificación efectiva decide el criterio que aplicará y lo mantiene a lo largo de la actividad. En este estadio el niño puede pasar de un criterio a otro; es decir, si clasificó de acuerdo al color puede seguir clasificando por el tamaño (grande y pequeño) o bien por la forma, etc. a esta combinación de criterios Piaget le llama " movilidad " observando además que al terminar este estadio los niños realizan clasificaciones similares a las del niño operatorio, pero aún no ha construido la cuantificación de la inclusión: o sea, no considera que una parte está incluida en un todo.

El tercer estadio u operatorio empieza a partir de los 7-8 años aproximadamente, en este estadio también se da la " movilidad " en cuanto a los criterios y como en la etapa anterior el niño anticipa y conserva el criterio durante la actividad clasificatoria con la diferencia de que en esta etapa el niño deduce que hay más elementos en la clase que en la subclase; Piaget considera que se debe a la coordinación interiorizada de la reunión y la disociación, acciones que en el segundo estadio realizó en forma efectiva.

En cuanto a la seriación como ya se mencionó es simultánea, a la clasificación, caracterizándose en el primer estadio por que el niño aplicó solamente dos criterios (largo y corto) respecto al material de diferentes medidas; pero posteriormente agrupa de tres elementos (grande, mediano y chico); más adelante logra acomodar 4 ó 5 elementos, formando escalera en el sentido creciente o decreciente o bien en ambos sentidos agregando elementos en los dos extremos, designando los elementos como " grande ", " mediano, " chico ", " más chico " pues todavía no es

capaz de establecer relaciones es decir considerar un elemento en función de otro, que referente a longitudes puede expresarse como " más largo que ", " más corto que ", esta última construcción es característica del segundo estadio, así también al finalizar éste se considera que el niño es capaz de ubicar un extremo de los elementos (varillas) en una línea base, en tanto que los otros extremos forman escalera; Piaget menciona que esto se debe a que el niño ya toma en cuenta ambos extremos de los elementos, considerando la longitud total de éstos.

Sin embargo no es capaz de ordenar todos los elementos, pues actúa por tanteo, lo que quiere decir que cada elemento que toma lo compara con cada uno de los ya colocados llegando a ordenar hasta diez elementos de cada colección de diecinueve.

Piaget indica que en este estadio el niño aún no establece la inversión; puede considerar que un elemento sea mayor que otro, pero no que éste sea menor que aquél de lo que se deduce que no existe todavía una reciprocidad.

En el tercer estadio, Piaget señala que el niño puede seriar sistemáticamente, es decir elige el elemento más pequeño del conjunto y sigue así hasta acomodarlos todos, o bien de manera inversa acomodando primero la varilla más grande, utilizando también la sistematización para invertir el orden (de decreciente a creciente, etc.) el niño no destruye la serie construida, sino que la ordena paso a paso; la operación que se construye en ese estadio es entonces la reversibilidad en la seriación.

En este análisis, Piaget señala la importancia de la reciprocidad y transitividad referentes al número pues a partir de éstas el niño puede comprender que un número puede ser mayor que otros y a la vez menor que otros.

La primera consiste en que cada elemento de una serie tiene una relación con el elemento inmediato pero al invertir el orden de comparación, la relación también se invierte. Ejemplo.

$$\text{si } 2 < 3 \rightarrow 3 > 2$$

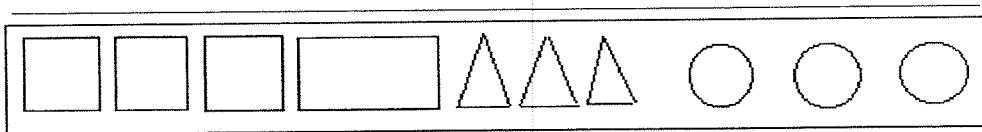
La segunda cuando el niño es capaz de establecer relaciones entre dos elementos y del segundo con un tercero, deduciendo la relación que se puede establecer entre el primero y el último. Ejemplo:

$$1 < 2, 2 < 3 \rightarrow 1 < 3$$

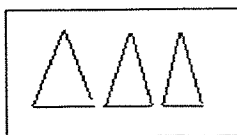
Posteriormente sigue en el proceso de aprendizaje, la etapa en donde el niño adquiere el conocimiento de las operaciones sobre los números, comenzando por la noción de adición y sustracción éstas como la reunión o separación de conjunto de objetos concretos inicialmente; para después hacer una representación gráfica y finalmente operar con símbolos numéricos abstractos.

A la vez que el niño va comprendiendo la operación de adición, va ampliando su desarrollo cognitivo estableciendo también el tipo de relación entre los números que se originan en la sustracción, que en algunas ocasiones se puede considerar inversa a la adición pues se puede retirar de un conjunto dado un subconjunto, para establecer una diferencia entre ambos conjuntos y adherir el conjunto diferencia con el subconjunto, esta reunión da como resultado el conjunto inicial. Ejemplo:

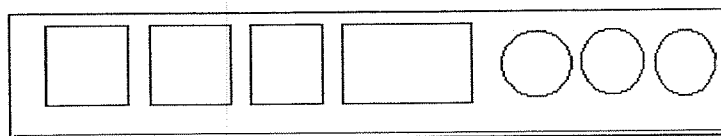
Si tenemos un conjunto de figuras geométricas:



Y retiramos de él las figuras que constan de tres lados obtenemos.

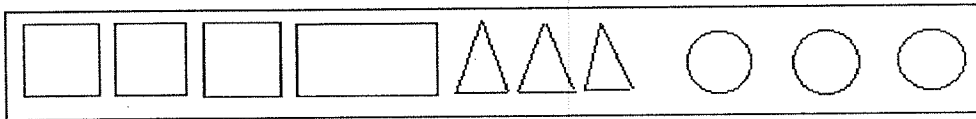


subconjunto



conjunto diferencia

Pero al unir nuevamente ambos conjuntos se observa:



el conjunto inicial

Así pues de la reunión o separación de conjuntos como elementos concretos, el niño puede abstraer el significado de los términos "más" y "menos", para poder operar después con conjuntos representados gráficamente y más adelante con símbolos y signos aritméticos.

c) El aprendizaje de la sustracción desde el punto de vista de la pedagogía operatoria.

La actividad pedagógica tiene como principal objetivo contribuir a la formación del pensamiento en los sujetos, éste ha sido motivo de preocupación de muchos investigadores, tanto pedagogos como psicólogos, ambas profesiones se han brindado en apoyo mutuo, ya que los primeros se basan en teorías elaboradas por psicólogos, en tanto que éstos las elaboran a partir de análisis de prácticas educativas.

La pedagogía operatoria cuyo fundamento está basado en la teoría psicogenética de Jean Piaget define el aprendizaje como "todo proceso de adquisición de conocimientos en función de la experiencia y sin la participación de factores innatos o hereditarios..."²⁹ propone que para conducir ese proceso es importante saber si el niño cuenta con el desarrollo intelectual para la comprensión de uno nuevo y así partir de lo que el niño sabe y guiarlo problematizándolo para que construya lo que se proponga que debe conocer.

Para construir el conocimiento de la sustracción, el niño debe tener en su mente el significado de número y la capacidad para discernir los elementos de un conjunto y poder establecer relaciones en las características de esos elementos.

²⁹ Esthela, Ruiz Larraguivel. " Reflexiones entorno a las teorías de aprendizaje ". p. 243

Una manipulación constante de objetos concretos para resolver situaciones planteadas desde la cotidianidad; empleando los términos "quitar", "perder", "restar" para que el niño los comprenda de las acciones que efectúe y a la vez entienda en qué casos debe actuar de esa manera.

Es pertinente no señalar la resta solamente como inversa a la suma ya que aquélla tiene un significado propio que el niño puede adquirir como dice Piaget partiendo de una situación cotidiana de interés para él, donde éste pueda actuar manipulando objetos concretos primero, para encontrar una respuesta, que unirá a los descubrimientos siguientes; pero para ello debe confrontar su respuesta con la de sus compañeros y así mediante la actividad intelectual elabora sus propias conclusiones, pues a ésta Piaget le concede mayor importancia siempre y cuando esté basada más en experiencias directas que en el lenguaje.

Así también de acuerdo con Piaget es más importante la actividad mental que el niño pueda realizar que las acciones externas a él ya que la primera cimienta el desarrollo del conocimiento. Al plantearle a los alumnos situaciones que requieren solución, es de suma importancia que los niños confronten los procedimientos diferentes con los que explican la solución a lo planteado y será sólo hasta después de que el niño haya comprendido que puede actuar de diferentes formas para encontrar la diferencia entre dos conjuntos, cuando se le propongan situaciones representadas gráficamente induciéndolo al uso del algoritmo de la sustracción, pero nunca hacer uso de éste como único recurso.

"... los niños tienen que irse apropiando de este sistema gráfico y como sabemos esta apropiación requiere de un trabajo reflexivo ".³⁰ que como ya se mencionó, el razonamiento sólo puede surgir de una situación significativa para el alumno; pero además Piaget también considera importante la sistematización por parte del adulto considerando que así se generará mayor actividad racional que le permitirá al alumno enfrentar las situaciones problemáticas tanto con el contexto escolar como fuera de él.

³⁰ Velázquez y otros. " La adición y la sustracción " p. 126

CAPITULO IV
ESTRATEGIA DIDACTICA

Estrategia Didáctica

La presente estrategia didáctica para el abordaje de la sustracción en el primer grado de la escuela primaria tiene su fundamentación en la teoría psicogenética de Jean Piaget ya que nos proporciona una información bastante amplia sobre el proceso que sigue el niño en los diversos etapas del desarrollo; pero también un análisis de la formación del conocimiento en dicho desarrollo.

En este apartado se analizan algunos elementos convergentes en el proceso enseñanza-aprendizaje con la finalidad de aterrizar en una estrategia didáctica; entendida esta como la coordinación de un conjunto de acciones, mismas que servirán de plataforma para lograr un fin propuesto: La formación de un conocimiento constructivo de la sustracción en los alumnos de primer grado de educación primaria.

A continuación se abordan algunos factores implicados en la práctica docente:

Relación Profesor-alumno

Se le ha dado una importancia relevante a la actividad que el alumno realiza en el proceso de aprendizaje de un conocimiento, pues todos los niños deben experimentar la necesidad y el valor del esfuerzo personal como proceso que complementa a la propia capacidad, sobre todo porque es el propio sujeto quien construye interiormente el conocimiento; sin embargo la intervención del docente es de singular importancia en la actividad del alumno, pues como promotor y coordinador de ésta deberá propiciar un aprendizaje más dinámico y significativo, estableciendo relaciones más horizontales que permitan una comunicación educativa más eficiente y sobre todo poner en contacto directo a los educandos con el objeto de conocimiento como es el de la sustracción, permitiéndoles que pongan en juego sus antecedentes de una manera libre y creativa, así también inducirlos a la manipulación de objetos, ya que los niños se encuentran en una etapa donde el desarrollo cognitivo presenta una característica importante: los niños necesitan presenciar e intervenir en una operación para después intervenirla, así podrán expresar alguna solución a las situaciones planteadas, pues ello conducirá a que los alumnos mediante la investigación y la experimentación de los razonamientos

obtenidos de su observación lleguen a una conciencia de las acciones realizadas, éste período es denominado por Piaget etapa de las operaciones concretas.

En la construcción del conocimiento de la sustracción el maestro no debe imponer, ni dar una respuesta "correcta" al alumno, más bien debe fortalecer el proceso de razonamiento de los niños; debe plantearle múltiples situaciones que permitan la movilidad del pensamiento de los niños en todos los ámbitos: en clasificación, adición y disociación, en simbolización, en conocimiento físico, etc. pues de esta manera el sujeto logrará un dominio lógico-matemático.

Sin embargo no se puede pedir que el profesor cambie totalmente de la noche a la mañana su manera de actuar en la práctica docente; ya que la formación recibida a través de su desarrollo profesional repercute en su actividad de educador; por otra parte la institución también se ha formado en todo un proceso histórico, siendo más difícil que ésta cambie su normatividad.

Pero en cuanto a la actuación del docente implicada directamente con el alumno, si es posible y es una necesidad apremiante que inicie la reconsideración de las nuevas ideas de manera crítica susceptibles a ser modificadas en el momento mismo de ser llevadas a la práctica.

Lo más importante en la práctica docente es la disposición que el maestro tenga para cambiar su actitud paternalista y autoritaria por la de orientador y coordinador de las participaciones lo que sugiere que el profesor empiece por:

- Dejar de dirigir la clase desde un punto preferencial e involucrarse con el grupo como un participante del mismo.
- Ser una persona dinámica, entusiasta, positiva, creativa y responsable en su labor; que permita que el niño haga uso de sus experiencias ya existentes.
- Permitir al niño la libertad de acción; que ejercite la invención, aceptando que se equivoque y que rectifique su error al observar otras estrategias.

- "Robustecer el proceso de razonamiento del niño"³¹ haciendo que comprendan que no sólo a través de otros pueden llegar a conocer, sino también por sí mismo; observando experimentando, interrogando la realidad y combinando razonamientos.
- Considerar que el desarrollo cognitivo del niño sigue una secuencia, donde una estructuras sirven de base para la comprensión de nuevos contenidos.
- Por otra parte en la actuación del alumno son de capital importancia las siguientes consideraciones:
- El alumno debe actuar sobre los objetos y fenómenos naturales para abstraer sus propiedades y obtener un conocimiento sobre los mismos.
- Formular sus propias hipótesis aunque sean erróneas y ser el mismo quien las compruebe confrontando sus observaciones con las de sus compañeros, aprendiendo a superar sus errores.
- Construir el conocimiento mediante la acción de las estructuras cognitivas existentes con el nuevo objeto; pues estas acciones interiorizadas y la manipulación de objetos le ayudarán a formar el pensamiento lógico-matemático.
- Tener interés, necesidad de saber algo, estar intrigado para que exista la búsqueda de una respuesta como meta pues es cuando más se ejercitan las operaciones.

El papel de los contenidos

En la configuración didáctica, los contenidos son un elemento de suma importancia pues la presencia de estos ayuda a la formación del pensamiento del niño, siempre y cuando estos estén acordes con las estructuras lógicas preexistentes.

³¹ Constance Kamii. "Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget: su trascendencia para la práctica educativa". pág. 368

Por otra parte debe existir una secuencia en el grado de dificultad de éstos y ser significativos, pues en el proceso enseñanza-aprendizaje un concepto o habilidad inferior es prerequisite para construir un concepto o habilidad de orden superior.

Cabe señalar que es a través de los contenidos como se establece el vínculo en la relación maestro-alumno y alumno-alumno ya que mediante ellos los infantes pueden conseguir los objetos en forma sistematizada.

Finalmente los contenidos escolares serán " instrumentos que ayuden al niño a desarrollar su capacidad creadora, que le inciten a razonar, a investigar y a poder ir solucionando de esta forma las cuestiones que diariamente le plantea la vida "³²

Importancia de los recursos didácticos

Un primer objetivo en el proceso enseñanza-aprendizaje es que el alumno logre integrarse con su realidad, pues al operar con ésta adquirirá la información que le servirá para formar sus estructuras cognitivas, algunos elementos que intervienen en dicho proceso se encuentran en personas, en situaciones y objetos materiales; en el maestro y en el alumno, en revistas, libros, películas, aparatos, fenómenos naturales, etc.

A través de estos se posibilita el acceso a la información en la medida que el alumno puede poner en práctica su percepción partiendo de una realidad.

Algunas funciones que los materiales desempeñan en el proceso enseñanza-aprendizaje son las siguientes:

- Permitir que los alumnos tengan un acceso a la información facilitando la percepción de la realidad.
- Tener uno o varios usos específicos por parte de los estudiantes y no solo ser complemento en la explicación del docente.

³² Xesca Grau. Aprender siguiendo a Piaget. Ant. Teorías del aprendizaje. pág. 444

- Permitir que los sujetos operen sobre ellos ya que cuanto más manipulables sean, más ayudarán en la actividad intelectual.

Por otra parte los materiales deben constituirse por todos aquellos objetos que el alumno encuentre en su medio sin que tengan que ser necesariamente elaborados con este fin; pues el introducir una diversidad de materiales en la clase ayuda en la formación del planteamiento metodológico, ya que apoya a la construcción del aprendizaje, además de evitarle al profesor gran parte de su labor informativa y al alumno su papel receptivo permitiéndole la actividad en el aprendizaje.

Relación profesor- padre-alumno.

Es de suma importancia que exista una comunicación estrecha entre el profesor y el padre de familia, pues ello conlleva a brindar un mayor apoyo al pequeño y podrá realizar con más seguridad las actividades escolares como las extraescolares, tomando más confianza en si mismo para el desarrollo de sus acciones.

Las actitudes que los niños presentan en el ámbito escolar en ocasiones son inexplicables para el docente, si no conoce la situación económica, social y emocional en que se desenvuelve el niño, en su hogar, pidiendo a veces que el niño responda en algunos aspectos como higiene, la compra de algunos materiales, la realización de algunas tareas, etc. cuando su realidad no se lo permite.

Por otra parte suele ocurrir que la responsabilidad del padre se enfoca más a la necesidad de subsistencia de los hijos, olvidándose de otros factores como el aspecto emocional o social que son de una magnitud significativa para el desarrollo del niño, es por ello necesario que el docente tenga reuniones con los padres de familia en donde haga hincapié en la importancia que tiene la atención por parte del adulto a las conversaciones de los niños, a contestar sus preguntas, a ser escuchado, pues ello le hará sentir que es un ser importante, lo que le permitirá tener mayores expectativas.

Además es conveniente hacer una reunión periódicamente en donde el docente informe a los padres de familia la forma de trabajo, el material que se va a necesitar

y la manera en que ellos podrán apoyar el aprendizaje de sus hijos con el propósito de que los padres se vayan relacionando paulatinamente con el aprendizaje de sus hijos.

Sin embargo es recomendable que de manera individual se discutan los avances de cada niño y las dificultades que ha presentado para buscar las posibles faltas que entorpecen el aprendizaje, ya que cada niño tiene un proceso muy diferente.

La Evaluación

La evaluación es un proceso inherente a toda práctica docente ésta le permite al docente detectar en cada alumno el grado de evolución que ha alcanzado en el proceso de aprendizaje lo que dará la pauta al maestro para reorganizar su trabajo seleccionando y planeando las actividades pertinentes que favorezcan el proceso de aprendizaje de sus alumnos.

Al concebir el aprendizaje como un proceso en donde el alumno construye su conocimiento; la evaluación tiene que dar cuenta de dicho proceso, por lo que debe ser permanente, abarcando los diversos aspectos posibles: el trabajo diario, la participación, el comportamiento con los demás, las respuestas a situaciones conflictivas etc.

Es recomendable realizar la evaluación en grupos pequeños, pues el docente podrá apreciar con más detalle los logros y las dificultades que presentan los alumnos al realizar las actividades.

Por otra parte la evaluación debe ser tanto oral como escrita, ya que esto le permitirá al docente observar más detalles del grado de avance del alumno y poder establecer una relación entre una y otra información.

Es pertinente también que el docente haga una revisión de las actividades en las que la mayoría de los alumnos presenta dificultad en el desarrollo, pues ello le permitirá reconsiderar si el grado de dificultad de las actividades está acorde con el nivel de conocimiento de sus alumnos, o bien analizaron la forma en que se

trabajaron, para realizar otras cambiando de estrategia con el fin de que los niños comprendan más bien de que se trata el contenido.

Otro aspecto que cubre la evaluación es que el docente en base en las observaciones anotadas debe cuantificar el aprendizaje de los niños con el fin de que éstos acrediten los contenidos estipulados en el programa escolar, así como informar a los padres de los avances y problemas que presentan sus hijos.

Situación pedagógica: " La tiendita "

Nivel primaria. Primer grado.

Objetivo: favorecer la comprensión del algoritmo de la sustracción en los niños.

Materiales: letreros con nombres y precios (que no excedan de 9 pesos) de los objetivos que se utilizarán para vender: empaques de productos, cajas, frascos, bolsas, etiquetas, latas, envoltura de dulces, chicles, etc.

Actividades:

- Se inducirá al grupo a una conversación sobre las actividades que realizan en sus casas, centrando la atención en aquellas que se refieren a ir a la tienda, al mandado, de compras, etc., con el fin de que platiquen el motivo por el que fueron; guiando sus ideas en relación a lo que es una tienda, para llegar a la conceptualización de dicho término. Para ello se harán preguntas como las siguientes:

¿ Para que sirve una tienda ?

¿ Que necesitas llevar ?

¿ Que necesitas saber cuando vas a comprar ?

¿ En que se parecen las tiendas ?

¿ En que no se parecen ?

¿ Para que sirven ?

Además de estas interrogantes, se estructurarán otras, a partir de las respuestas que los alumnos den a los planteamientos anteriores.

- Una vez establecida la conclusión de lo que es una tienda y para que nos sirve, así como las implicaciones de la compraventa: llevar dinero, conocer el precio, saber si completa, o si le sobrará, etc.

- Se les propondr  a los niños jugar a " la tiendita " y se les preguntará,   Qué necesitaremos para hacer el juego ?, probablemente los niños respondan que se necesitan cosas para vender, un lugar para acomodarlas, el dinero para comprarlas, el dinero para comprar; unas personas que trabajen en la tienda y otros para que vayan a comprar; una caja para el dinero, bolsas para empacar, etc.

- Enseguida se les preguntará   De qué manera se puede organizar el grupo para realizar el juego ?, seguramente los niños elegirán la actividad que deseen realizar durante el juego, o bien algunos compañeros elijan a otros para que ocupen un lugar determinado en la actividad. Cabe señalar que en esta decisión se aplica el criterio de clasificación, al ir acomodando a cada niño en el papel que desempeñará para llevar a cabo el juego propuesto.

- Posteriormente se enfatizarán las actividades que ellos mismos mencionaron y se les preguntará   Ahora que tenemos que hacer ? Algunas repuestas podrán ser que los que van a vender acomoden las cosas que van a vender y los que van a comprar necesiten el dinero; pidiéndoles que propongan cómo conseguir lo que necesitamos para establecer " la tiendita ", a lo que los niños pueden responder, que se puede elaborar el dinero en papelitos y que en los bancos acomodaran los artículos, que pueden tomarse desde los portadores de texto hasta los diversos objetos que est n empleados como recipientes (frascos, latas, cajas, etc.).

- Una vez reunidos los objetos se les preguntará   Qué más necesitan ?; algunos pueden contestar que acomodarlos como en la tienda, otros dirán que ponerles el precio y algunos más pueden pensar en ponerles el nombre, por los que se les pedirá que se pongan de acuerdo para que realicen todo lo mencionado y que traten de poner junto lo que va junto.

Es importante mencionar que en la realización de dichas actividades, los niños aplican tanto el criterio de seriación como el de clasificación; el primero en las decisiones que toman para establecer el orden que se debe seguir en las actividades

y el segundo tanto en la actividad mencionada líneas atrás, como en el criterio que sigan para acomodar los productos.

Por otra parte es probable que la niña o niño que haya decidido cobrar, busque la manera de acomodar alguna caja o un banco donde simulará ser la cajera o cajero. Se interrogará al grupo si les parece que la caja para cobrar ¿Ya está arreglada? por lo que algunas respuestas pueden ser que debe estar en determinado lugar, otros tal vez piensen que debe tener dinero para dar de cambio; preguntándoles y ¿Qué más? quizá algunos niños mencionen que también tiene números y que se le "aplana" para que escriba; se les preguntará ¿Para que se necesita que escriba? ¿Como le podemos hacer para tener más datos? probablemente alguien responda que escribirlos en una hoja, los niños pueden proponer que quien va a cobrar escriba en otra hoja lo que la máquina escribiría; permitiéndole que represente en la forma que se le ocurra lo que sus compañeros le piden que haga.

- Antes de iniciar la compra-venta se interrogará a los niños con preguntas como las siguientes: ¿En qué se parecen los artículos y en qué no? ¿Por cuál se pagará más dinero? ¿Hay otro que cueste igual?, ¿Cuál es el que cuesta menos?; si llevas siete pesos y compras un chocolate ¿Te sobrará o faltará? ¿Cuánto? ¿Cómo lo sabes? otra interrogante puede ser, si quisieras comprar una pasta dental y llevas tres pesos ¿Completarás? ¿Cuánto te faltará? ¿Cómo hiciste para saberlo?.
- Se preguntará al grupo ¿Qué podemos hacer para que no se nos olvide cuanto dinero tiene cada quien, lo que pudo comprar o si le sobró o le faltó? Si la respuesta es que cada quien puede ir escribiendo en una hoja, se les dará libertad para hacer su registro como pueda hacerlo. Lo anterior tiene la finalidad de que los niños pongan en práctica su razonamiento, buscando de manera diferente una respuesta a la pregunta planteada.
- Se pedirá a alguno de los compradores que le señale una compra a otro compañero (plantearle un problema y que verifique si las acciones que realizan sus compañeros son correctas) tratando de que se cree algún conflicto como darle menos de lo que cuesta lo que le pide que compre o problematizarlo preguntándole si te doy tanto ¿Cuánto me regresarás?.

El maestro podrá preguntar ¿ Qué hizo el cajero ?, a lo que los niños contestarán le dio la feria ¿Cómo podemos saber si le regresó lo que debería regresarle ? ¿ Siempre tendrá que regresar feria? ¿La cantidad que regresa será más o menos de lo que le dio el comprador ? ¿ Porqué ?.

- Después de que todos los compradores hayan efectuado acciones de compra, se analizarán las anotaciones que el grupo ha ido realizando, pidiéndoles que describan dichas anotaciones y preguntándoles ¿ por qué lo hiciste así ?, ¿ Qué registro dice más bien lo que se hizo ? ¿Cuál les parece más sencillo ? ¿Cuál se entiende más ?.
- Posteriormente se cambiarán de actividad: los vendedores serán compradores y viceversa, continuando con el interrogatorio para problematizar a los ahora compradores sugiriéndoles que continúen haciendo el registro de las acciones; todo lo anterior sirve de base para que los niños lleguen a darse cuenta de que después de efectuar las acciones de compra-venta, estas también se pueden representar simbólicamente y en forma abreviada.
- Después de que los niños hayan comprendido mediante las acciones que si a una cantidad le quitan otra, se procederá a analizar los últimos registros centrando la atención en la forma como hayan expresado que a cierta cantidad le quitaron otra, o bien que llevaban una cantidad menor a lo que cuesta el producto.

Se problematizará al grupo preguntando si siempre se tendrá que escribir la palabra o conocen otra forma de expresar la acción. Si alguno de los niños conoce el signo de menos (-) les informará a sus compañeros; si no tendrá que ser el maestro quien proponga la utilización del signo, tomando como ejemplo algunas acciones realizadas para que el grupo las escriba en forma abreviada, utilizando el símbolo y el algoritmo de la resta. Esto se reforzará con otras situaciones diferentes a la mencionada, llegando a la convencionalidad a través de la representación, primeramente en forma oral, para después hacer uso de la forma gráfica y finalmente el algoritmo.

Cabe mencionar que en cada niño se construirá el concepto de sustracción en diferente momento, dependiendo de la etapa de desarrollo en que se encuentre. Por

lo tanto será necesario trabajarlo durante un tiempo que no se puede determinar y buscando diferentes estrategias para lograr el objetivo.

Evaluación:

Se llevará un registro de las actividades a realizar anotando observaciones con base en el comportamiento de los alumnos y la disposición para realizar la actividad; tomando en cuenta las aportaciones para sacar de algunos errores a sus compañeros.

Así también se anotarán los aspectos en los que algunos alumnos presenten dificultad, con el fin de buscar otras estrategias que permitan que éstos lleguen a la comprensión.

Las observaciones se registrarán en el momento de que los niños manifiesten determinada actitud, pues se interrogarán para que el maestro se dé cuenta de por qué actúa de esa manera y no de otra, así el docente podrá percibir si los niños no tienen los antecedentes necesarios para entender la indicación o si se confundió al recibir las instrucciones; o bien si ha comprendido la actividad y procede de manera diferente porque sus referentes se lo permiten.

En la actividad anterior se pueden evaluar diversos aspectos como los siguientes:

- La disposición a la confrontación de su idea con la de sus compañeros.
- Participación en la instalación de la tienda: elaboración de etiquetas, de dinero, clasificación de productos, etc.
- Resolución de problemas de compra-venta planteada por el maestro o alguno de sus compañeros; en éste último caso se puede evaluar también la comprobación por parte de los dos.
- La habilidad para representar mediante el algoritmo las situaciones planteadas.

BIBLIOGRAFIA

- ABUGABER Lagunas, Alejandro. Educación y alternativas. En: Ant. Problemas de Educación y Sociedad en México. SEP-UPN. México, 1981. pp. 145
- ALEKSANDROV, A. D. Visión general de la matemática. En: Ant. La Matemática en la Escuela I. SEP-UPN. México, 1990. pp. 371
- AMORIN Neri, José, et. al. Aportaciones de Piaget a le enseñanza de la matemática. Ed. Técnicas Educativas S.A. Gran Enciclopedia Temática de la Educación. Vol III pp. 394
- AVILA Storer, Alicia. La enseñanza oficial de las matemáticas elementales en México; su psicopedagogía y transformación (1944-1986). Colección de Cuadernos de Cultura Pedagógica. No. 6. SEP-UPN. México, 1988. pp. 147
- FREIRE, Paulo. Pedagogía del oprimido. En: Ant. Medios para la Enseñanza. SEP-UPN. México, 1990. pp. 321
- GRAU, Xesca. Aprender siguiendo a Piaget. Módulo Pedagógico PACAEP. SEP. México, 1990. pp. 183
- JIMENEZ y CORIA, Laureano. Generalidades. En: Organización Escolar. Ensayos pedagógicos. Fernández Ed. S.A. México, 1977. pp. 377
- KAMII, Constance. Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget: su trascendencia para la práctica educativa. En: Ant. Teorías del Aprendizaje. SEP-UPN. México, 1987. pp. 450
- MORENO, Monserrat. La teoría de Piaget y la enseñanza. Módulo Pedagógico. PACAEP. S.E.P. México, 1992. pp. 183.
- NEMIROVSKY, Myriam y Carvajal A. La representación gráfica. En: Ant. La Matemática en la Escuela I. SEP-UPN. México, 1990. pp. 371
- NEMIROVSKY, Myriam. La matemática: ¿Es un lenguaje?. En: Ant. La Matemática en la Escuela I. SEP-UPN. México, 1990. pp. 371
- PIAN, Sara. Dimensiones del proceso de aprendizaje. En: Módulo Pedagógico. PACAEP. S.E.P. México, 1992. pp. 183

- REVUZ, André. Problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas. En: Ant. La Matemática en la Escuela I. SEP-UPN. México, 1990. pp. 371
- RUIZ Larraguível. Esthela. Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje. En: Ant. Teorías del Aprendizaje. SEP-UPN. México, 1987. pp. 450
- RUIZ Olabuenaga, José I. Qué pretende Paulo Freire: su filosofía del hombre y la educación. En Ant. Medios para la Enseñanza. SEP-UPN. México, 1986. pp. 321
- S.E.P. Educación Básica. Primaria. Plan y programas de estudio 1993. México, 1993. pp. 164.
- _____ La Revolución Educativa en la política general del gobierno de la República
En: Ant. Política Educativa. SEP-UPN. México, 1987. pp. 335.
- _____ Libro para el Maestro Sexto grado. México, 1988. pp. 345
- SASTRE, Genoveva. La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de la alienación. En: Ant. La Matemática en la Escuela I. SEP-UPN. México, 1990. pp. 371.
- SWENSON, Leland C. Jean Piaget: una teoría maduracional-cognitiva. En: Ant. Teorías del Aprendizaje. SEP-UPN. México, 1987. pp. 450
- VELAZQUEZ y otros. La adición y la sustracción. En: Ant. La Matemática en la Escuela III. SEP-UPN. México, 1993. pp. 271.
- WOOLFOLK, Anita E. y Nicolich Lorraine. Una teoría global sobre el pensamiento. La obra de Piaget. En: Ant. Teorías del Aprendizaje. SEP-UPN. México, 1987. pp. 450