



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIDAD U. P. N. 25-B

EL NUMERO Y SU REPRESENTACION GRAFICA
EN LAS MATEMATICAS DE PRIMER AÑO
DE EDUCACION PRIMARIA.

MARIA GUADALUPE GONZALEZ INDA



PROPUESTA PEDAGÓGICA PRESENTADA PARA
OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO
EN EDUCACION PRIMARIA.

MAZATLAN, SINALOA,

AGOSTO DE 1995

INDICE

INTRODUCCION	1
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	3
JUSTIFICACION	7
CAPITULO I EL APRENDIZAJE Y LA PSICOGENETICA	11
A).- Teoría psicogenética de Jean Piaget.	11
B).- El aprendizaje.	16
C).- Teorías del aprendizaje relacionadas con el campo de las matemáticas.	20
D).- Un campo teórico en la enseñanza de la matemática. sobre su carácter sistémico.	22
E).- Sistema didáctico en sentido crítico.	24
F).- El papel de los objetos teóricos de la didáctica.	27
G).- Pedagogía operatoria.	27
H).- Jean Piaget y la pedagogía operatoria.	28
CAPITULO II EL NUMERO Y SU PROCESO DE FORMACION	31
A).- Conceptos científicos.	31
B).- Actitudes científicas.	32
C).- El método científico.	33
D).- Vocabulario matemático.	34
E).- El número, concepto fundamental de la matemática.	36
F).- ¿Qué es el número?.	40
G).- La importancia del juego.	50

CAPITULO III AGENTES QUE APOYAN O MODIFICAN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.	59
A).- Marco contextual.	59
B).- El papel del maestro.	60
C).- El papel del alumno.	63
D).- El padre de familia.	64
E).- La escuela.	66
F).- El medio social.	67
CAPITULO IV MARCO TEORICO CONCEPTUAL	70
A).- La matemática en la historia.	70
B).- La matemática por su contenido.	73
C).- La matemática por su método.	74
D).- La representación gráfica.	75
E).- Relación lenguaje y pensamiento.	78
CAPITULO V ESTRATEGIAS DIDACTICAS.	81
CONCLUSIONES.	88
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	89
BIBLIOGRAFIA.	91
ANEXOS.	93

INTRODUCCION

El maestro en su práctica docente debe enfrentar una serie de dificultades que generalmente debe resolver en forma personal ya que el apoyo que debería proporcionar la oficialidad se queda en sólo algunos cursos que la mayoría de las veces quedan inconclusos, en lo que respecta a las cuestiones materiales para la conservación y mantenimiento de los edificios se ha convertido en una costumbre apelar a la creatividad de los docentes y la benevolencia de los padres de familia para solventar estas cuestiones que de manera contundente influyen en el proceso enseñanza - aprendizaje.

En mi labor docente cotidiana he enfrentado problemas tan particulares como la adquisición del concepto de número en el primer año de la escuela primaria ya que por lo regular estos niños ya traen conceptos del hogar o del jardín de niños al respecto, sin embargo éstos han sido adquiridos en forma mecánica, por repetición o imitación de los adultos o de los compañeros de su entorno familiar y social por lo que no podemos hablar de un real concepto de número que en el futuro le permita realizar reflexiones con la aplicación de ellos en la vida cotidiana.

Esta y otras razones me motivaron para plantearme el llevar a cabo un trabajo que permitiera a mis alumnos arribar de una manera más reflexiva a este concepto, para sentar las bases de una formación crítica y participativa.

En los diferentes capítulos que forman esta propuesta he incluido los aspectos teóricos referenciales, entre los cuales preferentemente manejamos a Piaget y sus seguidores ya que el constructivismo y la pedagogía operatoria nos sirven de base para la formación adecuada de los pequeños respetando sus niveles de desarrollo, también hacemos referencia a algunos conceptos históricos de la matemática para redondear su conceptualización, además de analizar el contexto y los papeles que deben desempeñar todos los participantes en el proceso enseñanza - aprendizaje.

Estoy conciente que esta propuesta no termina el trabajo de investigación que se pretende implementar sin embargo la puesta en práctica de las actividades que en ella se asientan, dejó como resultado una serie de experiencias que permitirán en el futuro contribuir al mejoramiento de la práctica docente de los maestros que tengan una problemática semejante.

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

"El número y su representación gráfica en matemáticas en 1er. año nivel primario"

Desde las primeras culturas el hombre tiene la necesidad de contar y de conocer los números.

El hombre se vale de sus pertenencias para contar, igualmente lo hace el niño, sin saber que está contando, el niño sabe lo que tiene y no conoce números.

El tema mencionado al inicio de esta propuesta es un problema que a través de los tiempos hemos puesto encima de los infantes de generación en generación, sin preocuparnos en lo más mínimo las atrocidades que hemos hecho con los alumnos.

En el proceso Enseñanza - Aprendizaje tradicionalista el niño no cuenta como sujeto, solo como objeto que hará lo que el maestro ordene, en la forma en que él lo disponga, sin contradecir en la forma más mínima, el maestro tradicionalista ve solo el interés propio y no el del educando, sin tomar en cuenta lo que el niño quiere, puede o desea, va a la escuela a trabajar, aunque las condiciones no sean del todo favorables para él.

Al inicio de mis funciones docentes, comencé como la gran mayoría, con actitudes impositivas y claramente tradicionalistas pero

a través del tiempo fui cambiando procurando comprender a mis alumnos y esta situación me enseñó a amar a mi trabajo y por supuesto surgió la inquietud de seguir preparándome para superar y mejorar mi práctica, así llegué a la U.P.N. donde aprendí a reflexionar a tal grado que conseguí observar: que el proceso Enseñanza - Aprendizaje no tenía la calidad que se requiere para al menos proporcionar a los alumnos los mínimos de contenidos curriculares en forma apropiada, los alumnos cual robots aprendiendo de memoria cuanto se les enseñaba sin tener la capacidad de descubrir su propio conocimiento. de tal manera que comprendí que la forma educacional tradicionalista afecta a los alumnos en su formación psicológica, cultural y social.

En el transcurso de mi escolaridad en U.P.N. aprendí que no era la única forma de enseñanza, y que podíamos emplear otras mejores donde el niño construye su propio conocimiento y sus participaciones son tan valiosas como las de su maestro.

En la teoría constructivista el alumno es el elemento principal porque es quien más participa, el niño desde su casa encuentra una gama de conocimientos que guardados en su cerebro, esperan la oportunidad de salir a apoyar a otros nuevos.

Piaget al igual que otros pedagogos se ha preocupado por el valor y el significado que tienen los alumnos.

Es él quien dá suma importancia al cuidado y a los intereses del niño, dice que jugando, los niños descubren el mundo en que viven, desarrollan su cuerpo y sus sentidos, forman su personalidad y se relacionan con los demás.

En base a Piaget se estructura el proyecto Palem que empieza como programa piloto y llega ser método, éste ha sido criticado y rechazado por aquellas personas que no quieren pagar lo que deben, opino esto porque la aplicación de este proyecto implica respetar el ritmo de trabajo que el educando desee y el maestro deberá respetar este proceso sin desesperarse, dejando libertad para que el niño descubra sus conocimientos.

En cuanto al aprendizaje de las matemáticas el niño ordena, cuenta, compara, calcula y mide las cosas que el necesita para llegar al concepto de número. Aún cuando para él la matemática que aprende en la escuela por su forma poco apropiada es algo desagradable, pretendemos que con el apoyo de la propuesta Palem, sus actividades y sugerencias metodológicas apegadas a los niveles de desarrollo marcados por Piaget y además aprovechando los intereses del niño por el juego, crear un ambiente de aprendizaje más apropiado y acorde con la edad e intereses de los niños.

En la escuela Candelaria Grave Moreno, perteneciente al sistema estatal de educación en la ciudad de Escuinapa, por primera vez se está poniendo es práctica en los grupos del primer ciclo el método Palem, teniendo la fortuna de participar en esta aplicación, el

resultado de estas primeras experiencias nos hacen notar que el niño trabaja en forma individual, en equipo y en grupo, comentan sus inquietudes. descubren sus aciertos y discuten sus errores hasta aclararlos, así mismo esta interacción permite ayudar a los compañeros que presentan dificultad en el aprendizaje.

Por todas las razones expuestas con anterioridad, apoyada en los principios teóricos de Piaget, la metodología de Palem he tratado de aportar algunas alternativas que permitan resolver el problema que he llamado:

"El número y su representación matemática en el 1er grado de educación primaria"

En lo personal considero de gran importancia la forma en que el niño adquiere su aprendizaje, ya que esto se traducirá en individuos con capacidades diferentes a los que hemos formado hasta ahora.

JUSTIFICACIÓN

Desde generaciones atrás, a las matemáticas se les denomina como el área más difícil, tanto que hasta en los mismos maestros escuchamos expresiones que hacen referencia a lo complicado de esta disciplina. Dicha afirmación la fundamentan en que todo el proceso se concentra en el aprendizaje de las tablas de multiplicar, en resolver problemas, en las operaciones de multiplicar y dividir, sin considerar como base el concepto de número y los intereses del niño en su cotidianeidad.

La influencia familiar exige en la forma de actuar del aprendiz, las expectativas del núcleo familiar, así mismo los elementos restantes que integran el medio ambiente en que se desenvuelve, las características socioeconómicas y culturales también son factores que influyen en un momento dado y modifican los esquemas conceptuales del educando.

La televisión principalmente como medio de información es una fuente inagotable de atracción para el infante, éstas absorben gran parte de su tiempo libre, el cual podría ser empleado en forma más benéfica y productiva.

La escuela es un poder educativo por excelencia ya que en ella se traducen las aspiraciones de la sociedad.

En la vida cotidiana los números del 1 al 10 aparecen en forma mecánica y así sucesivamente se puede observar con alumnos de grados superiores que en su formación inicial no se dieron condiciones adecuadas para promover esta capacidad.

El primer grado es la base en la formación del educando y es preocupante que empiece solo repitiendo y no construyendo, es importante localizar factores que propicien su enseñanza - aprendizaje, que se verá reflejada en un alumno crítico, reflexivo, construyendo su propio conocimiento, no solo en matemáticas en base al número sino también repercutirá en otros campos de estudio.

Puedo decir que también esta problemática dió origen al presente planteamiento estratégico que es de mucha importancia en mi formación profesional donde al igual que otros educandos me incliné por determinada área del conocimiento pretendiendo una presentación correcta y real de los contenidos de la misma en beneficio de los alumnos.

En resumen, el motivo de tomar el tema o problema mencionado, tiene la pretensión de plantear algunas nuevas alternativas para la enseñanza del número y su representación gráfica, en las matemáticas de la escuela primaria, con elementos que participan en la educación como; la familia, la escuela, los medios de información, los habitantes al exterior de la escuela, el maestro y el grupo de alumnos.

Este trabajo se desarrolló en un contexto con características urbanas que presenta muchas carencias y necesidades, aún así no ha podido impedir que sus elementos básicos puedan resolverse con amplitud de recursos, por parte de los que participamos en el proceso didáctico.

No se pretende solucionar toda la problemática, pero sí, hacer un llamado de atención para todo aquel que se encuentre inmerso en el proceso educativo, además de considerar que el enseñar no se limita a la acción dentro de las cuatro paredes que marcan los límites del aula escolar sino que va más allá, a la vida misma del educando.

Por lo tanto, fortaleciendo continuamente esta dimensión, el niño se convertirá a la larga en un ciudadano participativo y conciente de su entorno y de los problemas que en él tienen lugar.

Ante las expectativas planteadas con anterioridad he determinado lograr los siguientes objetivos:

1.- Analizar las causas por las cuales los alumnos no sienten interés por el aprendizaje de las matemáticas.

2.- Presentar algunas alternativas que contribuyan a mejorar las condiciones para la adquisición del concepto de número y su representación.

3.- Presentar a los docentes con esta misma problemática una referencia que despierte el interés por experimentar otras aportaciones.

CAPITULO I

EL APRENDIZAJE Y LA PSICOGENETICA

A) Teoría Psicogenética de Jean Piaget

Esta teoría genética creada por Jean Piaget se basa en la lógica y el pensamiento verbal de los niños.

La problemática a desarrollar fué de tipo epistémica (¿cómo se pasa de un cierto nivel de conocimiento a otro de mayor validez?), siguiendo investigaciones sistemáticas en psicología genética y otras de tipo epistemológico, con interés instrumental o método lógico. Piaget en su teoría busca describir y explicar la naturaleza del conocimiento y cómo se construye.

En sus estudios sobre educación se reflejan aproximaciones funcionalistas (Claparede) y Pragmatista (Dewey), realizó investigaciones psicogenéticas, generó un grado de atracción por encontrar utilidad y por aplicar la teoría en la educación.

En Norteamérica, en los años sesenta se descubre la obra piagetana en busca de innovaciones educativas y curriculares. Se consideró que la teoría genética era atractiva en el campo de la educación porque los sujetos conocen y aprenden los mecanismos que intervienen en dicho proceso.

La teoría genética es conocida como constructivista, para Piaget el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización del entorno social (como lo plantea Freud y Vygotsky) sino que predomina la construcción realizada desde el interior del sujeto.

Para Piaget el principal objetivo de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no repetir lo que han hecho otras generaciones; hombres que sean creativos, inventivos y descubridores.

El segundo objetivo de la educación es formar mentes que puedan criticar, verificar y no aceptar todo lo que se ofrezca.

El último fin de la educación es lograr que los educandos alcancen un pensamiento racional y una autonomía moral e intelectual.

La autonomía significa ser gobernado por uno mismo y la heteronomía es el ser dominado por los demás, Kamil dice; vivimos en un mundo heterónimo lleno de obediencia ciega y conformidad, y no se nos ha educado para que seamos autónomos.

La autonomía moral e intelectual es construida con el desarrollo, puede verse favorecida, obstruida o tener un desarrollo parcial según las circunstancias escolares, familiares y culturales en donde se desarrolle el niño. La implicación de la teoría piagetana en

la educación, es que debemos dejar de transmitir conocimientos a los alumnos en forma preestablecida y fomentar su propio proceso constructivo.

Esta construcción progresiva se hace posible no solo por la maduración neurológica sino también, en virtud de la información que extrae de las acciones que el mismo ejerce sobre los objetos (experiencia) y de la que, a su vez, le proporciona el medio en donde se desenvuelve; familia, sociedad, medios de comunicación, (lo que podemos denominar, transmisión social)

Con todo, la equilibración es el aspecto más importante del desarrollo, ya que a partir de él, el sujeto establece un estado de "conciliación" entre las exigencias del medio (información, enseñanza, etc.) y el nivel de desarrollo que en determinado momento ha alcanzado.

El desarrollo del conocimiento lógico - matemático guarda determinadas características que son propias a todo el proceso cognoscitivo en general. Fundamentándonos en las investigaciones realizadas por Jean Piaget expondremos brevemente en qué consiste este desarrollo.

Para piaget, el avance que va logrando el niño en la construcción de los conocimientos obedece a un proceso inherente al sujeto e inalterable en cuanto al orden que sigue en su formación.

Investigaciones realizadas en diversas partes del mundo y con niños de los más variados contextos sociales, van evidenciando una asombrosa regularidad en el orden de aparición de un gran número de nociones.

La conservación de la cantidad (es decir, la certeza para el niño de que una cantidad no varía sino se agregan o disminuyen elementos del conjunto, a pesar de la disposición especial que de éstos se hagan) es anterior a la de peso y ésta, a su vez, a la de volumen.

Esta regularidad, sin embargo, no implica que el momento de aparición de cada una de las nociones corresponda con determinadas edades cronológicas de los niños. por otro lado, existen algunos conocimientos que solo podrán ser construidos por el niño cuando se le enfrente a situaciones de aprendizaje que le resulten significativas en función de su desarrollo cognoscitivo; tal es el caso, ejemplo, del aprendizaje de un gran número de aspectos de la matemática; la escritura de los números, sus nombres, etc.

En este proceso para conocer y comprender, el niño elabora concepciones de todo lo que le rodea, asimila paulatinamente información más compleja, trata de encontrar nuevos procedimientos cuando los conocidos no le son ya útiles, todo lo cual lo posibilita ir estructurando internamente su campo cognoscitivo. Su desconocimiento acerca de algunos aspectos del mundo no se ve reducido, necesariamente, por el hecho de que alguien le diga "cómo

son las cosas", ya que, en ocasiones, su propio nivel de desarrollo le impide aprovechar información o aceptar puntos de vista diferentes a los suyos, por estar sustentados en una lógica que le es ajena.

Tendrá que pasar todavía un tiempo durante el cual el niño habrá de investigar, dudar, probar, equivocarse e intentar nuevas soluciones hasta llegar a una que sea correcta. Será entonces capaz de comprender esa verdad que él mismo ha descubierto.

Los "errores" que el niño comete en el intento por apropiarse de un nuevo objeto de conocimiento son elementos necesarios de su proceso, los cuales pueden ser aprovechados por el maestro para propiciar la reflexión y con ello la evolución del sujeto.

Piaget establece tres grandes tipos de conocimientos: El físico, el social y el lógico matemático.

El conocimiento físico resulta de la construcción cognoscitiva de las características de los objetos del mundo; su color, textura, forma, etc

El conocimiento social es producto de la adquisición de información proveniente del entorno que circunda al sujeto, siendo ésta la que le permite saber, por ejemplo, cuál es el nombre que se le ha asignado a los objetos físicos, o a los números, o la forma de, representar ambos gráficamente, etc., el tercer tipo de conocimiento, el lógico - matemático, no está dado directa y únicamente por los

objetos, sino por la relación mental que el sujeto establece entre éstos y las situaciones.

La construcción del número natural resulta ser un buen ejemplo para el caso: "saber" que "3" es el cardinal de un conjunto, resulta de establecer una relación de equivalencia entre los elementos de éste con los de otro conjunto de igual cantidad de elementos (relación de equivalencia), y no del conocimiento de las propiedades físicas de los objetos que a ambas constituyen.

Los tres tipos de conocimiento aquí descritos no se dan en forma aislada, ya que tanto la realidad externa como su comprensión por parte del niño se compone de elementos que interactúan entre sí.

B) El aprendizaje

Aprender es sin duda uno de los vocablos con mayores acepciones en casi todas las lenguas. Lo usamos constantemente, pero si lo queremos definir nos vemos sumergidos en un mar de teorías y elementos que en él intervienen de tal manera que optamos por seguirlo usando sin saber exactamente qué es. Es indudable que para tratar de explicar el aprendizaje tenemos que optar por una teoría psicológica que lo enmarque. En este apartado no describiré todas las teorías posibles. Optaré por la teoría constructivista de Jean Piaget, marco en el que me he apoyado a lo largo de este trabajo.

El sujeto hace suyos una gran cantidad de contenidos, dependiendo de sus estructuras cognoscitivas. Si éstas son simples, no podrá hacer suyos más que contenidos simples; pero si el sujeto actúa sobre esos contenidos y los transforma tratando de comprender más y logrando mejores razonamientos, entonces ampliará sus estructuras y se apropiará de más aspectos de la realidad.

No podemos llamar aprendizaje a todas aquellas conductas que el niño adquiere desde su llegada a la escuela, como son: las buenas costumbres, el saludo de cortésia, ser ordenado en la escuela, respetar a la autoridad, etc.

No es necesario que el niño comprenda el porqué de las mismas. Son simples conductas impuestas por el medio escolar. Tampoco podemos llamar aprendizaje a la adquisición de automatismos que el niño adquiere a base de repeticiones. Esto es memorización automática. Tampoco llamamos aprendizaje a la pura imitación, la copia, o el remedo; muchos niños aprenden a escribir sin saber para qué sirve la escritura, a leer sin entender lo que descifran, a sumar, a multiplicar sin saber servirse de las operaciones para resolver problemas.

Esos mecanismos son contenidos sin estructurar, son conocimientos sin organizar, que no pueden ser utilizados en forma inteligente.

"Entendemos que el aprendizaje se genera en la interacción entre el sujeto y los objetos de conocimiento".

El sujeto desde que nace entra en relación directa con objetos y esto da como resultado un aprendizaje que podemos caracterizar como no inducido, en el sentido de que: 1) No existe alguien, maestro, padre, etc., que medie entre el objeto de conocimiento y el sujeto. y 2) El sujeto interactúa con los objetos sin el objetivo específico de aprender. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el desarrollo del sujeto y decimos que éste ha aprendido cuando el conocimiento que ha construido, en virtud de la información extraída en su interacción con la realidad, es aplicada de una manera "inteligente", es decir cuando el conocimiento ha sido integrado por el sujeto y utilizado en situaciones diversas.

En el proceso enseñanza aprendizaje que se genera en las escuelas el aprendizaje está caracterizado por:

1) Ser un aprendizaje dirigido con objetivos específicos, por ejemplo, aprender matemáticas.

2) El objeto de conocimiento, se presenta por el maestro, de ahí, la importancia de buscar la manera más apropiada para la presentación de este objeto de conocimiento.

La experiencia de muchos investigadores muestra que el aprendizaje del niño se ve favorecido al interactuar con objetos

concretos y que es mediante esta interacción que se le facilita al niño construir su conocimiento.

El niño es el actor principal de su conocimiento y lo hace suyo en la medida que lo comprende y lo utiliza en el actuar diario. Es por este motivo que, en las actividades empleadas en la presente propuesta se sugiere la utilización de material con el que el niño pueda interactuar facilitándole así un soporte que le permita descubrir los diversos aspectos de la matemática ahí concretizados.

Las propias experiencias de los niños incluyen una abundancia de aplicaciones. Muchos de los ejercicios de los niños tienden naturalmente hacia las actividades matemáticas.

A los niños les gusta igualar, comparar y medir sus orejas, manos, piernas, brazos.

Les gusta comparar su estatura con la de otros aprenden que algunas personas son más bajas y otras más altas; que en ciertas cosas ellos son semejantes o diferentes a otras personas.

El aprendizaje de estos hechos satisface el sentido de persona en los niños, y los ayuda a descubrir más sobre las personas.

Este tipo de aplicación personal de las matemáticas, como de una variedad de conceptos matemáticos puede registrarse en una gráfica.

Los niños pueden hacer una representación en papel de su cumpleaños. Cada niño tiene un pedazo de papel con su nombre, para pegarlo en la columna correspondiente. El niño puede mirar una gráfica y ver los resultados. También puede remitirse a esta información cuando lo desee..

Note la semejanza entre las matemáticas y las otras áreas del plan de estudios. En todas se usan técnicas para resolver problemas y en todas se aplican los sentidos; también en dichas áreas los niños deben participar activamente en el aprendizaje. Esta experiencia productiva les permite enfrentarse con confianza a los problemas reales que surgen. A todo esto llamamos aprendizaje a través del descubrimiento.

C) Teorías del aprendizaje relacionadas con el campo de las matemáticas.

Para estudiar el proceso del aprendizaje del organismo humano, la fisiológica estudia el aprendizaje como reacciones físicas del cerebro, del sistema nervioso.

El método fisiológico y observacional estudia la manera en que el organismo reacciona en diversas circunstancias y a partir de ahí abstraer las leyes del aprendizaje.

La explicación general de la reacción del cuerpo se dá en función de la situación, y no de los cambios físicos, los fisiológicos siguen procedimiento. El tercer método es ignorar los cambios físicos internos y describir el aprendizaje solo en términos de la introspección y de consideraciones lógicas, estos métodos arrojan una nueva luz al comportamiento humano, y las investigaciones fisiológicas ofrecen las mejores promesas de ayuda al maestro.

El cerebro está compuesto por nervios que están conectados por una red compleja de neuronas constituidas por un cuerpo celular irradiando fibras de dos tipos: los axones que son filamentos individuales de diversos tamaños y una pequeñas fibras ramificadas llamadas dendritas. El impulso se transmite de una neurona a otra por medio de la Sinapsis. La respuesta de cada fibra es del estilo de todas o ninguna, si no se estimula lo suficiente no hay respuesta. También difiere de neurona a neurona la medida de excitación que se requiere para que se dé el primer tipo de respuesta antes aludida.

Algunas partes del cerebro están conectadas con la vista, el almacenamiento de información, el control del sistema nervioso simpático y el comportamiento emocional; con el tiempo algunas partes del cerebro son capaces de asumir las funciones de otras partes dañadas.

El aprendizaje humano se define como un cambio en el comportamiento humano alcanzado por medio de una experiencia.

El aprendizaje llega a ser un proceso de desarrollo, es el cambio que se opera en el comportamiento y que se efectúa gracias a la acción cerebral o pensamiento.

La inteligencia es la cualidad que permite al individuo adaptarse con éxito a una situación dada.

Para Binnet la inteligencia es la facultad, cualidad o característica, que es medida por las pruebas de inteligencia, la inteligencia sería la habilidad para ejecutar trabajos intelectuales, recordar, hacer generalizaciones; para establecer relaciones entre conceptos y manipular ideas abstractas.

D) Un campo teórico en la enseñanza de la matemática. Sobre su carácter sistémico.

La didáctica de las matemáticas estudia los procesos de transmisión y adquisición de los conceptos de esta ciencia particularmente en el medio escolar y universitario. Se trata pues del estudio de un sistema, el didáctico y de su funcionamiento. Este está integrado como lo precisa Chevillard. "El sistema didáctico en sentido estricto está formado por tres subsistemas: profesores, alumnos, saber enseñado.

Por un estrato la noósfera del sistema didáctico, abarca todo lo que la sociedad piensa sobre los contenidos de la enseñanza.

*Sistema; saber enseñado.

Los esfuerzos realizados para mejorar la enseñanza de las matemáticas se orientaron en el sistema didáctico, con resultados bajos en relación al esfuerzo realizado, en los últimos 20 años.

La didáctica debe aprehender estos hechos a un nivel teórico, responde al concepto de transposición didáctica, "designa" los procesos por los que un objeto del saber deviene en un conocimiento que se debe enseñar y en consecuencia es un objeto de enseñanza.

El nivel de los saberes en la investigación didáctica no debe considerar únicamente la especificidad de los objetos de enseñanza, sino también el recorte que se operará sobre sobre estos objetos. Lo señala G. Vergnaud: "no sería razonable estudiar por separado la adquisición de la división, multiplicación, de las fracciones, de los números racionales, de las proporciones, de las funciones lineales y multilíneas, de los espacios vectoriales y del análisis dimensional porque las relaciones que los alumnos encontrarán en los problemas de multiplicación y de división participan de todos estos conceptos". (1). De donde se desprende "un espacio de problemas cuyo tratamiento implica conceptos y procedimientos de diversos tipos en estrecha relación"(2)

* Sistema sujeto que aprende.

La referencia de las teorías piagetanas del aprendizaje y en particular a la teoría de la tendencia a un equilibrio superior es constante. Una noción fundamental es la de concepción del sujeto asociada a un estado de conocimiento del sujeto en un momento determinado, con relación a un concepto dado.

Para determinar el conocimiento del sujeto en relación a un concepto matemático se debe considerar la noción matemática, el conjunto de significantes asociados al concepto: representaciones simbólicas e iónicas; los instrumentos, teoremas, técnicas algorítmicas, peculiares al tratamiento del concepto.

Esta aproximación teórica piagetana en la medida que postula, en particular, que todo conocimiento se construye por una interacción constante entre el sujeto y el subsistema "saber enseñado".

Para el didácta, el mejor problema consiste en el estudio de las condiciones en las que se conforma el saber, pero con vista a su optimización, a su control y a su reproducción, básicamente en la situación escolar, reconoce la interacción entre los dos subsistemas la situación problema y la gestión mediante la enseñanza de esta interacción.

E) Sistema didáctico en sentido estricto.

El concepto esencial en este nivel de análisis es el de "situación didáctica" debido a a Guy Brousseau, que retoma y organiza los elementos considerados.

"Situación didáctica es el conjunto de relaciones establecidas entre un alumno o un grupo de alumnos, y un sistema educativo.(3)

El marco material, el universo de la situación didáctica es la clase que concierne al sistema didáctico en sentido estricto; pero la presencia del maestro dotado de una voluntad de enseñanza pone en evidencia el papel que juegan los elementos del sistema que contribuyen a determinar su concepción del contenido de la enseñanza, en particular la noósfera del sistema didáctico.

El didácta construye y analiza ésta génesis escolar y artificial de conceptos, en los actos de la construcción del conocimiento científico.

En la actualidad la teoría a la que los didáctas se remiten es, por lo general, la teoría de las situaciones didácticas elaboradas por G. Brousseau, "distingue así las situaciones de acción, de formulación, de validación, y a partir de un momento posterior, las situaciones de interiorización" (4), se asocian en tres forma de dialéctica; dialéctica de la acción, en la cual se confronta al alumno con una situación que le plantea problemas. Dialéctica de la formulacion; son las condiciones diferentes que hacen un intercambio de informaciones. Dialéctica de la validación, son los intercambios

que no conciernen solo a las informaciones sino también a las declaraciones.

Las situaciones de institucionalización son aquellas situaciones en las que se establece convencional o explícitamente el status cognitivo de un conocimiento o de un saber.

Dovady desarrolla una aproximación a las situaciones didácticas diferente e interesante.

Conviene distinguir en un concepto matemático, entre su funcionalismo científico y el objeto matemático.

Los actos de construcción del conocimiento por G. Brousseau: acción, formulación, validación e institucionalización.

Los marcos teóricos elaborados para el análisis de las situaciones didácticas, pueden servir de guía para la construcción de génesis escolares del saber de acuerdo con marcos teóricos desarrollados por otro lado.

R. Dovady, "reconoce que la pedagogía tradicional utilizada en un orden invariable, aplicando el método aprendo-aplico, constituye a su juicio una mecánica objeto- instrumento".(5)

El campo teórico de la didáctica es a la vez demasiado esquemático y demasiado elemental.

F) El papel de los objetos teóricos de la didáctica.

Los éxitos logrados por las ciencias del complejo, las posibilidades creadas por el uso de tecnologías nuevas, como el reconocimiento por la física contemporánea de que la objetividad científica no pasa por la ausencia de referencia al observador.

También se debe examinar la teoría de las situaciones didácticas desde la perspectiva de su fecundidad didáctica en término de novedad y sobre todo, la eficacia de los puntos de vista propuestos. Solamente entonces sabremos lo que realmente se ha aprendido" G. Brousseau.

La dialéctica teórico práctica tiene aquí todo su valor y la teorización solo es posible mediante una organización justa de la práctica de nuestra relación con el objeto de estudio

G) Pedagogía operatoria.

Las primeras investigaciones en este sentido se efectuaron en el centro internacional de epistemología genética en Ginebra, Suiza, con el objeto de estudiar los procesos de aprendizaje.

En la década de los setentas se crea en Barcelona un equipo de psicólogos, pedagogos y maestros en el Instituto Municipal de Investigaciones en Psicología Aplicada a la Educación (IMIPAE) que

realiza investigaciones basadas en la teoría de Piaget, elaborando un método de enseñanza denominado pedagogía operatoria; parte de la concepción de que el conocimiento es una construcción que realiza el individuo a través de su actividad con el medio.

El objeto que distingue a la pedagogía operatoria es favorecer el desarrollo de estructuras, ayudar al niño para que construya sus propios sistemas de pensamiento. Para esto se debe propiciar el desarrollo de la lógica de los actos del niño, que sea el propio sujeto el que infiera el conocimiento de los objetos y fenómenos de la realidad.

En este proceso de construcción del conocimiento, "la pedagogía operatoria le asigna un papel especial al error que el niño comete en su interpretación de la realidad. No son considerados como faltas, sino como pasos necesarios en el proceso constructivo", (6) por lo que se contribuye a desarrollar el conocimiento en la medida en que se tenga conciencia de que los errores del niño forman parte de su interpretación del mundo.

El alumno desempeña un papel activo en el proceso de aprendizaje, ya que se entiende éste como un proceso de reconstrucción en el cual, el sujeto organiza lo que se le proporciona de acuerdo con los instrumentos intelectuales que posee y de sus conocimientos anteriores.

H) Jean Piaget y la pedagogía operatoria.

Fundador de la escuela de la Epistemología genética en el siglo XX, su fecundo y fructífero trabajo se extiende a todos los campos de la psicología y más aún a la psicología infantil y su desarrollo intelectual, sus objetivos consistían, primero en descubrir y explicar las formas más elementales del pensamiento humano y segundo, seguir su desarrollo ontogenético hasta los niveles de mayor elaboración y alcance. Piaget "partió de los modelos básicamente biológicos, enfatiza el propósito principal que es comprender cómo el hombre alcanza un conocimiento objetivo de la realidad".(7)

Los aspectos principales del esquema piagetano se resumen en las siguientes ideas:

1.- La categoría fundamental para comprender la relación entre su sistema de vida y su ambiente es el equilibrio.

En un ambiente altamente cambiante cualquier organismo vivo debe producir modificaciones en su adaptación y organización para permanecer estable y no desaparecer.

2.- La relación causal, se produce a través de las acciones internas con objetos que ejecuta el niño, mediante un proceso de interiorización.

Piaget explica el proceso a través de la elaboración de una teoría del desarrollo intelectual dividida en tres grandes períodos:

inteligencia sensorio - motriz, período de preparación y organización de las operaciones concretas y período del pensamiento lógico - formal.

* La inteligencia sensorio - motriz inicia con el nacimiento, es inmediata, trata directamente con los objetos y su tendencia es el éxito de la acción, este período culmina a los dos años.

* El segundo período del desarrollo intelectual Piaget lo subdivide en dos momentos; pensamiento operatorio y pensamiento concreto.

* El pensamiento pre-operatorio abarca desde los dos hasta los siete años aproximadamente y se caracteriza por ser un pensamiento pre-conceptual, intuitivo, egocéntrico, muy influido por la percepción y es donde el niño se encuentra todavía centrado en su punto de vista.

CAPITULO II

EL NUMERO Y SU PROCESO DE FORMACION

A) Conceptos científicos.

Ciertos conceptos se encuentran en todos los aspectos de la ciencia. Son elementos de enlace entre varias áreas de estudio, por lo que los maestros podemos dirigir la atención hacia ellos cuando surjan, algunos de estos conceptos son:

* Interrelación, por ejemplo, los animales y las personas tiene una influencia mutua en cuanto a su sobrevivencia. También son afectados por el clima. Los niños pueden tener mascotas en casa y así experimentar diariamente este concepto. Este último también se relaciona con la dependencia del papel de los niños, en sus familias, por lo que puede ser el centro de muchas discusiones.

* Cambio, está en la relación que tienen los niños con su propio desarrollo y de las distintas habilidades que son capaces de dominar en diferentes edades.

*Adaptación, es la capacidad del hombre y los animales a adaptarse físicamente a las condiciones de la vida y el medio ambiente.

*Variación, todos los niños en el aula pueden tener más o menos la misma edad, pero sus gustos son diferentes, pueden verse distintos y tener habilidades diversas.

*Energía, los niños pequeños experimentan niveles diferentes de su propia energía y la mayoría necesitan un descanso después del refrigerio.

B) Actitudes científicas.

El contenido del programa de ciencias es amplio. El énfasis debe ponerse en el desarrollo de ciertas actitudes y no en la enseñanza de un conjunto de hechos. Para estimular estas actitudes el maestro y los niños deben:

- Tener mentes inquisitivas.
- Gozar el proceso del descubrimiento
- Tener paciencia, disciplina y ser capaces de ver un tema a través de su conclusión
- Observar todos los detalles de una cosa antes de hacer conclusiones.
- Comprender que las conclusiones no son absolutas ni perdurables.
- Comprender que mucho de lo que conocemos hoy en día era desconocido hace poco tiempo y que quizá ya no sea válido mañana

ser razonable y deseoso de cambiar sus ideas si prueban estar equivocados

- saber que no es vergonzoso cometer errores, de las nuevas preguntas y los descubrimientos provienen los errores.

- Estar fascinados con la aventura de la investigación científica sin perder de vista las necesidades de los seres vivos y del medio ambiente.

C) El método científico

En todas las investigaciones científicas del salón, el maestro y los niños usan un planteamiento general, muy parecido al método científico. Este consiste en :

- Hacer observaciones cuidadosas
- Estudiar las relaciones entre las cosas, elegir, agrupar y clasificar la información.
- Formular preguntas precisas.
- Experimentar con soluciones posibles
- Guardar registros precisos
- Crear conceptos nuevos que unifican la nueva información
- Comprobar las conclusiones

El método científico está muy relacionado con la inclinación natural que tienen los niños por preguntar, ver y buscar la razón del porqué.

Para los niños el mundo es un lugar fascinante, misterioso y desean comprenderlo. El juego es un método de aprendizaje del niño y a menudo se parece a un estudio científico.

Como los científicos, los niños durante el juego constantemente usan sus sentidos para investigar las semejanzas y las diferencias de las cosas que los rodean. Si tienen libertad para explorar encontrarán explicaciones para cosas confusas o desconocidas.

D) Vocabulario matemático

Hay muchos términos matemáticos que los niños necesitan usar y comprender.

Estas palabras pueden introducirse con una variedad de representaciones en muchas actividades por ejemplo, el maestro puede señalar que los principios y finales se usan en los cuentos y que una taza y una cuchara, son partes de la receta.

La edad del niño determinará cuáles de las siguientes palabras son adecuadas y útiles.

Tamaño, grande, más grande que, el más grande, pequeño, chico, más chico que, ancho, más ancho que, el más ancho, largo, más largo que, el más largo, corto, más corto que, el más corto, alto, más alto que, el más alto, bajo, más bajo que, el más bajo, amplio,

más amplio que, el más amplio, gordo, más gordo que, el más gordo, las mismas relaciones comparativas se realizan con otros conceptos como son : estrecho, delgado, profundo, extenso, numeroso, ligero, pesado, grueso, etc.

Cantidad, también se hacen comparaciones de cantidad usando palabras que contienen un sentido al respecto: poco, menos, cuantos, frecuencia, rápido, largo, lento, total, suficiente, ninguno, algunos, muchos, todos, varios, cualquiera, pareja, por grupo, montón, cantidad, tonelada, kilos, cuartos, taza, cucharita, litro, medio litro, gota, grado, puñado, cucharada, una pizca de, parte, entero, completo, envase, caja, un tanque, un poco, cada uno, todos solamente, lleno, vacío, doble, simple, casi.

Espacio, arriba, en medio, abajo, primero, último, segundo, tercero, cuarto, quinto, etc. siguiente, cerca, lejos, aquí, allá, izquierda, derecha, antes, después, alrededor, adentro, afuera, debajo, encima, abajo, arriba, detrás, junto de, entre, a través, hacia, desde, a, lejos de, con, dentro.

Tiempo.- comienzo, final, después, ahora no, dentro de un momento, un poco más, día, medio día, medianoche, mañana, tarde, hoy, ayer, mes, el mes pasado, semana, la semana pasada, la semana próxima, año, el siguiente año, calendario, estación, fecha, número de minutos, horas, nombre de los días de la semana, meses del año, las estaciones, salida del sol, hora de comer, hora de

descansar, en punto, cada año, diario, semanalmente, cada hora, cada mes, pronto, cuándo.

Forma.- redondo, cuadrado, circular, triangular, rectangular, derecho, curvo, etc.

Medida.- pie, pulgada, yarda, libra, onza, docena, media docena, escala, regla, vara de una yarda, milla, media milla, altura, peso, largo, unidades métricas.

Procedimiento.-o, ni, igual, y, son, también, obtener, todos, juntos, reunir, añadir, quitar.

E) El número, concepto fundamental de la matemática

Los niños desde antes de llegar a la escuela primaria se enfrentan a diversas situaciones en las que hacen uso de este concepto; así, por ejemplo, realizan actividades de conteo para saber la cantidad de juguetes que tienen, o en otro caso, comparan la cantidad de canicas que tienen con la de algún amiguito para determinar quien posee más.

El empleo que los niños puedan hacer del número no implica, necesariamente, el que hayan logrado adquirir el "concepto de número"

Comprender el concepto de número implica entender necesariamente que:

El número no tiene que ver con la naturaleza de los objetos, ni es una propiedad de los mismos ya que, si éste fuera el caso; ¿qué objeto tiene la propiedad, cero?.

El número que se le asigne a una cierta cantidad de objetos contados será siempre el mismo, independientemente del orden que se siga para contarlos, (siempre y cuando no contemos un objeto más de una sola vez).

Al contar con cierta cantidad de objetos, el último número nos indica la cantidad total, de objetos contados y no sólo el número que le corresponde al último objeto contado.

Si bien es cierto que no podemos enseñar directamente lo que es el concepto de número, ya que es el niño quien lo va construyendo a partir del establecimiento de diferentes relaciones entre los objetos. Si podemos propiciar situaciones en donde se favorezca dicha construcción.

A continuación señalamos los aspectos que el maestro deberá considerar para propiciar en los alumnos la construcción del concepto de número, así como su representación escrita:

- Orden

- Relación de orden
- Antecesor y sucesor
- Comparación "mayor que", "menor que"
- Cardinalidad
- Relación de equivalencia
- Correspondencia uno a uno .
- Representación
- Codificación y decodificación
- Nombre de los números
- Operaciones
- Suma
- Resta

- Orden; en cierta ocasión un niño hizo la siguiente pregunta: ¿porqué primero es el 1, luego el 2, luego el 3, etc.?, (pregunta que quizá también nosotros en algún momento la hemos formulado). Como se ve, la pregunta refleja la necesidad de encontrar la razón de la forma en qué los números están ordenados.

Desde temprana edad los niños realizan espontáneamente actividades de "comparación", la establecen en relación con la cantidad de objetos ("tengo muchos", "tengo pocos").

Sobre la magnitud ("es más grande que") son estos tipos de actividades los que dan origen a la noción de orden, la cual Piaget ha mostrado, es necesaria para que el niño comprenda el significado del número.

Por lo anterior, es conveniente hacer que los alumnos realicen actividades donde pongan en práctica relaciones de orden, mismas que les permitan ordenar conjuntos de objetos de acuerdo con la cantidad de elementos que tiene cada uno.

- Cardinalidad; ¿qué es el cardinal de un conjunto?. Trataremos de responder a esta pregunta por medio de un ejemplo. El número cinco es una propiedad que el sujeto establece al poner en relación conjuntos equivalentes (por ejemplo, el número de días laborables de una semana, con la totalidad de los dedos de una mano tendrán el mismo cardinal cinco, en este caso).**

- Representación; a este punto le hemos ya asignado un apartado específico, sin embargo, haremos aquí algunas consideraciones más:

Se ha dicho que, en general, en la escuela se pone demasiado énfasis en el aprendizaje del nombre y en la representación escrita de los números: el niño "debe de " aprender a decir de memoria los primeros números de la serie y a escribir el signo de los mismos.

Si bien es cierto que lo anterior permite al niño realizar casi inmediatamente actividades de conteo, también acarrea problemas como los siguientes: se privilegia el aspecto ordinal y se deja de lado el aspecto cardinal; los niños tienden a asociar un objeto dado con el número que le corresponde en el conteo; no permite desvincular la

codificación del número con la noción misma; se tiende a creer que el manejo de los signos conlleva la comprensión del número.

Lo anterior nos hace concluir que este planteamiento no es el más adecuado. Es por ello que recomendamos al maestro no realizar actividades que tengan como objetivo principal el aprendizaje de los nombres de los números y de los signos, aunque sí es necesario introducir los nombres conforme los niños lo vayan demandando.***

F) ¿Qué es el número?

Es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de seriación: Un número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, considerada a partir de la propiedad numérica; la clasificación y la seriación se fusionan en el concepto de número, nos permite comprender el proceso a través del cual los niños construyen el concepto de número y nos garantiza que las decisiones didácticas que adoptemos en el campo de las matemáticas respondan a las necesidades y características psicológicas del niño.

El concepto de número está íntimamente relacionado con las operaciones de clasificación y seriación.

La clasificación es una operación lógica fundamental en la que el desarrollo del pensamiento, interviene en la construcción de todos

los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual; clasificar es juntar por semejanzas y separar por diferencias.

Un mismo universo puede ser clasificado con base en diferentes criterios, el acto clasificatorio se realiza en forma interiorizada y en forma efectiva ya que juntamos y separamos los objetos en forma concreta.

En la clasificación se toman en cuenta además de las semejanzas y diferencias, otros dos tipos de relaciones: la pertenencia y la inclusión.

_ La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte, está fundada en la semejanza.

_ La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase, y la clase de la que forma parte, determina que la clase es la mayor que la subclase.

Una de las características de la clasificación es que se fundamenta en las cualidades de los objetos, es decir en sus propiedades cualitativas.

_ Clasificación, aspecto didáctico.

Nuestro objetivo es que sea el niño quien realice las actividades clasificatorias, debe encontrar los criterios de

clasificación, debe establecer semejanzas y diferencias, debe decidir qué elementos formarán parte de cada colección y qué elementos no formarán parte de ella.

El maestro deberá crear situaciones de aprendizaje apropiadas, seleccionando el material y dando consignas que hagan posible que sea el niño quien clasifique.

_ Criterios de selección del material.

Los niños deben saber que van a trabajar, no tiene sentido pedir al niño que clasifique elementos que no tienen relación entre sí, sino que debe existir alguna semejanza entre los elementos propuestos, así como varias diferencias.

El material será clasificable en base a diversos criterios, por lo menos tres. Es decir, deben presentar diferencias de forma, tamaño y color, diferencia del material del cual están hechos, al grosor, a la transparencia u opacidad, para no limitar el trabajo del niño.

Es decir, que los elementos presentados sean parecidos pero no iguales, que tengan semejanzas y diferencias, puesto que los niños al principio tienden a buscar un máximo de semejanzas, entre los elementos.

_ Características de la consigna.

Si nosotros los maestros proponemos consignas, los niños sin duda lo harán pero no habrán clasificado, porque el maestro ha elegido previamente un criterio clasificatorio, los niños se quedarán sin conocer todo el proceso que llevó al maestro a dar esa consigna, y es el proceso que nos interesa que el niño realice.

Se debe elegir una consigna más abierta que permita que sea el niño quien elija el criterio clasificatorio que va a utilizar, qué conjuntos va a formar en consecuencia, esto permite que el niño realice las acciones intelectuales necesarias y que el maestro diagnóstique en qué etapa del desarrollo se encuentra, lo cual dará la base para el trabajo posterior.

Si damos una consigna abierta el niño juntará como el pueda juntar.

El siguiente es un ejemplo de cómo conducir una actividad bajo una consigna de trabajo:

Dado un material y una consigna, los niños comenzarán a poner "junto lo que va junto", le diremos que observe lo que hizo, le preguntaremos si podría hacerlo de otra manera, etc.

Estas preguntas permitirán que el niño reflexione sobre lo ya hecho y que el maestro pueda detectar si es capaz o no de modificarlo.

Si el niño manifiesta dificultad en modificar su colección, podremos concluir que se encuentra en plena primera etapa.

Es fundamental que la tarea clasificatoria se realice con diversos materiales tanto geométricos como representativos de objetos de la realidad, pues es posible que un niño (en especial si está en un momento de transición) que hace una colección figural pura con ciertos materiales, se acerque con otros materiales, mucho más a la colección no figural.

Se proponen a continuación cinco líneas fundamentales de trabajo;

- _ Toma de conciencia del criterio clasificatorio elegido
- _ Pertenencia inclusiva
- _ Movilidad del criterio clasificatorio
- _ Anticipación de criterios de clasificación
- _ Reunión y disociación de colecciones.

_ Toma de conciencia del criterio clasificatorio elegido. Los niños tomarán seguramente conciencia de que han juntado por parecidos.

Tomarán conciencia del atributo que tienen esos elementos que juntaron pero aún no del criterio utilizado para juntarlos.

_ Pertenencia inclusiva. Elegir distintos elementos que pertenecan al conjunto formado y preguntar; ¿podríamos ponerla en este

conjunto?. Presentar conjuntos en los que aparecen uno o dos elementos que no pertenecen a los mismos y pedir a los niños que corrijan y expliquen porqué lo hacen.

Tomar un elemento cualquiera y preguntar a qué conjuntos puede pertenecer. Todas estas actividades coadyuvarán a lograr una mayor coordinación entre comprensión y extensión.

_ Movilidad de criterio clasificatorio. Es la posibilidad del sujeto (conservando el criterio clasificatorio desde el inicio al término de una clasificación) de realizar reclasificaciones, con el mismo universo, a clasificar los niños del grupo, los criterios podrían ser: sexo, tipo de calzado que usen, color o tipo de cabello, edad, etc.

_ Cambios de criterio una vez terminada una clasificación

_ Se pide que los niños realicen clasificaciones espontáneas y clasificaciones en solo dos conjuntos de diversas maneras.

Será importante que los niños no queden adheridos al criterio inicial, sino que se vean llevados a descubrir todos los criterios a que el material da lugar.

En la primera etapa es poco lo que se puede hacer en este sentido. Solo puede pedirseles que observen la colección obtenida y vean si pueden arreglarla "mejor". Es decir, que el trabajo sobre

cambios de criterio comenzará en la segunda etapa, logran realizar la clasificación con dos o tres criterios sucesivos.

Será importante alentar la discusión entre los niños puesto que de ella saldrá un intercambio valioso en la medida que cada niño comprenda el criterio utilizado por los demás. Los niños logran una movilidad que está en relación con diversos materiales, ya que tiene la ventaja de facilitar los cambios de criterio.

_ Para los niños que estén en el primer período resultará difícil que logren una verdadera reestructuración de la clasificación.

Los niños perseveran en el primer criterio elegido, de botellas por color, en el segundo conjunto lo agruparán por la altura.

_ Los niños del segundo período intentarán conciliar los criterios sugeridos por el nuevo material.

_La seriación. Es una operación, que intervienen en la formación del concepto de número.

Constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

Seriar, es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias.

La seriación se podrá efectuar en dos sentidos: creciente y decreciente.

La seriación operatoria tiene dos propiedades fundamentales que son: la transitividad y la reciprocidad.

Además de los conceptos anteriormente vertidos es necesario considerar a las matemáticas dentro de la vida cotidiana de los niños.

En nuestra vida diaria usamos constantemente las matemáticas o los conceptos matemáticos.

Las matemáticas son útiles, son prácticas y nos ayudan a ordenar nuestras experiencias. No son conjuntos de fórmulas abstractas y sin sentido, son un método ideado por las personas para dominar su medio ambiente. Cuando localizamos las páginas de un libro, medimos los ingredientes para cocinar, pagamos los víveres o decimos la hora, nos apoyamos en los conocimientos matemáticos que hemos aprendido.

Estas también forman parte de la vida de los niños. Los maestros debemos señalar las experiencias matemáticas que suceden en la vida de los niños, hacer que la enseñanza se dé a un nivel conciente y verbal. Un acercamiento a las matemáticas, que se derive de las experiencias y los intereses de los niños, puede dar como resultado una actitud positiva y proporcionará práctica para adquirir un pensamiento lógico y para resolver problemas.

Como todas las áreas del plan de estudios, las matemáticas no son una actividad aislada sino una parte integrada a todo el problema.

Cada área del salón presenta oportunidades para el aprendizaje de las matemáticas. Ejemplo:

En el área del manejo de la casa:

¿Hay suficientes ganchos en el tablero para colgar todos los abrigos?

¿Tenemos suficientes tenedores para que todos coman?

En el área de cubos:

¿Cuántos cubos de unidad hacen falta para hacer una unidad doble?

Coloque todos los triángulos en la punta:

¿Este cubo tiene un lado recto o curvo?

En el área de juegos manuales:

¿Cuántos cubos rojos hay?

¿Puedes encontrar la pieza del rompecabezas que va aquí?

¿Cuántas ruedas tiene el coche?

En el área de carpintería:

¿Este clavo es suficientemente largo para atravesar estas dos piezas de madera más gruesa?

En el área de juegos con agua:

¿Cuántos vasos de agua harán falta para llenar este recipiente?.

Los materiales cotidianos pueden ser útiles para las matemáticas.

Las piedras que los niños encuentran en el patio se prestan para muchas actividades matemáticas, éstas se pueden:

Ordenar.- coloque algunas piedras por orden de tamaño, color o forma, de pequeña a grande, de clara a oscura, de plana a redonda o de delgada a gruesa.

Contar.- acomoda las piedras en grupos por tamaño, etc (cuente los grupos y los subgrupos)

Pesar.- compare con escalas, rocas con piedras, piedras con arena, etc.

Calcular.- pregunte a los niños cuántas piedras se necesitan para llenar un recipiente.

Medir.- compare una hilera de cinco piedras grandes con una de cinco piedras pequeñas, etc.

Los muebles del salón pueden medirse de varias maneras. Por ejemplo, pregunte a los niños cuántos lápices caben en lo largo de una mesa. Experimente usando varias partes del cuerpo como los dedos, las manos, los pies, para medir el largo de la mesa.

G) La importancia del juego.

"Jugando, los niños descubren el mundo en el que viven", (9), desarrollan su cuerpo y sus sentidos, forman su personalidad y se relacionan con los demás. ¿porqué?. Porque aprenden a tomar en cuenta a los demás, al jugar con otros niños.

- Descubren la amistad y la lealtad, gracias a la relación con sus compañeros.

- Aprenden a compartir cuando prestan sus juguetes y usan los de otros.

-Se dan cuenta de la consistencia de los materiales al tocarlos una y otra vez.

- Descubren la diferencia entre objetos fríos, calientes, pesados y ligeros.

- Ejercitan la observación y la coordinación entre diferentes partes de su cuerpo.

¿Qué significa jugar?

- Si observamos a nuestros hijos jugar libremente, descubrimos cómo son.

Hay niños cuidadosos y a cada cosa le dan un tiempo, otros quieren hacer todo a la vez., debido a que su personalidad es diferente.

Cuando un niño juega mucho tiempo y lo hace con gusto es que está sano, cuando están enfermos no juegan, o bien, lo hacen muy poco y sin ganas.

A través de estos juegos, se dará cuenta cómo ven a papá y a mamá.

Los juegos de los niños se complican con la edad aunque a veces recurren a juegos simples.

¿Qué juguetes son mejores?

Todo es un juguete para el niño, los que compramos en las tiendas, los objetos caseros, o algunas otras cosas que para nosotros son inservibles.

También los materiales para moldear como la arena, barro, pintura, papel y otros que les gustan a los niños.

- Un juguete no tiene que ser caro para ser bueno, tampoco es necesario que sean muchos, pero sí, que sean fuertes, seguros y adecuados a la edad de los niños.

Si bien cada juguete tiene una forma para usarse, los niños le dan diferentes usos de acuerdo a su imaginación.

_ Papá y mamá compañeros necesarios del juego.

_ Pongale atención a su hijo cuando le enseñe lo que él puede hacer jugando, comparta con él algunos juegos, dele la oportunidad de que cuente con un espacio amplio para sus juegos.

_Ayúdele, sugiriendo algunos juegos cuando no sepa qué hacer, antes de tirar un juguete viejo, pregúntele a su hijo si ya no lo quiere, puede ser que sea un objeto muy importante para él.

_Ayúdele a guardar sus juguetes hasta que aprenda a hacerlo solo.

¿Cómo jugar?

_ Cuando juegue con él, respete sus proposiciones y sus reglas. Ayúdele solamente cuando no logre hacer lo que se propone en el juego, no lo haga de inmediato, debe darle su tiempo.

_ Póngale ropa que pueda ensuciar sin que a usted le cause problemas, en esta forma se sentirá cómodo y libre.

_ Déle su tiempo para que termine un juego, unos minutos bastan, no exija que lo haga de inmediato. Si está muy interesado en un juego no lo moleste.

_ Algunas precauciones:

Tenga cuidado con los juguetes eléctricos, aquellos con piezas pequeñas o que se les puedan desprender algunas partes.

Algunas pinturas son tóxicas, pregunte cuando compre un juguete.

Las bolsas de plástico son peligrosas, no deben ser utilizadas para jugar, pues el niño puede asfixiarse con ellas. El juego le proporcionará al niño habilidades que en el futuro le serán de gran utilidad, jugar es vivir.

Además del juego otras actividades cotidianas son verdaderamente formativa en el ámbito de las matemáticas, a la hora del refrigerio, por ejemplo; que cada niño tome dos zanahorias, que corten las manzanas en cuatro pedazos, o que se le pregunte a una niña cuántas semillas encontró en su porción de sandía.

Además en el hora del refrigerio cada niño puede tener un tenedor, una cuchara o un plato.

Mida a los niños al inicio y al finalizar el año escolar, y haga que comenten las diferencias.

También cocinar galletas incluye medir, contar y posiblemente hacer formas, la mesa dedicada a los juegos con agua ofrece oportunidades para explorar los conceptos de vacío, lleno, pesado y ligero, etc.

Los niños pueden también hacer una gráfica que indique las medidas de las diferentes cantidades de agua que contiene cada recipiente.

Las matemáticas son una forma de ordenar y estructurar el mundo, están en relación con el tamaño, la forma, la cantidad, el espacio, y el tiempo.

Esto quiere decir que habrá que hacer grupos de objetos y comparar estos grupos, comparar y medir el volumen, el peso, la longitud, el área de los objetos en tiempo y en espacio.

Con el fin de desarrollar estas habilidades, el maestro crea un medio ambiente que capacite al niño para hacer estos descubrimientos.

Hay tres etapas por las cuales deben pasar:

* La experimentación libre. Al proveer varios materiales se le permite al niño ver cómo se puede hacer con ellos, ven que el agua se vierte, que los cubos se apilan, que las piezas de rompecabezas coinciden, que las cosas son demasiado pequeñas o demasiado grandes, etc.

Aprenden que los materiales son continuos, como la arena y el agua, o "discontinuos" como los cubos, las cuentas y otras cosas que pueden separarse en piezas y unidades.

** Introducción al vocabulario. El maestro suscita el uso de palabras como semejante, diferente, calor, frío, lleno, vacío, más, menos, todo, parte.

*** Aparición de problemas durante el juego, surgen las preguntas de conversaciones que se entablan. Por ejemplo, los niños preguntan ¿qué pesa más, el lápiz o el libro?, ¿el agua hace más

pesada a la arena?, ¿cuántos cubos más se necesitan para completar el puente?. Los problemas surgen de las experiencias de los niños, así se ven motivados para buscar las soluciones .

En el plan de estudios para niños pequeños, las matemáticas incluyen:

Habilidad para los números

Uso de los nombres para los números, para cosas como la edad, el número de habitaciones. También se emplean en los cuentos.

Correspondencia de uno a uno. Igualación de botones con hojales, sombreros con abrigos, pajillas con un recipiente de leche, zapatos con los pies, tres camas con tres osos, etc.

Captar el número de objetos en un conjunto y en sus subconjuntos sin contarlos. Un conjunto de tres tazas puede comprender dos tazas verdes y una roja. El niño percibe el número de tazas agrupadas sin contarlas, se cree que los niños pueden conceptualizar el número de la edad que tienen.

Conservar el número. Se reacomoda un conjunto, conservando la misma cantidad. Una taza roja y dos verdes, equivalen a dos tazas verdes y una roja.

Comprensión de un conjunto vacío. Si tenemos cinco galletas y seis platos y colocamos una galleta en cada plato, tendremos un conjunto vacío.

Comparación de conjuntos. Ver qué conjuntos son semejantes y cuáles diferentes en términos de números. Utilizar palabras como más, igual y menos, y al final usar símbolos como el de igual (=). Cada conjunto tiene una pajilla, un recipiente de leche y una galleta. son conjuntos iguales.

Ordenación de conjuntos. Colocar los conjuntos en orden, primero los que tienen menor cantidad de objetos, y luego los de mayor cantidad.

Hábitos de conteo. Esto significa contar en orden; uno, dos, tres, etc., se puede enseñar a través de canciones o de repetición rítmica.

Reconocer números escritos o impresos, leer "1" y "uno" como el mismo término.

Asociación de números en cifras. Igualar conjuntos de objetos con un símbolo, por ejemplo, un conjunto de tres cosas con un 3.

Igualación de números cardinales (uno, dos, tres) con números ordinales (primero, segundo, tercero). Imaginar un conjunto en series ordenadas. usar 1º, 2º, primero, segundo, etc.

Formación de la unión de conjuntos. Determinar el número de objetos en un conjunto, finalmente, usar el signo "más" (+)

Sustracción de conjuntos. Determinar cuántos conjuntos quedan cuando ha sido sustraído uno, por último usar el signo "menos" (-).

Uso de la línea numerada. Desarrollar el concepto de número de objetos en una línea de abajo hacia arriba de enfrente hacia atrás, de derecha a izquierda. Poner cifras en orden de izquierda a derecha.

Medidas lineales.

Medidas de líquidos

Medidas de valor de las monedas.

CAPITULO III

AGENTES QUE APOYAN O MODIFICAN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

A) Marco contextual

El estudio del problema a tratar está ubicado en el medio urbano, en una colonia donde el nivel económico es muy limitado, en la cual desempeño mi labor educativa y considero que es un lugar en el cual se necesita poner mayor atención en la enseñanza - aprendizaje ya que a esta institución asisten alumnos repetidores de otras escuelas además de pequeños que llegan de otros lugares con una enorme deficiencia.

La mayoría de los habitantes de esta colonia son jornaleros que trabajan por temporadas, éstos son jornaleros, agricultores, camareros, comerciantes, cortadores de mango, etc., su economía depende del rendimiento en la producción de éstos productos, y cuando hay una mala temporada su situación se complica durante muchos meses.

El grado de escolaridad más alto que se presenta entre los adultos es hasta Normal básica escasamente y en su mayoría, secundaria por no haber podido solventar otros estudios.

Los sujetos no se encuentran totalmente desconectados de su cotideaneidad inmediata, pues rara vez se atreven a profundizar más allá de lo que constituyen los límites de su espacio y si lo hacen es de manera superficial, debido a que carecieron de una adecuada formación social y cultural durante su escolaridad. Esto repercute enormemente en el desarrollo de los sujetos de estudio que al no contar con apoyo cultural en el seno de su familia se inclinan por dejar de lado el profundizar sobre el acontecer social.

La institución en que se desarrolla la investigación pertenece al sistema estatal, es de organización completa y cuenta con ocho maestros egresados de la Normal básica de Mazatlán, algunos otros del Instituto de capacitación del magisterio, otros más con estudios en U.P.N.

En el aspecto material, la institución cuenta con ocho aulas, una dirección, servicios sanitarios y el tipo de mobiliario es binario lo cual hace difícil el poner en práctica alguna dinámica, excepto el aula de primer grado que ya cuenta con mobiliario de mesas y sillas, situación que facilita el trabajo según la técnica que se desea utilizar.

El grupo está formado por 25 elementos cuyas edades oscilan entre los seis y los siete años.

B) El papel del maestro

Mientras que la vida del niño tiene muchas posibilidades para el aprendizaje científico, el papel del maestro es definitivo para convertir esas posibilidades en comprensión y en conocimiento para que el salón de clase se convierta en un laboratorio, el maestro debe:

_ Apreciar la curiosidad del niño, su inclinación natural por explorar el medio ambiente y aprender sobre el mundo.

_ Creer que el juego es esencial y actuar en base a esa creencia, preparar el escenario. Proporcionar los materiales necesarios que estimularán a los niños para hacer descubrimientos.

_ Estar familiarizado con los materiales y con algunas de sus posibilidades.

_ Escuchar y observar cuidadosamente a los niños para saber qué preguntas son importantes para ellos.

_ Emplear un lenguaje que ayude a los niños a concentrarse en lo que están haciendo y a profundizar en la comprensión de la experiencia.

_ Formular preguntas que estimulen el razonamiento de los niños.

_ Crear una atmósfera en la cual los niños se sientan libres para explorar y cometer errores.

_ Dar énfasis a las experiencias inmediatas, y al mismo tiempo recurrir a personas y a otras fuentes de información cuando sea pertinente.

_ Dar oportunidad para que los niños repitan experiencias y vean el mismo aprendizaje en diferentes circunstancias.

_ Buscar la información más exacta y ser capaz de ponerla en términos que los niños comprendan.

_ Emplear el método científico

_ Gozar de la aplicación del método científico.

- Ser capaz de decir "no se" pero quizá podamos averiguarlo.

En general el maestro necesita ayudar al niño para que continúe su aprendizaje toda la vida en un mundo que no permanece inmóvil.

El maestro no puede proporcionarles a los niños la información específica que necesitarán en el futuro, pero puede ayudarlos a que se provean de los medios necesarios para enfrentarse con cualquier situación que se les presente.

El programa de ciencias en la infancia temprana aborda muchos temas sensibles y complicados como la vida, el sexo, la edad

y la muerte. Se espera que no pueda tener todas las respuestas a estos temas ni para ella, ni para los niños quienes constantemente hacen preguntas para probarla. Sin embargo la maestra tiene la responsabilidad de tratar a los niños honestamente y con respeto.

necesita comprender y separar sus propias dudas sobre estos temas y cuando los niños formulen preguntas, ella debe tener la voluntad de ayudarlos a encontrar explicaciones que ellos puedan aceptar.

De esta manera, la ciencia, realmente puede formar parte importante del desarrollo de la autoconfianza y del concepto de si mismo que deben tener los niños.

C) El papel del alumno

Dentro del proceso enseñanza - aprendizaje el papel que el alumno representa ha variado, las formas tradicionalistas lo consideraron como un ser que solo era capaz de recibir información por parte de los adultos, permaneciendo durante largos períodos de tiempo solamente sentado percibiendo la exposición de la clase por el maestro, memorizando conceptos y fórmulas que no tenían sentido para él.

Las nuevas formas de la didáctica han demostrado que el conocimiento del niño será significativo cuando éste sea el producto de una necesidad y además tenga un uso práctico en la vida diaria, a

través de una serie de cuestionamientos deben irse formando las estructuras de conocimiento que le permitirán aprender a aprender.

La teoría constructivista le asigna al alumno la tarea de construir sus propios conocimientos en base a sus capacidades, y las influencias del medio ambiente familiar y social, pero sobre todo sobre la manipulación de los objetos, ya que para que el niño aprenda debe estar en contacto con los objetos con los cuales clasificará, ordenará o los transformará.

La pedagogía operatoria nos dice que el niño aprende experimentando, observando, accionando sobre los objetos, ya que él debe ser el constructor de su propio aprendizaje, es decir debe aprender haciendo, y esa es la actitud que el alumno debe asumir en la clase.

El alumno tiene un papel bien definido por las corrientes del constructivismo y los estudios de J. Piaget donde el alumno es el elemento principal para la adquisición de su conocimiento y lo hace suyo en la medida en que lo comprenda y sea capaz de utilizarlo en su vida cotidiana.

D) El padre de familia

Dentro del proceso enseñanza - aprendizaje el papel que se le ha asignado a los padres de familia está ligado íntimamente con la

labor del maestro, ya que entre los dos habrán de darle al niño los elementos para que sea capaz de construir su propio conocimiento.

Se requiere que el padre de familia esté informado sobre la manera en que conduciremos el aprendizaje de su hijo, para que verdaderamente apoye con sus acciones el proceso de formación de su hijo y no se convierta en un escollo más para el docente cuando exija que en determinados momentos el alumno sea capaz de hacer cosas que no corresponden a su nivel de desarrollo intelectual. Deberá apoyar al niño en su casa, deberá conocer el pensamiento psicológico del niño y sus propias capacidades, en parte el padre sabe de estas cosas debido a la observación que hace de sus hijos en el accionar que tienen sobre los objetos y la comparación con el desarrollo de otros niños de su misma edad.

La comunicación entre el maestro y el padre de familia debe ser constante y continuamente en buenos términos para que las actividades que se realicen en el grupo tengan seguimiento en el hogar, el maestro debe informar al padre sobre los cambios en cuanto al enfoque con que actualmente se trata a la matemática en la escuela primaria, para que a través de su comprensión y entendimiento pueda apoyar evitando al máximo sus críticas y expresiones negativas sobre el aprovechamiento de su hijo.

Dentro de esta perspectiva constructiva del conocimiento el niño manipulará una serie de objetos y materiales diversos y debe ser el padre quien provea de éstos al maestro para que no se detenga el

avance del proceso, además el docente deberá auxiliarse del padre en la elaboración de estos materiales.

El ambiente familiar es de gran influencia para el niño ya que él adquiere las formas de lenguaje que le permiten estimular su aprendizaje de los conceptos de la matemática, el padre debe estimular la socialización del niño para que pueda adaptarse con facilidad al medio escolar en el cual deberá de superar su egocentrismo, conduciendo su vocabulario, alimentándolo adecuadamente para que su energía natural se despliegue en la adquisición de nuevos conocimientos.

E) La escuela

La institución encargada de la formación íntegra del alumno es la escuela primaria y después del hogar familiar es el lugar donde permanece más tiempo, por lo tanto el ambiente que le ofrezca no debe romper drásticamente con la relación hogar - escuela ya que la socialización del niño de primer año es muy limitada y requiere la vigilancia de sus mayores, por ende la manera en que él perciba el ambiente escolar es determinante en su aceptación o rechazo de la misma.

Al llegar a la escuela el niño tendrá que poner en práctica su socialización, adquirida tanto en el ambiente familiar como en preescolar, en caso de no haber conseguido esto presentará una actitud negativa ante su nueva escolaridad.

Dentro de la escuela el niño enriquecerá las nociones que tiene ya de algunos aprendizajes obtenidos por la influencia del entorno y por su propia observación, en ésta obtendrá las estructuras necesarias para obtener el conocimiento lógico - matemático, cambiando sus palabras en acciones del pensamiento.

Al llegar por primera vez a la escuela el niño tendrá que abandonar sus actitudes egocéntricas pues ahí se igualará con sus compañeros y deberá aprender a respetar las opiniones de los demás, la escuela dará al niño las reglas para formar parte del grupo, además de proporcionarle los medios para actuar y modificar su entorno. La escuela es quien aporta los conocimientos y las responsabilidades sociales que marcan las instituciones del estado.

La escuela como institución es la formadora de los valores culturales y científico sociales que han permitido a las generaciones resolver sus necesidades, incrementar su cultura, conocer su historia, las tradiciones de nuestro país, la riqueza de sus regiones, le dá a conocer a los niños sus derechos y obligaciones dentro de la sociedad, a pesar de las críticas constantes es de reconocer que la escuela sigue cumpliendo con su función formadora de las nuevas generaciones, dentro de los principios de la pedagogía moderna.

F) El medio social

Es necesario reconocer que una parte de lo que los niños aprenden en la escuela es minimizado por el medio social en que se desenvuelven, como producto de una cultura influenciada por todos los medios de comunicación y las situaciones creadas por la misma vida y el entorno cultural y social en el que viven los niños.

Es innegable la influencia de la televisión en la formación y conducta de muchos escolares ya que sus fantasías solo tienen que ver con los programas que inducen al consumismo de productos innecesarios y personajes fantásticos que por efecto natural pretenden imitar en sus acciones y conducta, sin embargo no sólo es este medio de comunicación lo que influye en la actitud del niño, recordemos que para hacer la vida más práctica y confortable el hombre cuenta ahora con un sinnúmero de artículos. Al mismo tiempo el cine, la radio, las revistas, los periódicos, los libros, influyen en el niño, por lo que el maestro deberá ser lo suficientemente inteligente para aprovechar éstos recursos en beneficio de la formación de los niños.

El medio social es otra parte que corresponde al maestro poner al alcance de los niños haciendo que por ellos mismos reconozcan los símbolos y su adecuada interpretación, además de la función que desempeñan como: Los bomberos, la cruz roja, los hospitales, museos, etc.

La comunicación de las imágenes del medio a través de la abstracción que el niño hace mediante el razonamiento lógico -

matemático es una de las ventajas que el medio social proporciona a la educación primaria.

CAPITULO IV

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

A) La matemática en la historia.

Desde las primeras culturas el hombre tiene la necesidad de saber contar y de conocer los números, primeramente para conocer la cantidad de sus pertenencias lo hacía en forma rudimentaria por ejemplo: al contar su ganado iba apilando piedras por cabezas de ganado, y así sucesivamente contaba todas sus pertenencias, es esta la razón que se tiene de estudiar el número y su representación gráfica en matemáticas.

Los babilonios y los egipcios llegaron a principios matemáticos que sirvieron de base a los pueblos que posteriormente los emplearon modificándolos y adaptándolos a sus necesidades.

Una de las principales características de los griegos fue el impulso que tomó el pensamiento matemático, que orientó la realidad por medio del número y la forma. La demostración deductiva matemática fué de origen griego.

Las personas que se preocuparon por el estudio de la realidad matemática fueron varios, entre ellos físicos, químicos y matemáticos quienes buscaban con diferentes teorías en la física, en la aritmética,

en la geometría, la realidad de las matemáticas utilizando una diversidad de métodos en base al razonamiento matemático.

Entre los pensadores griegos Anaxágoras descubrió el principio de la conservación de la masa o energía, dice que matemáticas y filosofía se desarrollan paralelamente al realizarse la primera consideración científica de la realidad.

Para Pitágoras la matemática es la ciencia y los números resultan la esencia de la realidad, el número alcanza un sentido en su doctrina, su filosofía asienta las bases para considerar el acontecer físico como sujeto a leyes matemáticas deductivas.

Bertrand Russell dice que la matemática es el principal origen de la creencia en una verdad exacta y eterna, sugiere la perspectiva de todo razonamiento exacto que se aplica a objetos ideales, opuestos a los objetos sensibles, el pensamiento es más noble que los sentidos y los objetos de pensamiento más reales que aquellos de percepción sensorial.

Burnet afirma que el descubrimiento de las consonancias fué hecho por la medición de las longitudes, es de todo creible y no implica ningún error en acústica, esto llevó a Pitágoras a decir que todas las cosas eran números, por su razonamiento. La actitud pitagórica no es de simple observación desinteresada del mundo.

Hegel se ocupa también de la explicación pitagórica de la realidad, las determinaciones de los objetos por los números, ofrecen todavía alguna relación cercana con la cosa misma, los números se convierten en algo formal y vacío.

Heráclito buscaba la razón del devenir de las cosas, asienta su visión del mundo como un devenir sujeto a medida, lo que equivale a decir racional y posiblemente la consideración matemática.

Zenón trata de mostrar que una teoría del mundo que lo considera múltiple es incapaz de explicarlo racionalmente, las aporías de zenón significan un gran avance al plantear problemas que la matemática de su tiempo era incapaz de resolver y que han vuelto a tener vigencia. La dialéctica de zenón estaba dirigida contra los pitagóricos.

Leucipo y Demócrito crean el atomismo respondiendo a la necesidad de encontrar la unidad material del plano para explicarlo.

Demócrito le dá realidad al vacío, un ser que es espacio marca un paso importante en la racionalización de la realidad, porque el vacío al ser espacio tiene determinaciones cuantitativas y es por tanto aprehensible por las matemáticas.

Alrededor del año 300 A.C. Euclides escribió su obra fundamental, elementos de la geometría, construye una estructura lógica deductiva vigente. Empieza por asentar las definiciones

generalizadas abstractas y proporcionó un adecuado concepto de espacio para la explicación newtoniana del universo, una geometría con postulados, explica los fenómenos cósmicos, con la teoría de la relatividad de Einstein.

En el siglo XIX Copérnico desarrolla una variedad en esta ciencia. Galileo analiza el movimiento de los proyectiles y Kepler analiza el movimiento de los planetas.

Descartes da origen a la geometría analítica. El razonamiento de tipo matemático es el más sólido que se ha descubierto para explicar una realidad común con determinaciones cuantitativas, susceptibles de transmitirse de generación en generación y único en el que los errores de interpretación no pueden existir.

La ciencia matemática es también una ciencia teórica o especulativa, que trata además de seres permanentes o inmutables, pero no independientes de la materia.

B) La matemática por su contenido.

El contenido de la matemática ha ido cambiando a lo largo del tiempo, para los griegos la matemática comprendía: la geometría y la aritmética.

Para los hombres de la segunda mitad del siglo XIX, comprendía; el análisis, sus aplicaciones geométricas y mecánicas.

Para un matemático de nuestros días, es un edificio cuyos pilares son el álgebra y la topología.

Pero este contenido varía según los diversos individuos. Para los puristas, casi no hay nada aparte del álgebra y de la topología en cambio, consideran que se debe incluir; la lógica formal, la lingüística, matemática, la programación, la contabilidad, la econometría.

C) La matemática por su método.

Una definición de la matemática por su método es mucho más estable y no ha cambiado desde la antigüedad griega hasta nuestros días.

La matemática desarrolla, a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico. El grado de lucidez de esta manera de actuar tal vez haya variado en el transcurso del tiempo, o según los diversos individuos, pero su naturaleza no se ha alterado. El conocimiento sobre el cual versa el razonamiento matemático es por si mismo arbitrario.

Basta con que un determinado sujeto de estudio permita el tratamiento matemático, o aquellos en beneficio de los cuales trabaja, para que nazca un nuevo capítulo de la matemática.

El matemático.- La definición anterior podría interpretarse como definición de lo que es el matemático: es un hombre que por gusto o profesión, desarrolla teorías a partir de nociones fundamentales planteadas a priori, apoyándose, únicamente en el razonamiento lógico.

Estas divergencias se pueden reducir mediante una definición abstracta del contenido de la matemática. Así podríamos decir: la matemática estudia las relaciones entre los números (o entre entes que se pueden reducir a números). Con tal de hacer a un lado la lógica, la definición era correcta hace 20 años.

Hoy en día lo es mucho menos, en virtud de la aparición de ramas nuevas, como la teoría de los lenguajes abstractos, o el reconocimiento de las formas. Pero inclusive si hubiese sido correcta de hecho, se podría haber criticado tal definición en principio, esto que es artificial y constantemente, está expuesta a caer en contradicción con la evolución de la matemática.

D) La representación gráfica

Es fundamental para orientar las actividades de aprendizaje de los niños, distinguir los conceptos matemáticos de los símbolos o signos que los representan, así como comprender el significado de estos símbolos y signos, es decir, su relación a los conceptos a los que se refieren.

El significado es el concepto o la idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad que lo exprese gráficamente, mientras que; el significante gráfico es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dicho significado.

Para que una representación gráfica sea tal se requiere que el sujeto establezca relación entre el significante y su significado. Ejemplo, el numeral 3 es un significante gráfico cuyo significado es el concepto de número tres que tenemos.

Podemos decir que en toda representación gráfica el significante gráfico representa un significado.

Representamos para, recordar algo que necesitamos o queremos tener presente más adelante: comunicarnos a través del tiempo y del espacio, es decir, con personas que no están presentes en el momento o en el lugar en que deseamos transmitir algo.

La utilización de las representaciones gráficas, implica siempre el establecimiento de una relación entre significante y significado. En algunos casos, ésta relación es arbitraria y convencional, en otros no lo es.

La acción de agregar o reunir, la relación significado - significante es arbitraria, esto implica que se requirió de un acuerdo o convención social para determinar que el significante (+) representa

dicho significado (suma). Para que una persona interprete este signo como la acción de reunir o agregar, necesita conocer esta convención social. El numeral 3 es un caso similar al ser arbitrario y convencional.

Para que una persona establezca esta relación significado - significante requiere conocer la convención que establece que así se representa gráficamente en nuestra comunidad el concepto de número tres; son diferentes formas de representar gráficamente el mismo número.

Son formas de representación gráfica a las que podríamos agregar muchas otras maneras de hacerlo, pero el concepto de número tres sería el mismo. Ejemplo;

III, □□□, tres, 3, 000

Concluyendo que, concepto y significante gráfico son dos cosas diferentes.

En el caso de la matemática, se presenta con frecuencia esta situación, ejemplo, usar el numeral como si fuera el concepto de número o el signo +, como si fuera el concepto de suma.

Se justifica abordar la representación gráfica de un concepto sólo cuando el sujeto lo ha construido o lo está construyendo.

En las situaciones de aprendizaje que se planteen al niño, los numerales nunca deben ser considerados en forma independiente de su significado. El niño construye un significado para el cual elaborará luego un significante y para que este significante sea tal, será necesario nunca perder de vista su relación con el significado que represente.

E) Relación lenguaje y pensamiento.

Las tendencias innatista y constructivista explican la aparición y desarrollo del lenguaje en el niño. La necesidad de ampliar puntos por lingüistas y psicólogos.

El nacimiento de la psicolingüística obedece sin duda a esta necesidad y disciplinas, pueden aportar ideas para contradecir convicciones aparentemente irrefutables. Como la identificación en tiempos remotos.

Aristóteles decía, la razón por la cual el hombre es más que cualquier animal gregario un animal social, porque el hombre es el único animal que tiene la palabra. La voz es signo del dolor y del placer y por eso la tienen también los animales, pero la palabra es para manifestar lo conveniente y lo dañino, lo justo y lo injusto.

Luria, asegura; El hombre se diferencia de los animales por la presencia del lenguaje como sistemas de códigos y dice; es indudable que los movimientos de los sonidos de las abejas y de los delfines

reflejan solo estados afectivos y nunca se constituyen en códigos objetivos que designan cosas concretas o sus relaciones.

El lenguaje de los animales en consecuencia, no es un instrumento para designar objetos y abstraer propiedades.

El pensamiento del niño en general lo entendemos como sujeto a una evolución que va adquiriendo grados mayores de complejidad funcional.

El lenguaje está constituido con anterioridad al niño y también está el pensamiento matemático y el científico, el niño debe recrearlo, reinventarlo; si no existiera antes sería muy difícil hacerlo, por no decir imposible.

Es necesario encontrar un equilibrio entre los métodos de enseñanza tradicionales de la lecto - escritura, que dejan muy poca iniciativa en el niño y las posturas espontaneistas que delegan la responsabilidad que tiene la escuela en las estructuraciones de los tanteos que hace el niño en un deseo natural de aprender, toda toma de conciencia es una creación del pensamiento. Nuevas creaciones se sucederán a ésta cuando el niño descubra que puede expresar por escrito no solo lo que habla sino también lo que hace, lo que piensa, lo que siente y lo que imagina, en ningún caso conseguirá traducir lo que ocurre en la realidad sino más bien lo que ocurre en su pensamiento porque difícilmente podemos decir lo que no podemos pensar.

La diferencia entre "decir" y "repetir" lo dicho por otro. Lo dicho traduce fielmente el pensamiento y repetir no existe relación entre ambos.

CAPITULO V

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

La aplicación de esta estrategia tiene como finalidad aplicar los principios del constructivismo y de la pedagogía operatoria, respetando en los niños sus niveles de desarrollo intelectual, por ser pequeños de primer año de educación primaria las actividades realizadas parece ser que carecen de seriedad, sin embargo son acordes a su edad y es imprescindible para todo educador actuar en consecuencia.

A continuación describo la forma en que se realizó la estrategia que se propone:

1.- Se aplicó una técnica grupal teniendo como objetivo la motivación de los niños.

* Se integró el grupo

* Como dinámica utilizamos "dibuja y colorea"

* Buscar las relaciones de semejanza y las diferencias al comparar los trabajos propios con los de sus compañeros

2.- Descripción de las actividades.

* Materiales; cuaderno, hojas blancas, lápices de colores, dibujos y la canción "la gallinita"

* Disposición espacial. Los niños acomodan los dibujos en el orden que presenta la canción.

* Observación y asimilación. Los niños observan los dibujos, detectan cuáles son los dibujos que tienen más parecido al animal que trata la canción, de antemano procuramos que aprendan la canción y puedan comentar su contenido.

3.- Evaluación y conclusiones. Abase de cuestionamientos y mediante la observación de las actitudes del alumno, se logra el objetivo de relación de orden.

Planeación:

Aplicada una técnica grupal en el grupo de 24 niños;

Al integrarse la mestra al grupo interroga a los integrantes del grupo ¿qué quieren que hagamos contamos un cuento o cantamos una canción?.

Vamos a cantar la canción de "la gallinita"

Erase una vez una gallinita grande
que ponía sus huevos en el tanque
que ponía diario un huevito
que me comía todo calientito.

Erase una gallinita azul
que ponía sus huevos en el baúl
que ponía diario un huevito
que me comía todo calientito.

Erase una gallinita feliz
que ponía sus huevos en el maíz
que ponía diario un huevito
que me comía todo calientito.

Erase una vez una gallinita café
que ponía sus huevos en la casa de José
que ponía diario un huevito
que me comía todo calientito.

Erase una vez una gallinita amarilla
que ponía sus huevos en la silla,
que ponía diario un huevito
que me comía todo calientito.

Erase una gallinita roja
que ponía sus huevos en una hoja,
que ponía diario un huevito
que me comía todo calientito

Erase una gallinita rayada

que ponía sus huevos en la entrada,
que ponía diario un huevito
que me comía todo calentito

Erase una gallinita morada
que ponía sus huevos en la bajada
que ponía diario un huevito
que me comía todo calentito.

Erase una gallinita blanca
que ponía sus huevos en la banca,
que ponía diario un huevito
que me comía todo calentito.

Erase una gallinita rosa
que ponía sus huevos en la loza,
que ponía diario un huevito
que me comía todo calentito.

Canta y dibuja:

Número: representación, relación de orden.

Materiales: dibujo, canción de la "gallinita"

Descripción:

Lo importante de esta actividad es que los niños establezcan un orden no numérico; este orden les servirá para comparar conjuntos, es decir, para saber cuándo un conjunto tiene igual, menos o más elementos que otro.

El maestro explica al grupo: "voy a leerles una canción (o un cuento), escuchen muy atentos". Al terminar de leer cuestiona a los niños para saber si la recuerdan o nó. Suponiendo que hay pocas respuestas o ninguna, vuelve a leer la canción; al finalizar pregunta: ¿cómo empieza la canción?, ¿qué parte sigue?, ¿y luego?, etc.

Es probable que los alumnos, a pesar de esta segunda lectura, no recuerden el orden de las estrofas, por lo que el maestro propone lo siguiente: "cada equipo va a realizar un dibujo que nos recuerde de qué gallina se trata", una vez elaborados los dibujos se ponen a consideración del grupo, si éstos son bien interpretados se van colocando en el pizarrón; si un dibujo no se interpreta bien se pide al equipo responsable que haga otro. Una vez que se han aceptado las representaciones elaboradas se invita a todos a decir la canción y se pide a un alumno que escoja la representación que corresponda a la primera estrofa, la cual debe ponerse en el pizarrón en el lugar que el niño seleccione, aclarándoles que después de esta representación deberán colocarse las demás. Ya ubicada la primera representación, pasará otro niño a colocar la segunda de las representaciones, (la dirección en que las coloquen la eligirá el grupo y tanto los alumnos

como el maestro vigilarán que sea respetada). Se continúa de esta manera hasta terminar la colocación de orden.

En los anexos se muestra un ejemplo de las representaciones gráficas de las estrofas elaboradas por los alumnos, así como la configuración final de éstas.

Ya ordenadas todas las representaciones, algunos niños pueden pasar a decir toda la canción e ir señalando cada tarjeta.

Posteriormente se desprenden las representaciones del pizarrón y, entre todo el grupo reconstruyen el orden en que estaban colocados; para ello van cantando la canción y un alumno pegará la tarjeta que corresponda al dibujo de la estrofa que se estaba cantando.

Al terminar, el maestro señala alguna estrofa y pregunta: ¿qué estrofa sigue?, ¿cuál está entre la gallinita feliz y la gallinita amarilla?, ¿cuál está antes de ...?, ¿cuál está después de ...?, etc.

Evaluación de las actividades:

Se retiran algunas representaciones (por ejemplo la 3 y la 8) para que alguno de los alumnos pase a colocarlas en el orden establecido. El maestro continúa haciendo preguntas a los alumnos ¿cuántos dibujos hay antes de la gallinita roja?, ¿cuál es la primera?, ¿cuál es la última?, ¿cuáles van después de la gallinita rayada?, etc.

Observación:

Es probable que los niños al principio solo dibujen gallinas, por lo que el maestro los cuestionará preguntándoles, por ejemplo; ¿cómo vamos a saber que ésta es la gallinita azul y ésta la gallinita feliz?. Este tipo de cuestionamientos se hará con la intención de que los alumnos tomen en cuenta otros índices significativos de la estrofa, para representarlos en sus dibujos.

CONCLUSIONES.

Los niños que en este momento asisten a la escuela tienen una gran ventaja ya que cuentan con la aplicación de una metodología adecuada a su edad.

Las experiencias obtenidas en la aplicación de esta propuesta han permitido despertar un nuevo interés en la aplicación de diversas estrategias que hagan más agradable el aprendizaje de las matemáticas.

La pretensión de obtener experiencias positivas para cambiar la imagen que se tiene sobre la matemática, se logró en una parte muy importante.

La aplicación de PALEM como metodología específica en la formación de niños del primer ciclo es una opción que mejorará la formación de los futuros dueños del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

(1) VERGNAUD, G. "La matemática en la escuela II " Antología.
U.P.N. México, 1988, p. 150

(2) Idem.

(3) BROUSSEAU, G. "La matemática en la escuela II". Antología
U.P.N. México, 1988. p.151

(4) Idem

(5) DOVADY, R. "La matemática en la escuela II", Antología, U.P.N.,
México, 1988, p.154

(6) PIAGET, Jean. "Tendencias pedagógicas contemporáneas".
Editorial CEPES, La Habana, 1991. p. 109

(7) PIAGET, Jean. "Jean Piaget y la enseñanza de la matemática",
Gran enciclopedia temática de la educación, Ed. ETESA, Vol. III,
México. 1979. p. 113.

(8) DANOFF, Judith, Vicky Breitbart, Elinor Barr. "Iniciación con los
niños". Ed. Trillas, México. p.143

(9) SEP. Folleto, "La importancia del juego" Subsecretaría de educación básica. Dirección general de educación inicial.

BIBLIOGRAFIA

ARTIGUE, Michel. "La matemática en la escuela", Antología U.P.N. México, 1988. p. 340.

ARFOVILLAOUX, Jean. "El juego en la entrevista con el niño". Antología de apoyo a la práctica docente. S.E.P. Editorial Morova. Madrid, 1977. p. 117.

DANOFF, Judith, Vicky Breitbart, Elinor Barr. "Iniciación con los niños". Editorial Trillas, México, p. 143.

DIENES, Z. P. "Número, clasificación y seriación", apuntes Secretaría de Educación Pública. p.29.

LERNER, Delia. "Clasificación, seriación y concepto de número". En Matemáticas en la Escuela III. Antología U.P.N. México, 1988. p 271.

PIAGET, Jean. "Tendencias pedagógicas contemporáneas". Edit. CEPES. La Habana. 1991. p. 239.

PIAGET, Jean. "La enseñanza de la matemática". Gran Enciclopedia Temática de la Educación. ETESA. Volumen III, México 1979. p. 113.

PIAGET, Jean. "La importancia del juego". Folleto S.E.P. Subsecretaría de Educación Básica, Dirección General de Educación Inicial. p. 49.

PIAGET, Jean. "El desarrollo del pensamiento del niño y los conceptos matemáticos". Guía para el maestro. Matemática preescolar. p 167.

U.P.N. "La matemática en la escuela II". Antología. México 1988. p.330.

U.P.N. " La matemática en la escuela III". Antología. México 1988. p.271.