



UNIVERSIDAD OPARIN S.C

CLAVE DE INCORPORACIÓN 8794

PLAN 25 AÑO 76

**“HABILIDAD DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN NIÑOS DE
4TO AÑO DE PRIMARIA DE ESCUELA PÚBLICA Y PRIVADA
PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE COACALCO. ESTUDIO DE CASO”.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
PRESENTA:**

MONTSERRAT SÀNCHEZ ANAYA

ASESOR: ALFREDO MONTIEL LEMUS

ECATEPEC, EDO. DE. MÈXICO 2011.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MI HIJA (Itzury Alline)

Este trabajo es principalmente por ella y para ella porque se convirtió parte de este proceso dándome grandes enseñanzas y alegrías así como cada sonrisa, cada palabra, cada mirada de ella le da fuerzas a mi vida y me recuerda cuanto puedo llegar a lograr. Y porque así como yo, se que dentro de unos años ella logrará este mismo objetivo que me propuse y se que con las mismas ganas ella también lo hará. Soy tan dichosa y afortunada al tener una princesa a mi lado. Dios me ha bendecido y me ha permitido ser tu mamá pero antes que eso soy y seré tú mejor amiga, te prometo estar contigo en las buenas y en las malas así como guiarte por el camino correcto, estoy inmensamente agradecida porque cada día me enseñas algo nuevo. TE AMO CON TODO MI SER.

A MI PAPÁ (Mario Sánchez Bracho)

El ser más maravilloso, noble, luchador y trabajador que Dios me dio como padre este hombre a pesar de estar lejos está tan cerca de mí. Porque se ha preocupado día a día y donde cada palabra de él siempre han sido las indicadas para salir adelante. Cada uno de mis esfuerzos también han sido esfuerzos de él que hoy ambos lo convertimos en uno mismo, y porque se que muy pronto tendrá entre sus manos este trabajo que por fin se da por concluido, podrá sentirse tan orgulloso y satisfecho de lo que él pudo lograr como ser humano y como papá; porque ha sido la persona que me dio la oportunidad de llegar hasta aquí y me ah demostrado y enseñado que todo lo que uno se propone con esfuerzos lo puede lograr sin importar todas las barreras que se interpongan. Hoy papá te doy las gracias por tus grandes esfuerzos y por tus ganas de seguir adelante, eres la persona a la que admiro y respeto TE AMO PAPÁ.

A MI MAMÁ (Martha Edith Anaya Rosas)

La persona más fuerte, trabajadora e inteligente que Dios me dio como madre que ha demostrado ser fuerte y que detrás de ese carácter es una persona noble y cariñosa. Es una persona que siempre ha salido adelante y que ahora entiendo que toda su exigencia como mamá ha sido por un bien y porque siempre a querido lo mejor para sus hijas. Hoy este ser tan hermoso que es mi mamá también fue parte de este proceso, se desveló, me escuchó y me apoyó sin importarle sentirse cansada. Hoy mamá te doy las gracias por haberme permitido llegar hasta aquí y por enseñarme que los hijos son una bendición y que por ellos debemos luchar y enfrentarnos ante todo, gracias por guiarme por los caminos correctos. Gracias por todo lo que has hecho por mí. Te admiro por la gran mujer y mamá que eres. TE AMO MAMÁ.

A MIS HERMANAS (Alondra y Norma)

Dos grandes seres que son parte de mí, mis hermanas con las cuales he compartido gran parte de mi vida, Alondra aunque estés un poco lejos sabes que eres un gran ser maravilloso, una persona inteligente y que te extraño muchísimo. Norma eres una excelente persona en todos los aspectos. Me siento orgullosa por tener estas hermanas cada una diferente pero igual de inteligentes. Que han sabido salir adelante. LAS AMO.

A MIS SOBRINOS (Mariana y Ricardo)

Dos pequeños que llegaron a darnos alegrías y ambos diferentes enseñanzas Mariana una persona inteligente y con carácter, Ricardo noble e inteligente ellos complementan cada una de nuestras vidas y sé que en unos años más estarán por lograr este proceso y yo estaré con ellos disfrutando cada uno de sus logros así como ellos han estado conmigo. LOS AMO.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. PSICOLOGÍA EDUCATIVA

1.1.- Historia de la Psicología Educativa.....	5
1.2.- Definición y Representantes de la Psicología Educativa.....	8
1.3.- Objeto de Estudio de la Psicología Educativa.....	12
1.4.- Características de la Psicología Educativa.....	16
1.5.- Métodos de la Psicología Educativa.....	18

CAPÍTULO 2. DESARROLLO

2.1.- Desarrollo Cognoscitivo.....	27
2.2.- Estadios del Desarrollo Cognoscitivo.....	43
2.3.- Adquisición de Habilidades Cognitivas.....	53
2.4.- Habilidades Cognitivas Relacionadas con un Dominio de Contenido.....	56
2.5.- Fases en la Adquisición de Habilidades Cognitivas.....	58
2.6.- Características del Área del Desarrollo Cognitivo.....	61
2.7.- Desarrollo Cognitivo en Niños de 8-9 Años de Edad.....	64

CAPÍTULO 3. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

3.1.- Concepción Sobre los Problemas Aritméticos.....	77
3.1.2.- Los Problemas Aritméticos en la Educación de las Matemáticas.....	87
3.2.- La Resolución de Problemas.....	91
3.2.1.- Estrategia de Resolución de Problemas.....	93
3.2.2.- Clasificación de Problemas.....	97
3.3.- Lo que el Niño Debe de Saber Acerca de los Problemas Matemáticos.....	101
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....	108
CAPÍTULO 5.- RESULTADOS.....	112
CONCLUSIONES.....	118
BIBLIOGRAFÍA.....	124
ANEXOS.....	130

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realizó con el principal objetivo de conocer si los niños de 4to año de primaria, de 9 años de edad, que asisten a escuela pública desarrollan más habilidades de solución de problemas aritméticos en comparación con los niños que asisten a escuela privada en el Municipio de Coacalco.

Pregunta de investigación: ¿Existe alguna diferencia en cuanto a la habilidad de solución de problemas aritméticos entre los niños de una escuela pública y una escuela particular en el Municipio de Coacalco?

Objetivos:

Objetivo general: Conocer si los niños de 4to año de primaria de 9 años de edad que asisten a escuela pública desarrollan la habilidad de solución de problemas aritméticos de la misma manera que los niños que asisten a escuela particular en el Municipio de Coacalco.

Objetivo particular:

- Verificar si existe algún tipo de estrategias en la solución de problemas.
- Detectar los factores que intervienen en la falta de habilidad de solución de problemas
- Observar si la falta de habilidad de solución de problemas aritméticos es a nivel grupal o sólo en ciertos niños.

Variables: variable dependiente: solución de problemas.

Variable independiente: pertenecer a escuela pública y privada, edad y grado.

Hipótesis: Hi: Los niños que asisten a escuela primaria pública que cursan 4to año serán eficaces en la solución de problemas aritméticos más que los niños que asisten a una escuela primaria particular en el municipio de Coacalco.

Esta investigación tuvo como conceptos ejes: el desarrollo cognitivo, la psicología educativa y la capacidad de problemas aritméticos. Se inicia definiendo al desarrollo cognitivo como el proceso evolutivo de transformación que permite al niño ir desarrollando habilidades y destrezas por medio de sus experiencias y aprendizaje. Es así como la Psicología Educativa se interesa en los procesos de enseñanza y aprendizaje, haciendo grandes contribuciones a ésta.

Y por último tenemos los problemas aritméticos, que van a ser aquellos problemas que constan de las operaciones básicas tales como: suma, resta, multiplicación y división; así como el análisis de cada enunciado del problema.

Para llevarse acabo se necesitó, primero de una búsqueda teórica para poder obtener herramientas y llevar a cabo los pasos necesarios; después de la investigación se llevó acabo la aplicación de dichos problemas aritméticos a los alumnos de 4to de primaria en una escuela particular y otra de gobierno del Municipio de Coacalco.

Este trabajo consta de tres capítulos, en el primero, abarcamos parte de la historia de la psicología y la influencia que va teniendo a través del tiempo sobre la enseñanza, así como su objetivo y los diferentes tipos de estudio que utilizan para poder obtener un proceso adecuado y llegar al objetivo principal de la Psicología Educativa, donde una de las principales tareas de los psicólogos es estudiar lo que la gente piensa y los problemas cotidianos que se le presentan; para esto existen diferentes tipos de métodos que pretenden facilitar el estudio.

Dentro del segundo capítulo hacemos mención del Desarrollo Cognitivo, que presenta un gran aporte a la educación, dado que permite conocer las capacidades y restricciones de los niños de acuerdo a la edad en la que se encuentre.

Este desarrollo va a pasar a través de estadios de acuerdo a Piaget, donde menciona que cada niño debe de pasar por periodos importantes y así se puedan desarrollar de forma eficaz todas aquellas habilidades cognitivas entre ellas la resolución de problemas aritméticos.

El tercer capítulo trata del aprendizaje de las Matemáticas, de como el niño debe de tener un control y manejo adecuado para resolver cualquier tipo de problema.

Para que esto pase, al niño se le deben dar las herramientas y estrategias necesarias sin dejar atrás que las matemáticas también tienen un objetivo en específico que al final debe ser totalmente preciso. De ahí que existan diferentes tipos de problemas los cuales se clasifican en cuatro bloques que se explicarán en este capítulo.

El cuarto apartado se dedica a la exposición de los resultados finales que se realizaron desde los conceptos teóricos y elementos contextuales planteados en el cuerpo del trabajo y encaminados a dar respuesta a nuestras interrogantes y objetivos.

Finalizando dicho trabajo con una conclusión donde se analizan los resultados que arrojó dicha investigación y las interrogantes planteadas. Es así como se concluye partiendo de una serie de puntos importantes que hacen posible que este trabajo se complemente, dejando la investigación de forma abierta de otras interrogantes por parte de los lectores y así ayuden a reforzar este trabajo y por lo tanto dicha investigación.

Sin embargo cada punto mencionado puede llevar a surgir algún tipo de duda por eso es importante que los lectores formen parte de esta indagación y se haga extensa esta investigación sin dejar de tomar en cuenta el objetivo desde el cual se está partiendo.

Capítulo 1

PSICOLOGÍA EDUCATIVA

En este primer capítulo se comienza definiendo la psicología educativa, desde diferentes puntos de vista. Tomando en cuenta su historia y cada una de sus características, dentro del entorno del desarrollo de la educación y su interés en los procesos de enseñanza- aprendizaje y se basará en el conocimiento y en los diferentes procesos por los cuales atravesamos para poder llegar a adquirir un aprendizaje.

1.1 Historia de la Psicología Educativa.

Desde la antigüedad los filósofos habían examinado la importancia de la educación, al igual que la clasificación de algunos métodos. Esto sucedió siglos antes del comienzo de la Psicología (Binet, 1908).

Platón y Aristóteles, como otros filósofos griegos, afrontaron algunas de las cuestiones básicas de la psicología que aún hoy son objeto de estudio: ¿nacen las personas con ciertas aptitudes y habilidades, con una determinada personalidad, o se forman como consecuencia de la experiencia? ¿cómo llega el individuo a conocer el mundo que le rodea? ¿ciertos pensamientos son innatos o son todos adquiridos?

Tales cuestionamientos fueron debatidos durante siglos, pero la psicología científica como tal, se inicia hasta el siglo XVII con los trabajos del filósofo racionalista francés René Descartes y de los empiristas británicos Thomas Hobbes y John Locke.

Descartes, afirmaba que el cuerpo humano era como una maquinaria de relojería, pero que cada mente (o alma) era independiente y única. Mantenía que la mente tiene ciertas ideas innatas, cruciales para organizar la experiencia que los individuos tienen del mundo. Hobbes y Locke, por su parte, resaltaron el papel de la experiencia en el conocimiento humano.

Locke creía que toda la información sobre el mundo físico pasa a través de los sentidos, que las ideas correctas pueden y deben ser verificadas con la información sensorial de la que proceden.

Hasta la década de 1960 la Psicología estuvo imbuida de consideraciones de índole eminentemente práctica; los psicólogos intentaron aplicar la psicología en la escuela y en los negocios, interesándose muy poco por los procesos mentales y haciendo hincapié exclusivamente en la conducta. Este movimiento, conocido como conductismo, fue en un primer momento liderado y divulgado por el psicólogo estadounidense John B. Watson.

La Psicología actual todavía mantiene muchos de los problemas que se planteó originalmente. Por ejemplo, ciertos psicólogos están interesados ante todo en la investigación fisiológica, mientras que otros mantienen una orientación clínica y algunos, una minoría, intentan desarrollar un enfoque más filosófico (Hernández, 1984).

Aunque algunos psicólogos pragmáticos insisten aún en que la psicología debe ocuparse sólo de la conducta, olvidándose de los fenómenos psíquicos internos (que deben incluso ser rechazados por ser inaccesible su estudio científico), cada vez son más los psicólogos que están hoy de acuerdo en que la experiencia y la vida mental (los procesos psíquicos internos) son un objeto válido de estudio para la psicología científica (Bueno, 1995).

Esta vuelta al estudio de los fenómenos psíquicos internos, conocido como paradigma cognitivo, por oposición al paradigma conductista dominante en la psicología académica durante buena parte del siglo, comenzó a extenderse a mediados de la década de los años setenta.

En sus inicios las aspiraciones de la nueva disciplina fue la aplicación del método científico, de la observación y la experimentación a los problemas educativos; con algunas limitaciones. Hasta llegar a los inicios de la Psicología como ciencia, a finales del siglo XIX (Hernández, 1984).

A la psicología educativa le interesan cuestiones como el proceso de aprendizaje y los fenómenos que lo constituyen como la memoria, el olvido, la transferencia, las estrategias y las dificultades del aprendizaje.

Los determinantes del aprendizaje, partiendo del estudio de las características del sujeto cognoscente: disposiciones cognitivos, afectivas y de personalidad que pueden influir en los resultados del aprendizaje; la enseñanza así como las implicaciones educativas y los alumnos con necesidades especiales.

La interacción educativa existente, entre maestro-alumno, alumno-alumno, maestro-alumno-contexto educativo, así como la educación en el ámbito familiar, la estructura y proceso del aula como grupo. De la misma manera aspectos como la disciplina y el control en clase (Luria, 1975).

Los procesos de instrucción: procesos psicológicos de la instrucción y desarrollo, objetivo de la instrucción, la enseñanza individualizada, la evolución psicoeducativa y el proceso escolar.

1.2 Definición y Autores de la Psicología Educativa.

Ésta se define como una disciplina interesada desde sus inicios en los procesos de enseñanza- aprendizaje, que aplica los métodos y las teorías de la psicología y también tiene los propios. Difiere de las otras ramas de la psicología en que su meta principal se dirige a la comprensión y el mejoramiento de la educación (Writtrock, 1992).

En el desarrollo de la psicología educativa, han sido relevantes dos grandes tendencias desde el punto de vista cognitivo: en primer lugar, se ha producido un giro hacia el estudio de formas de comportamientos de los procesos del pensamiento cada vez más complejas, incluyendo las que forman parte del currículum escolar; en segundo lugar, existe un interés cada vez mayor en el papel del comportamiento humano. Dirige sus esfuerzos a encontrar maneras para representar la estructura del conocimiento y descubrir como se usa en las diferentes formas del aprendizaje. Como consecuencia natural de este interés, la atención se ha dirigido al carácter significativo y la comprensión como parte normal del proceso de aprendizaje.

Es así como la Psicología Educativa ha hecho grandes contribuciones en la clasificación detallada de los métodos de enseñanza. Al abordarlos, es necesario partir de una conceptualización filosófica de los mismos como condición previa para su comprensión.

Klinberg (1980), desde el punto de vista de la filosofía considera que: "el método no es más que un sistema de reglas que determinan las clases de los posibles sistemas de operaciones partiendo de ciertas situaciones iniciales hasta obtener un objetivo determinado".

Por tanto, el método, en un sentido general es un medio para lograr un propósito, una reflexión acerca de los posibles caminos que se pueden seguir para lograr un objetivo, por lo que tiene función de medio y carácter final.

Por ello el método de enseñanza, es el nexo que utiliza la didáctica para la orientación del proceso enseñanza-aprendizaje. La característica principal de éste, consiste en que va dirigida a un objetivo, e incluye las operaciones y acciones dirigidas al logro de este mismo, como son: la planificación y sistematización adecuada del aprendizaje.

Es así como Imideo Nérci (1990), afirma que el método de enseñanza "es el conjunto de movimientos y técnicas lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos". Para John Dewey (1904) el método significa la combinación del material que lo hace más eficaz para su uso. El método no es nada exterior al material. Es simplemente un tratamiento de éste con el mínimo de gasto.

Cabe destacar que la psicología educativa aporta soluciones para el desarrollo de los planes de estudio, la gestión educativa, los modelos educativos y las ciencias cognoscitivas en general.

Es así como el psicólogo educativo, tiene por objetivo de trabajo no sólo la reflexión, e intervención sobre el comportamiento humano y sus diversas conductas en situaciones educativas; sino que a la vez, se plantea inquietudes de quehacer frente al desarrollo personal, de las capacidades de cada uno de las personas y mentes que integran las comunidades. Está presente en los cambios cualitativos y cuantitativos del desarrollo humano, cambios que se producen a lo largo de la vida y constituyen el proceso de formación de la personalidad del individuo (Klinberg, 1980).

Es por ello que la educación requiere cambios en cuanto a procesos de formación. Esto se refiere a cambios originados en las entidades educativas, promovidos por la visión, claridad en prioridades, metodologías y soluciones que posee el profesional en psicología.

Existen diferentes puntos de vista de acuerdo a los estudios y resultados obtenidos, donde algunos autores se encargaron de dar su propio significado, lo que hoy conocemos como Psicología Educativa, definiéndola también a través de sus experiencias.

A lo largo de su evolución han existido diferentes aportaciones desde la filosofía y la ciencia.

En este sentido, Jean Piaget (1929), ha sido una importante influencia para la Psicología Educativa ya que gracias a su teoría, sabemos que los niños pasan por cuatro diferentes etapas de capacidad cognitiva durante su crecimiento donde al final de las cuales alcanzarán un nivel de pensamiento lógico abstracto (al superar los once años de edad).

Desde la investigación y profundización del problema complejo de la formación intelectual, postula una nueva concepción de inteligencia, que influye directamente sobre las corrientes pedagógicas. Según este autor "la inteligencia es la adaptación por excelencia y el equilibrio entre asimilación continua de las cosas a la propia actividad, así como la acomodación de esos esquemas asimiladores a los objetos" (1929).

A lo largo de este desarrollo, el objetivo es lograr el equilibrio, que se caracteriza por la estabilidad y la actividad que permitirán anticipar las situaciones a enfrentar. En este contexto, lo esencial de cada construcción o período anterior permanece casi siempre en forma de base sobre la cual se alcanzarán los logros de sucesivas fases del aprendizaje.

Por otra parte, Vigotsky (1929), rechaza totalmente los enfoques que reducen la psicología y el aprendizaje a una simple acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas. A diferencia de otras posiciones existen rasgos específicamente humanos no reducibles a asociaciones, tales como la conciencia

y el lenguaje, que no pueden ser ajenos a la psicología. El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social.

María Montessori (1914), basa su método en darle al niño libertad con responsabilidad en un ambiente preparado, con la guía de una persona especialmente entrenada. De acuerdo a la Dra. cada niño trae consigo una guía interna, desde su nacimiento, para encausar su desarrollo como un proceso natural.

Cuando un niño está listo para aprender nuevos y más difíciles retos, el guía lo ayuda proporcionándole los medios necesarios para que pueda hacerlo. Sostenía que ningún ser humano puede ser educado por otra persona. Cada individuo tiene que hacer las cosas por sí mismo porque de otra forma nunca llegará a aprenderlas. Un individuo bien educado continúa aprendiendo después de horas y los años que pasa dentro de un salón de clase, porque está motivado interiormente por una curiosidad natural, además del amor al aprendizaje.

Por otro lado, Montessori, pensó por lo tanto, que la meta de la educación infantil no debe ser llenar al niño con datos académicos previamente seleccionados, sino cultivar su deseo natural de aprender. El método Montessori, ha sido uno de los primeros métodos activos en cuanto a su creación y aplicación. Fundado principalmente en las actividades motrices y sensoriales, se aplica sobre todo en la edad preescolar.

Desde otro punto de vista, E.L Thorndike (1942), aporta a la educación el concepto de efecto; como el comportamiento que va seguido de premio o éxito, a fin de unir psicología y educación.

En el centro de interés ha venido a fijarse hoy en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la recopilación las aportaciones de los grandes paradigmas de la

psicología en cuanto a teorías del aprendizaje, entran las que incluyen las teorías del conocimiento instrumental.

Por último, Alfred Binet(1908), dentro de su obra *Ideas modernas sobre los niños*, realizó agudas observaciones sobre su psicología y la educación, la cual debe basarse según él en la observación y la experiencia, entendiéndose por esto el estudio sistemático del niño, entre sus intereses. Éste incluyó el coeficiente intelectual, así como el estudio de la memoria en niños y adultos con facultades especiales.

En suma, Binet, fue un diestro investigador que contribuyó en gran medida a nuestra comprensión de cómo valorar las facultades cognitivas y al análisis experimental del funcionamiento y crecimiento cognitivos. Su obra y sus ideas sobre estos problemas fueron sorprendentemente "modernos".

1.3 Objeto de Estudio de la Psicología Educativa.

De manera general, el objeto de estudio de la Psicología Educativa son los procesos de cambio comportamental provocados o inducidos en las personas como resultado de su participación en actividades educativas. De esta forma estudia como aprenden los estudiantes y en que forma se desarrolla (Beltrán, 1995).

Para Hernández (1984), es la ciencia que, teniendo en cuenta todos los aportes de la Psicología en general, estudia en particular las características, causas condiciones del cambio conductual humano en situaciones educativas, cuyo objeto es lograr un mayor y mejor desarrollo intelectual, personal y social.

La Psicología de la Educación en opinión de Genovard, Gotzens y Montané (1981) tiene como objetivo:

a) Incluir el conocimiento y los medios disponibles para mejorar el proceso de enseñanza, desde el aprendizaje en todas sus facetas hasta las escuelas que adiestran a los alumnos.

b) Realizar el análisis, descripción e identificación de rasgos, requisitos, funciones de educación y planificación, relacionados con el proceso educativo.

c) Incluir una rama que se dedique a los aspectos con aplicación directa en el medio escolar.

Sin embargo, el objeto de estudio de la Psicología de la Educación todavía es materia de reflexiones teóricas, con aspectos terminológicos objeto de reflexión, con enfoques a veces divergentes, pero con un desarrollo intenso durante los últimos años. Esta disciplina todavía no ha desarrollado una imagen bien definida y es importante hacerlo si se quiere contribuir de forma significativa a la solución de los problemas educativos (Scandura, 1978).

Todo ello es debido a que todavía es una ciencia de incipiente desarrollo dentro de la Psicología (Marchesi, 1997).

También, esta dispersión o confusión en cuanto al objeto de la Psicología de la Educación puede ser debida, según Mayor (1981), a varios factores:

a) Situación disciplinar confusa.

b) Tensiones teóricas y metodológicas consecuencia de los distintos modelos o paradigmas implicados en el área.

c) Objeto de estudio ambiguo, ya que los dos conceptos que conforman la denominación, "psicología" y "educación", abarcan una gran diversidad de contenidos.

Por otra parte, la psicología educativa es la disciplina que se ocupa de los procesos de enseñanza y aprendizaje; amplía los métodos y teorías de la psicología en general y también fundamenta sus propias teorías en el ramo educativo (Urbina, 575) o se conceptúa como un ámbito de conocimiento con una entidad propia, como una disciplina que ocupa un espacio definido en el concierto de las disciplinas psicológicas y educativas (Coll, 1986).

Sin embargo, Hernández Rojas, en su libro Paradigmas en psicología de la educación, demuestra el aporte que realiza la Psicología Educativa desde los paradigmas conductista, humanista, cognitivo, psicogenético, sociocultural, y sus derivaciones desde lo epistémico; desde la relación educativa, concepto de enseñanza-aprendizaje, papel del docente y del alumno, estos paradigmas han logrado contribuir en el desarrollo de la Psicología Educativa.

En cierto modo esto ha influido porque las primeras generaciones de psicólogos educativos eran formados desde la óptica de un único paradigma, principalmente en el conductismo, que generaba un diseño instruccional, una práctica educativa que entendía al aprendizaje como una modificación de conducta.

Así, el psicólogo educativo realmente lograba especializarse tanto en ese paradigma que su visión y práctica profesional respondía a esos elementos teóricos, en donde fundamentaba su quehacer profesional y después, poco a poco, fueron apareciendo los otros paradigmas que permearon la práctica profesional del psicólogo educativo y abrieron grandes visiones del trabajo educativo.

Para la psicología educativa existen pasos que nos dan una explicación de cómo debe ser el proceso y por los que se rige, en los que encontramos:

1.- Investigación descriptiva: los psicólogos educativos diseñan y conducen muchas clases de investigaciones para entender la enseñanza y el aprendizaje. Algunos de los estudios son descriptivos, es decir su propósito es sencillamente dar cuenta de los acontecimientos en una clase en particular o en varias.

A menudo los informes de las investigaciones descriptivas incluyen los resultados de encuestas, respuestas o entrevistas, muestras de diálogos reales en el salón de clases o registros de las actividades del grupo.

La otra aproximación descriptiva es la etnografía del salón de clases, proviene de la antropología. Los métodos etnográficos abarcan el estudio de los sucesos que naturalmente ocurren en la vida del grupo y el esfuerzo por comprender su significado para los participantes, en algunas investigaciones descriptivas, los estudiosos analizan con cuidado grabaciones en video de las clases para identificar patrones recurrentes en la conducta del maestro y de los estudiantes.

2.- Correlaciones: con frecuencia los resultados de los estudios descriptivos incluyen datos de correlaciones, el signo de la correlación indica la dirección de la relación. Una correlación positiva muestra que los dos factores aumentan o disminuyen juntos.

3.- Experimentación: los psicólogos educativos van más allá de las predicciones y de hecho estudian la causalidad. En lugar de limitarse a observar y describir una situación, introducen cambios y toman nota de los resultados donde va a existir un procedimiento aleatorio o al azar, significa que todos los sujetos tienen la misma posibilidad de estar en cualquier grupo.

4.- Teorías de la enseñanza: la meta principal de la Psicología Educativa comprende la enseñanza y el aprendizaje, y la investigación constituye una herramienta importante. Para llegar a un mejor entendimiento de los procesos de la enseñanza que es la teoría.

Dichos estudios nos dan como resultado que el ser humano es capaz de llegar a procesar cualquier tipo de información no importando su dificultad, un ejemplo de esto son los problemas aritméticos. Es por ello que a continuación se definirá a grandes rasgos este punto.

1.4 Características de la Psicología Educativa.

Los psicólogos educativos tienen diferentes elementos como lo que estudia la gente, lo que piensa y hace al enseñar a aprender un currículo particular en un ambiente especial en el que se pretende que tengan lugar la educación y la capacitación (Berlinés, 1992).

Cabe mencionar que para Wittrock (1992) la psicología educativa se concentró en el estudio psicológico de los problemas cotidianos de la educación, de lo que derivan principios, modelos, teorías, procedimientos de enseñanza y métodos prácticos de instrucción y evaluación, así como de métodos de investigación, análisis estadísticos, procedimientos de medición, valoración para el estudio de los procesos afectivos del pensamiento de los estudiantes y los complejos procesos sociales y culturales de las escuelas.

Por lo tanto podemos señalar que la psicología educativa trata de cuestiones tales como:

- El proceso de aprendizaje y los fenómenos que lo constituyen como la memoria, el olvido la transferencia, las estrategias y las dificultades de aprendizaje.
- Los determinantes del aprendizaje partiendo del estudio de las características del sujeto cognoscente como: disposiciones cognoscitivas, afectivas y de personalidad que pueden influir en los resultados del

aprendizaje. De la enseñanza y desarrollo del pensamiento, implicaciones educativas y los alumnos con necesidades especiales.

- La interacción educativa existente entre maestro-alumno, alumno- alumno, maestro- alumno- contexto educativo, así como la educación en el ámbito familiar, la estructura y procesos del aula como: grupo, disciplina y control en la clase.
- Los procesos de instrucción: procesos psicológicos de la instrucción, instrucción y desarrollo, objetivo de la instrucción, la enseñanza individualizada, la evolución psicoeducativa y el proceso escolar.

En las escuelas, la Psicología Educativa se ha aplicado para crear un sistema de instrucción conocido como aprendizaje controlado, que se basa en la creencia de que la mayoría de los alumnos pueden alcanzar notable éxito si se siguen ciertos procedimientos, entre ellos que:

- 1.- El programa se divide en sucesivas unidades estructuradas de una forma lógica.
- 2.- Los alumnos pasen un examen al final de cada unidad antes de pasar a la siguiente.
- 3.- Haya suficientes alternativas para la enseñanza y la exanimación con el objeto de que los alumnos puedan recuperar la materia sin fracasar la primera vez.
- 4.- Y por último los alumnos determinen el tiempo que precisan para completar una unidad.

Esta forma de instrucción tiene éxito normalmente en cursos que hacen hincapié en la adquisición de conocimientos.

Las técnicas de psicología educativa se emplean en los programas de formación de maestros. Algunos principios de la modificación de conducta se aplican a una amplia serie de problemas de la enseñanza como la reducción del nivel de ruido en las clases o el aumento del tiempo de estudio de los alumnos que dormitan durante las horas lectivas.

Los psicólogos de la educación han creado programas de formación permanente del profesorado para mejorar el aprendizaje de asignaturas como lectura o matemáticas, según los hallazgos empíricos recientes. Estos estudios demuestran que las investigaciones sobre la enseñanza pueden utilizarse para formar a los profesores, de manera que aumenten la capacidad de aprendizaje de sus alumnos.

1.5 Métodos de la Psicología Educativa.

La Psicología Educativa ha hecho grandes contribuciones en la clasificación detallada de los métodos de enseñanza y una clasificación de estos.

Al abordar el estudio de los métodos de enseñanza, es necesario partir de una conceptualización filosófica del mismo como condición previa para la comprensión de los mismos.

"Desde el punto de vista de la Filosofía, el método no es más que un sistema de reglas que determinan las clases de los posibles sistemas de operaciones partiendo de ciertas situaciones iniciales que condicionan un objetivo determinado" (Klinberg, 1980).

Por tanto éste es en sentido general un medio para lograr un propósito, una reflexión acerca de los posibles caminos que se pueden seguir para llegar a un objetivo, por lo que tiene como función el carácter final.

Por otra parte utiliza la didáctica para la orientación del proceso enseñanza-aprendizaje. La característica principal consiste en que va dirigida a un objetivo, e incluye las operaciones y acciones dirigidas al logro de éste, como son: la planificación y sistematización adecuada.

Otras definiciones incluyen la de Imideo Nérici que afirma que la enseñanza "es el conjunto de movimientos y técnicas lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos". Para John Dewey "el método significa la combinación del material que lo hace más eficaz para su uso. El método no es nada exterior al material. Es simplemente un tratamiento de éste con el mínimo de gasto y energía".

La clasificación de los métodos de enseñanza facilita el estudio de los mismos. Pienkevich y Diego González (1962) hacen una clasificación ubicando en primer lugar los métodos lógicos o del conocimiento y en segundo lugar los métodos pedagógicos.

Son métodos lógicos aquellos que permiten la obtención o producción del conocimiento: inductivo, deductivo, analítico y sintético. La inducción, la deducción, el análisis y la síntesis, son procesos del conocimiento que se complementan dentro del método didáctico.

En la actualidad, dentro de la óptica constructivista, los procedimientos que utiliza el docente se identifican con el método didáctico y sus técnicas metodológicas; mientras que a los procedimientos lógicos que utiliza el estudiante para lograr el aprendizaje como la observación, la división, la clasificación, entre otras, se les denomina estrategias de aprendizaje.

- **El método inductivo:** Se denominan así, cuando lo que se estudia se presenta por medio de casos particulares, hasta llegar al principio general que lo rige.

Muchos autores coinciden que este método es el mejor para enseñar las Ciencias Naturales dado que ofrece a los estudiantes los elementos que originan las generalizaciones y que los lleva a inducir la conclusión, en vez de suministrársela de antemano como en otros métodos.

Este método genera gran actividad en los estudiantes, involucrándolos plenamente en su proceso de aprendizaje. La inducción se basa en la experiencia, en la observación y en los hechos al suceder en sí. Debidamente orientada, convence al alumno de la constancia de los fenómenos y la posibilidad de la generalización que lo llevará al concepto de la ley científica.

La observación: Consiste en proyectar la atención del alumno sobre objetos, hechos o fenómenos, tal como se presentan en la realidad, completando analíticamente los datos suministrados por la intuición. Esto puede ser tanto de objetos materiales, como de hechos o fenómenos de otra naturaleza.

Puede ser de dos tipos: la observación directa que es la que se hace del objeto, hecho o fenómeno real; y la observación indirecta, que se hace en base a su representación gráfica o multimedia.

Ésta se limita a la descripción y registro de los fenómenos sin modificarlos, ni externar juicios de valor. Por ejemplo: Observación de la formación de hongos en una lonja de pan dejada por varios días.

La experimentación: Consiste en provocar el fenómeno sometido a estudio para que pueda ser observado en condiciones óptimas. Se utiliza para comprobar o examinar las características de un hecho o fenómeno. Como es el ejemplo de: Un grupo de niños mezclan colores primarios para obtener diversas tonalidades y nuevos colores.

La comparación: Establece las similitudes o diferencias entre objetos, hechos o fenómenos observados, la comparación complementa el análisis o clasificación, pues en ella se recurre a la agudeza de la mente y así permite advertir diferencias o semejanzas no tan sólo de carácter numérico, espacial o temporal, sino también

de contenido cualitativo. Por ejemplo: En una clase de literatura comparar el estilo literario de dos escritores contemporáneos.

La abstracción: Selecciona los aspectos comunes a varios fenómenos, objetos o hechos estudiados y observados en pluralidad, para luego ser extendidos a otros fenómenos o hechos análogos por la vía de la generalización. Otra interpretación de este procedimiento es estudiar aisladamente una parte o elemento de un todo excluyendo los demás componentes.

Por ejemplo: Para llegar al concepto de fuerza de atracción los alumnos observan los fenómenos del magnetismo, lo que interesa es que todas las observaciones conduzcan al entendimiento del concepto de fuerza de atracción.

La generalización: Consiste en aplicar o transferir las características de los fenómenos o hechos estudiados a todos los de su misma naturaleza, clases, género o especie. La generalización constituye una ley, norma o principio universalmente aceptado.

En la enseñanza continuamente se hacen generalizaciones, pues con ella se comprueba el resultado del procedimiento inductivo. Por ejemplo: a partir de la observación de las características de un número determinado de animales (gallina, pato, paloma, ganso y cotorra) los alumnos llegan al concepto de aves, o sea que son animales que tienen plumas, pico y dos patas.

- **El método deductivo:** Consiste en inferir proposiciones particulares de premisas universales o más generales

El maestro presenta conceptos, principios, afirmaciones o definiciones de las cuales van siendo extraídas conclusiones y consecuencias.

El maestro puede conducir a los estudiantes a conclusiones o a criticar aspectos particulares partiendo de principios generales.

La aplicación: Tiene gran valor práctico ya que requiere partir del concepto general, a los casos particulares. Es una manera de fijar los conocimientos así como de adquirir nuevas destrezas de pensamiento. Por ejemplo: Plantearle a los estudiantes de tercer grado que ya conocen las cuatro operaciones básicas matemáticas que preparen un presupuesto de una excursión al Acuario Nacional, tomando en cuenta todos los gastos.

La comprobación: Es un procedimiento que permite verificar los resultados obtenidos por las leyes inductivas, se emplea con más frecuencia en la ciencia física y en la matemática. Por ejemplo: Los cuerpos al caer describen una parábola. Esto puede comprobarse con una tabla lisa forrada con papel de dibujo, sobre el que se coloca un papel carbón del mismo tamaño. Al lanzar una bola pequeña de suficiente peso, tratando de no imprimirle al lanzarla ningún movimiento lateral, en el papel se obtendrá un dibujo que representa la parábola descrita por el cuerpo.

La demostración: Es parte de verdades establecidas, de las que extraen todas las relaciones lógicas y evidentes para no dejar lugar a dudas de la conclusión, el principio o ley que se quiere demostrar como verdadero. Desde el punto de vista educativo, una demostración es una explicación visualizada de un hecho, idea o proceso importante.

La demostración educativa se usa generalmente en Matemáticas, Física, Química y Biología. Por ejemplo: realizar la demostración del teorema de Pitágoras en el pizarrón.

- **El método analítico:** Por medio del análisis se estudian los hechos y fenómenos separando sus elementos constitutivos para determinar su importancia, la relación entre ellos, cómo están organizados y cómo funcionan estos elementos.

La división: Este procedimiento simplifica las dificultades al tratar el hecho o fenómeno por partes, pues cada parte puede ser examinada en forma separada

en un proceso de observación, atención y descripción. Por ejemplo: el educando, al estudiar la Revolución Francesa debe separar analíticamente los elementos que configuran el tema: como las causas, el desarrollo de los acontecimientos, las consecuencias, entre otras.

Después realizar el examen de las causas: ¿Por qué se originaron?, ¿cuáles causas contribuyeron a su estallido?

La clasificación: Es una forma de la división que se utiliza en la investigación para reunir personas, objetos, palabras de una misma clase o especie o para agrupar conceptos particulares. En la enseñanza se utiliza para dividir una totalidad en grupos y facilitar el conocimiento. Por ejemplo: cuando el estudiante estudia el clima, analiza por separado los elementos de éste como: la temperatura, la humedad, los vientos, las precipitaciones, la presión atmosférica, entre otras. Por el procedimiento de la división, examina uno de esos fragmentos que componen el todo: los vientos, por ejemplo, y utiliza el procedimiento de la clasificación para referirse a los distintos tipos de vientos

- **El método sintético:** Reúne las partes que se separaron en el análisis para llegar al todo.

El análisis y la síntesis son procedimientos que se complementan, ya que una sigue a la otra en su ejecución. La síntesis le exige al alumno la capacidad de trabajar con elementos para combinarlos de tal manera que constituyan un esquema o estructura que antes no estaba presente con claridad.

La conclusión: Es el resultado o resolución que se ha tomado luego de haberse discutido, investigado, analizado y expuesto un tema. Al finalizar un proceso de aprendizaje, siempre se llega a una conclusión. Por ejemplo: Luego de analizar los problemas de basura en el área de recreo de la escuela, se llega a la conclusión de que esto sucede por la falta de recipientes para desechos y se organiza una venta de pasteles para recaudar fondos para la compra de más recipientes.

El resumen: Significa reducir a términos breves y precisos lo esencial de un tema. Por ejemplo: después de que los estudiantes hayan leído varios capítulos del tema, resumir en dos párrafos el proceso de momificación utilizado en Egipto.

La sinopsis: Es una explicación condensada y cronológica de asuntos relacionados entre sí, facilitando una visión conjunta. Por ejemplo: realizar un cuadro de los diferentes continentes, sus países y otras características.

La recapitulación: Consiste en recordar sumaria y ordenadamente lo que por escrito o de palabras se ha manifestado con extensión. Por ejemplo: en las escuelas de nuestro país se utiliza con frecuencia al terminar una unidad o lección para repasar los contenidos, dados durante un período largo, con la finalidad de aplicar exámenes, o para afianzar el aprendizaje.

El esquema: Es una representación gráfica y simbólica que se hace de formas y asuntos inmateriales. La representación de un objeto sólo por sus líneas o caracteres más significativos. En el esquema se eliminan ciertos detalles de forma y volumen, para entender a sus relaciones y al funcionamiento de lo que se quiere representar. Por ejemplo: esquema de una planta.

El diagrama: Se trata de un dibujo geométrico o figura gráfica que sirve para representar en detalle o demostrar un problema, proporción o fenómeno. El diagrama se usa mucho en Matemática, Física, Química, Ciencias Naturales, etc.

La definición: Es una proposición que expresa con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de algo material o inmaterial. Por ejemplo: concluida la primera parte del tema, la contaminación, el estudiante elaborará una definición de contaminación.

Los métodos de enseñanza se clasifican en los métodos lógicos o del conocimiento y en segundo lugar los métodos pedagógicos o tradicionales. Los métodos tradicionales dogmáticos se sustentan en la confianza sin límites, en la razón del hombre y se basan en la autoridad del maestro. Este fue el método de la escuela medieval, pero todavía sigue vigente en muchas escuelas. En este

método el alumno recibe como un dogma todo lo que el maestro o el libro de texto le transmiten; requiere de educadores con dotes especiales de expositores, ya que la forma en que los alumnos reciben los conocimientos es a través de descripciones, narraciones y discursos sobre hechos o sucesos. El alumno por su parte responde a los requerimientos del maestro a través de asignaciones o tareas escritas o de forma recitada (de memoria). Este método abstracto y verbalista promueve el aprendizaje reproductivo y la actitud pasiva de los estudiantes impidiendo el desarrollo de la capacidad crítica y reflexiva de los mismos.

En este capítulo uno establecimos diferentes puntos acerca de la Psicología Educativa desde sus inicios, hasta como se encuentra establecida actualmente. Tomando en cuenta que esta psicología rodea aspectos importantes que son de gran índole para los maestros y alumnos que día a día van formando la educación de estos.

Así como los grandes métodos que existen para que ambos sigan alcanzando el éxito y los objetivos establecidos. Ahora en el siguiente apartado se presenta como se va formando el niño y como va adquiriendo habilidades así como los procesos por los que pasa para poder adquirir éstas durante su desarrollo, con el único propósito de contextualizar y establecer así las bases para una respuesta plausible a nuestras preguntas de investigación. En las siguientes líneas reconstruiremos los contextos y procesos específicos estructurados, por medio de los cuales se van formando las habilidades cognitivas en niños de entre 8 y 9 años de edad.

Capítulo 2

DESARROLLO COGNITIVO DEL NIÑO

En el presente capítulo se presentara a la Psicología Educativa como un estudio del desarrollo cognitivo haciendo un gran aporte a la educación así como por el proceso que éste atraviesa. La psicología cognitiva se preocupa por la educación y principalmente por los procesos por los que hay que pasar para que el niño obtenga una buena enseñanza.

2.1 Desarrollo Cognoscitivo.

La Psicología Cognitiva se preocupa del estudio de procesos tales como lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema. Ésta concibe al sujeto como un procesador activo de los estímulos.

Es este procesamiento y no los estímulos en forma directa, lo que determina nuestro comportamiento.

El estudio del desarrollo cognitivo representa un gran aporte a la educación, dado que permite conocer las capacidades y restricciones de los niños en cada edad; y por ende, graduar la instrucción a las capacidades cognitivas del alumno, haciendo más efectivo el proceso de aprendizaje (Montagne, 1981).

De este modo, dichos factores han conducido a que sea posible planear las situaciones de instrucción con mayor eficacia, tanto en cuanto a la organización de los contenidos programáticos como en tomar en cuenta las características del sujeto que aprende. Es claro que estos elementos nos llevan a hablar acerca del niño y su desarrollo, ya que son ellos los que se verán afectados directamente. Por lo tanto, el contenido y el método de enseñanza-aprendizaje estarán determinados por los intereses y aptitudes propias de cada edad.

El desarrollo del niño se ha estudiado a la luz de diferentes enfoques. Cada uno de estos hace hincapié en algún elemento importante que conforma la compleja actividad del ser humano. Debido a esto las corrientes han sido clasificadas de varias formas: por ejemplo, conductistas, psicoanalistas, cognoscitivas o bien, aquellas que hacen énfasis en el aspecto emocional, otras en el desarrollo físico o en las experiencias del individuo, otras más, intentan estudiar los tres aspectos básicos de la vida del ser humano.

Es decir, investigarlo como un ente biopsico-social. Ahora bien, todas estas teorías, que por un lado son diferentes, contemplan elementos semejantes que les permiten, muchas veces, complementarse entre sí. A este respecto Henry Maier escribió: "Cada una de ellas (Las teorías) contribuyen en algo a la comprensión del individuo como un todo indivisible. También se relaciona con las otras a la manera de un engranaje, sin que ello implique la modificación de las fases secuenciales de desarrollo dentro de su propio marco conceptual" (Solé, 1988).

La selección de una de estas teorías como fundamento conceptual para un trabajo de investigación, depende directamente del problema que se quiere estudiar y el enfoque que se le quiera dar. Por esta razón, el fundamento teórico de este trabajo está principalmente basado en las investigaciones de Jean Piaget.

La teoría piagetiana explica, esencialmente, el desarrollo cognoscitivo del niño, haciendo énfasis en la formación de estructuras mentales. La idea central de Piaget en efecto, es que resulta indispensable comprender la formación de los mecanismos mentales en el niño para conocer su naturaleza y funcionamiento en el adulto.

Tanto si se trata en el plano de la inteligencia, de las operaciones lógicas, de las nociones de número, de espacio y tiempo, como, en el plano de la percepción de las constancias perceptivas, de las ilusiones geométricas, la única interpretación

psicológica válida es la interpretación genética, que parte del análisis de su desarrollo

La psicología cognitiva da al estudiante un rol activo en el proceso de aprendizaje. Gracias a esto, procesos tales como la motivación, la atención y el conocimiento previo del sujeto pueden ser manipulados para lograr un aprendizaje más exitoso.

Además, al otorgar al estudiante un rol más importante, se logró desviar la atención desde el aprendizaje memorístico y mecánico, hacia el significado de los aprendizajes para el sujeto y la forma en que éste los entiende y estructura.

La Psicología Cognitiva aplicada a la educación se ha preocupado principalmente de los procesos de aprendizaje que tienen lugar en cualquier situación de instrucción, incluida la sala de clases.

Sin embargo, la psicología educacional aplicada a la sala de clases debe ocuparse además de factores tales como los procesos emocionales y sociales que tienen lugar en la escuela. Así, a la hora de analizar los procesos que ocurren en la sala de clases, es importante complementar los enfoques cognitivos con otros que permitan tener una visión integral del alumno en situación escolar.

Jean Piaget, concibe la formación del pensamiento como un desarrollo progresivo cuya finalidad es alcanzar un cierto equilibrio en la edad adulta. Él dice, "El desarrollo es en cierto modo una progresiva equilibración, un perpetuo pasar de un estado de menor equilibrio a un estado de equilibrio superior"

Ahora bien, ese equilibrio progresivo se modifica continuamente debido a las actividades del sujeto, y éstas se amplían de acuerdo a la edad. Por lo tanto el desarrollo cognitivo sufre modificaciones que le permiten consolidarse cada vez más. Cabe mencionar, que al decir consolidarse, no se refiere a una estructura

rígida, sino por el contrario a una estructura conceptualmente más integradora que, por lo tanto, permite mayor flexibilidad.

Piaget, de acuerdo con Claparede, dice: "toda actividad es impulsada por una necesidad, y que ésta, no es otra cosa que un desequilibrio, por lo tanto toda actividad tiene como finalidad principal recuperar el equilibrio" (Onrubla, 1998).

Un ejemplo con el fin de hacer más clara esta idea, es suponer que un niño llora porque tiene hambre, y deja de llorar cuando le dan de comer. La actividad desencadenada fue llorar, la necesidad que lo impulsó a llorar fue la falta de alimento. En su organismo había un desequilibrio por falta sustancias nutritivas. Al comer recupera el equilibrio perdido.

Este ejemplo ilustra la función del equilibrio en el organismo. Es necesario decir que el equilibrio no sólo se refiere a cuestiones orgánicas, sino también a factores psicológicos y afectivos.

Por ejemplo, puede ser que esta vez el niño lllore porque tiene la necesidad de que lo acaricien. Es decir, hay un desequilibrio afectivo que se subsana cuando el niño recibe una caricia.

Ahora bien, cada vez que un desequilibrio se presenta, por así decirlo, el niño se ve en la necesidad de "asimilar" aquella situación que produjo el cambio para poder "acomodar" sus estructuras cognoscitivas en forma cada vez más estable, y con esto hacer más sólido el equilibrio mental.

En el párrafo anterior se mencionaron dos conceptos básicos en la teoría piagetiana, que merecen una explicación un poco más detallada: la asimilación y la acomodación.

De este modo, la actividad cognoscitiva del sujeto es entendida como un constante reajuste ante situaciones nuevas, que le permiten lograr un mayor

equilibrio mental. De acuerdo con Richmond (1978) "... los procesos gemelos de asimilación y acomodación son rasgos permanentes del trabajo de la inteligencia, es decir, están presentes en todos los estados de desarrollo de la inteligencia. La adaptación al medio se produce tan sólo cuando los dos procesos se hallan en equilibrio y entonces la inteligencia encuentra su equilibrio en el medio".

Se considera importante aclarar que el desarrollo cognoscitivo, explicado anteriormente, se encuentra en estrecho vínculo con el desarrollo socio-afectivo del niño.

Un ejemplo muy claro de esta interrelación es la evolución del lenguaje. Aparece aproximadamente a los dos años y modifica esencialmente las posibilidades de acción del niño. Asimismo, incide directamente en el desarrollo intelectual ya que permite un intercambio entre individuos; es decir, el inicio de la socialización de la acción; una interiorización de la palabra. Esto es la aparición del pensamiento propiamente dicho, que tiene como soportes el lenguaje interior y el sistema de los signos.

Y por último, sobre una interiorización de la acción como tal, desde el punto de vista afectivo, éste trae consigo una serie de transformaciones paralelas: desarrollo de los sentimientos interindividuales (simpatías, antipatías, respeto, etc.) y de una afectividad interior.

Es claro que una conducta incide directamente en todos los aspectos de la vida del niño y más aún, estos se van retroalimentando entre sí. Así se va consolidando un mejor equilibrio, no sólo cognoscitivo sino también afectivo (Khun, 1991).

Por esto, el aspecto socio-afectivo se retomará cuando se habla del juego y su relación con el desarrollo integral del niño. Por ahora, únicamente se menciona con el fin de dejar claro que el desarrollo mental se ve afectado directamente por el factor socio-afectivo.

Una vez que han explicado los lineamientos generales de la teoría piagetiana con respecto al desarrollo cognoscitivo, se dará una explicación detallada de cada una de las etapas marcadas por Piaget, haciendo énfasis en lo que se refiere a las características de la etapa de las operaciones concretas.

Ahora bien, estas operaciones concretas darán lugar a dos modificaciones importantes. Por un lado, al lograr mayor dominio sobre su cuerpo, el niño se relaciona con el medio que lo rodea como un ser separado de su entorno, es decir le confiere existencia propia a los objetos y personas, ya que al principio no tenía conciencia de sí mismo diferenciado del medio ambiente.

Por otro lado, no sólo es el niño quien actúa sobre el medio, sino éste (el medio) influye en las experiencias del niño. Por ejemplo, el bebé, dirige las manos hasta alcanzar un juguete, se lo lleva a la boca para conocer las características de ese objeto (el niño conoce su entorno). Como resultado de esa actividad asimila nuevas sensaciones como: duro, blando, áspero, etc. y acomoda sus estructuras mentales a esos conocimientos.

Es necesario decir que esta forma de relación "voluntaria" con el medio, influye determinantemente, no sólo en el aspecto intelectual, sino de igual manera en el desarrollo socio-afectivo del niño.

Sabemos que al nacer un niño dedica la mayor parte de su tiempo a dormir, por esto los padres y/o personas que están en constante relación con él, establecen un vínculo afectivo unilateral, es decir los padres dan demostraciones de afecto sin que el niño responda, al menos con respuestas evidentes. Pero en la medida que éste va desarrollando habilidades psicomotrices como: balbucear, tomar objetos, reírse, etc., su vínculo se vuelve más afectivo, debido a que éstas son actividades significativas para los adultos.

Henry Maier dice: "El aumento del contacto ambiental, particularmente en las acciones que van más allá de las meras expresiones orgánicas introduce una jerarquía de actos potenciales. Los procesos afectivos emergen en relación con estas diferencias de la experiencia. Piaget sitúa aquí las raíces genéticas del interés, que más tarde darán lugar al afecto o la fuerza que confiere dirección a la conducta humana".

Tomando en cuenta que el niño conoce el mundo a través de su cuerpo, podemos concluir que el avance de esta etapa sensomotriz es fundamental para el desarrollo integral del niño.

Richmond, sintetiza este periodo de la siguiente forma. Al nacer el niño no tiene conocimiento de la existencia del mundo ni de sí mismo. Sus modelos innatos de conducta se ejercitan en el medio ambiente y son modificados por la naturaleza de las cosas sobre las que el niño actúa. A lo largo de esta actividad van coordinándose sus sistemas sensorio- motrices.

La adquisición del lenguaje es, quizá, el acontecimiento más importante de este periodo, ya que su desarrollo modifica sustancialmente tanto las estructuras mentales como su relación con las demás personas. En el plano cognoscitivo tiene tres repercusiones principales. Primera, permite mayor relación entre los individuos y el niño. Segunda, aparece el pensamiento propiamente dicho. Y tercera, estimula la formación del pensamiento intuitivo.

El pensamiento da un gran paso en el momento en el cual el niño, debido a que tiene más experiencias, intenta dar una explicación lógica a los fenómenos que ocurren. Solamente toma en cuenta algunas partes del acontecimiento y no logra ver el todo.

Dice, Piaget, que si un niño ve una carrera de carritos, para él, el auto más veloz es el que llegue primero a la meta, sin tomar en cuenta la distancia recorrida. 0

bien, si a un niño se le dice que escoja entre dos vasos con agua; uno chico que está lleno y otro más grande no tan lleno, él escogerá el vaso chico porque tiene más agua, aunque haya visto que se vertió en ellos la misma cantidad de líquido.

El pensamiento intuitivo es en general, una: "...simple interiorización de las percepciones y los movimientos en forma de imágenes representativas y de 'experiencias mentales' que prolongan por tanto los esquemas sensorio- motores sin coordinación propiamente racional" (Coll, 1987).

La principal actividad de los niños en esta edad es jugar. El juego, con su énfasis en el cómo y el por qué se convierte en el instrumento primario de adaptación, el niño transforma su experiencia del mundo en juego con rapidez.

Las repercusiones del juego en el desarrollo integral del niño se mencionarán en el capítulo correspondiente, retomando esta información en el momento que considere adecuado.

Las actividades mencionadas anteriormente dan paso a una nueva etapa que, como las dos precedentes, permiten un mayor equilibrio en las estructuras mentales. Como se mencionó al principio de este capítulo, cada etapa retoma los logros antecedentes y los desarrolla por medio de las actividades y experiencias del sujeto, hasta llegar a un equilibrio más estable que el anterior.

Resulta necesario definir el elemento que permite al niño llegar a formar operaciones concretas la reversibilidad, que es, por lo tanto, la característica principal. La reversibilidad es la capacidad que tiene el niño para analizar una situación desde el principio al fin y regresar al punto de partida, o bien para analizar un acontecimiento desde diferentes puntos de vista y volver al original.

La forma de pensamiento que esta nueva habilidad hace posible, es algo más organizado, toma en cuenta todas las partes de una experiencia y las relaciona entre sí como un todo organizado. Ahora el niño puede clasificar y seriar, pero sólo

cuando tiene los objetos presentes para manipularlos, de ahí el nombre de operaciones concretas (Berk, 1999).

La clasificación consiste básicamente en concebir un objeto con relación a un conjunto más amplio. Es decir, al mismo tiempo que los objetos tienen diferencias, existen características que guardan cierta similitud.

La seriación es la relación que se establece entre varios objetos, en el momento de hacer comparaciones y establecer un criterio de jerarquía. Si analizamos la reversibilidad, que hace posible estos avances en el pensamiento podemos darnos cuenta que ésta. La reversibilidad, presupone el concepto de permanencia (Berlines, 1992).

Tomando en cuenta que las experiencias y la ejercitación de las actividades, es básicamente lo que permite al sujeto llegar al equilibrio intelectual, es decir que el aprendizaje se logra cuando el niño realiza actividades significativas para él, es decir actúa de acuerdo a sus intereses y aptitudes.

Un ejemplo claro de sus aptitudes e intereses es la computación que involucra a los niños en dos premisas básicas. Una acerca del contenido, es decir ¿qué se va a enseñar? y otra acerca del método o sea, ¿cómo lo va a aprender el niño?. Para poder contestar estas dos preguntas será necesario hablar del desarrollo infantil y sus características, para así fundamentar la respuesta a estas dos cuestiones.

Primero, ¿qué se va a enseñar? El contenido de la materia, en este caso la computación, debe ser seleccionado de acuerdo a los intereses del niño y sobre todo a sus habilidades.

El funcionamiento de una computadora está vinculado estrechamente con la lógica booleana (condiciones verdaderas y falsas), por lo tanto requiere que el niño pueda manejar los principios de la Lógica.

Es, en forma muy general, por lo que se propone como edad óptima los nueve o diez años, ya que se encuentra en pleno desarrollo de las operaciones concretas, donde puede manejar la reversibilidad, clasificación, seriación, etc.

De acuerdo con Nerici (1956) un método de enseñanza es "...el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quien da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje, principalmente a lo que atañe a la presentación de la materia y a la elaboración de la misma. Se da el nombre de método didáctico al conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje, incluyendo en el desde la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación del aprendizaje".

Visto de esta manera, se propone al juego como el medio unificador (técnicas, contenidos) que nos lleve a lograr el aprendizaje de la lógica del funcionamiento de una computadora. Así, el juego puede ser usado como método de enseñanza (el maestro guía el juego) y como método de aprendizaje (el alumno participa jugando en su aprendizaje).

El desarrollo cognoscitivo es el proceso evolutivo de transformación que permite al niño ir desarrollando habilidades y destrezas, por medio de adquisición de experiencias y aprendizajes, para su adaptación al medio, implicando procesos de discriminación, atención, memoria, imitación, conceptualización y resolución de problemas.

Así como también se presentan una serie de cambios que ocurren entre la concepción y la muerte de los seres humanos.

El término no se aplica a todos los cambios sino a los que aparecen de forma ordenada y permanecen por un periodo razonablemente largo.

El desarrollo humano se divide en:

- Desarrollo físico
- Desarrollo personal
- Desarrollo social
- Desarrollo cognitivo

Muchos de los cambios que ocurren durante el desarrollo se deben al crecimiento y la maduración.

La maduración comprende los cambios que ocurren de manera natural y espontánea y que en buena parte están programados genéticamente (Beltran, 1993).

Principios generales del desarrollo:

- 1- La gente se desarrolla a diferentes ritmos
- 2- El desarrollo es relativamente ordenado
- 3- El desarrollo tiene lugar en forma gradual.

A raíz de los estudios realizados, Piaget, es invitado a trabajar en el Instituto J. J. Rousseau de Ginebra, donde instituye una epistemología psico-biológica. Este concepto epistemológico piagetiano se basa en el estudio de los mecanismos psicológicos que intervienen en la elaboración de las operaciones lógicas, fundamentándolas en los factores del: medio social y lenguaje.

Hacia 1956 instituye el "Centro de Epistemología Genética". Este centro adquirió carácter internacional con la participación de investigadores de diferentes nacionalidades que fueron formándose en torno a Piaget; y es en el seno de este centro de estudios donde él profundiza en la temática fundamental de su investigación "La génesis y el desarrollo del conocimiento".

Su investigación se focalizó en la generación y desarrollo cognitivo del ser humano, por lo que su teoría es de carácter estrictamente epistemológico. Su incursión en el área de la Psicología radica únicamente en usar a

esta disciplina como herramienta para lograr su objetivo epistemológico. En cuanto a la repercusión de su obra en el ámbito pedagógico no resulta ser otra cosa que una consecuencia de sus estudios aplicados en la praxis de la educación.

Es válido recalcar estas aclaraciones porque suelen confundirse los objetivos y el carácter intrínseco de su obra dada las repercusiones que arrojó sobre las áreas psico – pedagógicas.

Su teoría es constructivista netamente epistemológica y de orden científico y no así de carácter filosófico. El objetivo de Piaget es el conocer el origen del conocimiento, de ahí que a su obra se le denomina como "Epistemología Genética". Coherente con su búsqueda, inicia su investigación a partir del nacimiento del niño para analizar desde el principio mismo de la existencia el desarrollo cognitivo del ser humano (Scandura, 1978).

El niño al nacer no tiene plenamente desarrollado su sistema senso-motor, su mundo circundante no es otra cosa que una extensión de su propio yo, por cuanto no podemos hablar de percepciones exactas y como consecuencia es inexistente la capacidad del conocimiento.

En función de ser, el mundo que le circunda es una extensión de su yo, necesaria para concebir la idea de conocimiento: el sujeto es capaz de conocer por separado el objeto, por lo que estamos ante un todo indiferenciado. Para que sea posible el conocimiento no basta con la sola separación de sujeto – objeto, pues ellos por sí mismo no producen conocimiento, sino intermedia una capacidad volitiva del sujeto, lo que implica necesariamente una acción por parte de éste.

Al nacer, genéticamente el niño trae consigo actos de reflejos (succión, aprensión, etc.) y será a partir de estos actos reflejos que el sujeto comenzará a percibir que el mundo que lo circunda es ajeno a él, o que por lo menos los objetos le ofrecen resistencia. La acción del sujeto sobre los objetos lo hará consciente de su diferenciación con aquellos, en ese acto radica el punto de partida. Reconocer

lo ajeno le posibilitará internalizarlo y por consecuencia conocerlo. Una acción es una transformación de un objeto que es percibida por el individuo como externa.

Por tanto, la adquisición de la capacidad cognitiva y su desarrollo dista mucho del sujeto entendido en forma pasiva, sino que por el contrario es una capacidad propia del ser como sujeto activo. Consecuentemente podemos comprender que el conocimiento no es la mera adquisición de contenidos exteriores y hábitos.

La "Epistemología Genética" de Piaget, es una teoría constructivista de carácter interactivo. Acorde a la teoría piagetiana el sujeto construye al conocimiento en su interacción con el medio.

Piaget, desarrolló la teoría de la psicogénesis (psicología genética), entendiendo que a partir de la herencia genética el individuo construye su propia evolución inteligible en la interacción con el medio donde va desarrollando sus capacidades básicas para la subsistencia: la adaptación y la organización.

Esta interacción con el medio es el proceso de socialización, mediante el cual como hemos dicho, el niño asume y acepta todas las normas sociales imperantes.

Intervienen no sólo personas significativas para el niño, como por ejemplo los padres o los hermanos, sino también instituciones como la escuela, la iglesia, etc.

A todos estos entes que influyen de alguna manera en el proceso socializador del niño, se les denomina agentes de socialización.

Existen diversos agentes de socialización, que juegan un papel importante según las características concretas de la sociedad, de la etapa en la vida del sujeto y de su posición dentro de la estructura social (Newman, 1985).

En la medida en que la sociedad se va haciendo más compleja y diferenciada, el proceso de socialización también se hace más complejo y se ve en la necesidad a su vez de homogeneizar a los miembros de la sociedad, con el fin de que exista tanto la indispensable cohesión entre todos ellos, como la adaptación de los

individuos a los diferentes grupos y contextos socioculturales en que tienen que desempeñarse asumiendo distintos roles o papeles.

Uno de los principales agentes de socialización en la vida de los individuos, en la historia de la humanidad, ha sido la familia. Realmente, el proceso de socialización se da a través de las instituciones que conforman a la sociedad, la familia en primer lugar, y después, la escuela y otras instancias como los medios de comunicación, los grupos de amigos, etc. Este proceso tiene como función primordial, aunque no la única, la de garantizar la reproducción de la ideología dominante, siendo Althusser el principal representante de la teoría de la reproducción.

El hombre se somete desde su nacimiento a una educación que, desde sus comienzos, cultiva sólo algunos de sus atributos, concretamente aquéllos de los cuales la sociedad espera extraer una utilidad posterior. El individuo aprende lo que el sistema requiere y, de esta manera, es inducido a organizar lo que Gouldner denomina su sí mismo y su personalidad (Nerici, 1990).

Por ejemplo, una niña nacida en un pequeño pueblecito del campo, será probablemente educada dentro de unas normas que son las que imperen en ese mundo que la rodea. Su familia, la escuela, etc., ejercerán un papel importante para que esa niña probablemente sea feliz sin ir a la universidad, teniendo hijos, atendiendo a su esposo, etc.

Sin embargo, la misma niña nacida en una gran ciudad, con unos padres habituados a otro tipo de cultura, es probable que estudie, vaya a la universidad y sus aspiraciones profesionales y personales sean otras muy diferentes.

Así, se asumirán diferentes papeles o roles en función de que nuestro entorno nos informe de alguna manera, de si dicho comportamiento es o no correcto. De la misma forma, los sentimientos, se llegan a desarrollar de manera natural, encargándose muy bien la estructura social de reforzar el aprendizaje de los roles, mediante el sistema de premios y castigos.

Por tanto, a partir del proceso de socialización, entendido como interiorización de normas y valores, se ha ido estructurando la personalidad del niño, su manera de pensar, sus conductas, su identidad y, en resumidas cuentas, su desarrollo mental y social, configurando finalmente un adulto perfectamente adaptado a su grupo.

Pero en el proceso de socialización del niño, participan además de la familia, otros agentes socializadores, entre los cuales juegan un importante papel los medios de comunicación de masas, y en concreto la televisión. Es un hecho hoy día fuera de discusión, que los medios de comunicación han alcanzado una difusión sin precedentes. Algunas estadísticas han presentado datos con los cuales se demuestra que los niños están más tiempo frente al televisor que con el profesor, los amigos o los padres.

Tal situación tiene evidentemente un claro efecto socializador, haciéndonos pensar que una buena parte de su construcción social de la realidad, está determinada por los medios de comunicación masiva, los cuales ofrecen al niño una imagen del mundo, que resultará de capital importancia para su posterior conducta social.

El estudio del desarrollo cognitivo representa un gran aporte a la educación, dado que permite conocer las capacidades y restricciones de los niños en cada edad; y por ende, graduar la instrucción a las capacidades cognitivas del alumno, haciendo más efectivo el proceso de aprendizaje. De este modo, dichos factores han conducido a que sea posible planear las situaciones de instrucción con mayor eficacia, tanto en cuanto a la organización de los contenidos programáticos como en cuanto a tomar en cuenta las características del sujeto que aprende.

La Psicología Cognitiva da al estudiante un rol activo en el proceso de aprendizaje. Gracias a esto, procesos tales como la motivación, la atención y el conocimiento previo del sujeto pueden ser manipulados para lograr un aprendizaje más exitoso. Además, al otorgar al estudiante un rol más importante, se logró

desviar la atención desde el aprendizaje memorístico y mecánico, hacia el significado de los aprendizajes para el sujeto, y la forma en que éste los entiende y estructura (Montessori, 1978).

La Psicología Cognitiva aplicada a la educación se ha preocupado principalmente de los procesos de aprendizaje que tienen lugar en cualquier situación de instrucción, incluida la sala de clases. Sin embargo, la psicología educacional aplicada a la sala de clases debe ocuparse además de factores tales como los procesos emocionales y sociales que tienen lugar en la escuela.

Así, a la hora de analizar los procesos que ocurren en la sala de clases, es importante complementar los enfoques cognitivos con otros que permitan tener una visión integral del alumno en situación escolar.

Con todo, el enfoque Vygotskyano, tiene la ventaja, sobre el enfoque de estructuras lógicas progresivamente más complejas, de permitir establecer parámetros mucho más claros para la intervención educativa.

Así lo podemos concluir de las afirmaciones del mismo Vygotsky: "En resumen, el rasgo esencial de nuestra hipótesis es la noción de que los procesos evolutivos no coinciden con los procesos del aprendizaje" (Fernández, 1980).

Por el contrario, el proceso evolutivo va de la mano del proceso de aprendizaje, esta secuencia es lo que se convierte en la zona de desarrollo próximo. Nuestro análisis altera la tradicional opinión de que, en el momento en que el niño asimila el significado de una palabra, o domina una operación como puede ser la suma o el lenguaje escrito, sus procesos evolutivos se han realizado por completo. De hecho, tan sólo han comenzado.

La principal consecuencia que se desprende del análisis del proceso educacional, según este método, es el demostrar que el dominio inicial; por ejemplo, de las cuatro operaciones básicas de aritmética proporciona la base para

el subsiguiente desarrollo de una serie de procesos internos sumamente complejos en el pensamiento del niño.

Nuestra hipótesis establece la unidad, no la identidad, de los procesos de desarrollo interno. Ello presupone que los unos se convierten en los otros (Navarro, 2001).

Por este motivo, el mostrar cómo se internalizan el conocimiento externo y las aptitudes de los niños se convierte en un punto primordial de la investigación psicológica.

2.2 Estadios del Desarrollo Cognitivo.

Para Piaget, enseñar y aprender es trabajar con los esquemas (conductas estructuradas que pueden repetirse en condiciones no idénticas). Donde los niños aprenden nuevos esquemas por lo que se debe afianzar aquellos que los niños ya tienen.

Esto está en relación con los conceptos piagetianos de asimilación y acomodación, mecanismos básicos del funcionamiento de la inteligencia.

- Acomodación: es cuando nos encontramos en una situación nueva, donde me tengo que desenvolver con éxito.
- Asimilación: es incorporación de conocimientos o información a partir de la utilización de los esquemas que poseemos.

Algunos de los conflictos cognitivos surgen cuando un conocimiento asentado es puesto en duda por otro conocimiento nuevo.

Esto obliga a los niños a crear nuevos esquemas. Rompen el equilibrio entre asimilación y acomodación.

Piaget, descubrió los estadios del desarrollo cognitivo, se dan desde la infancia hasta la adolescencia; cómo las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta. Dividió el desarrollo cognitivo en cuatro periodos importantes:

1. Estadio sensoriomotriz (desde el nacimiento a los 2 años): el niño se ocupa de adquirir control motor y conocer los objetos del mundo físico, pero aún no forma símbolos de estos objetos.
2. Periodo preoperacional, (2 años a los 7 años): el niño se ocupa de adquirir habilidades verbales y empieza a elaborar símbolos de los objetos que ya puede nombrar, pero en sus razonamientos ignora el rigor de las operaciones lógicas.
3. Operaciones concretas, (7 años a los 12 años): cuando el niño es capaz de manejar conceptos abstractos como los números y de establecer relaciones.

El niño trabajará con eficacia siguiendo las operaciones lógicas, siempre que lo haga con símbolos referidos a objetos concretos y no abstractos, con los que aún tendrá dificultades.

4. Operaciones formales, (12 años a los 15 años): si es que alcanza esta etapa.

Según Piaget, no toda la población llega a este nivel, y operará lógica y sistemáticamente con símbolos abstractos, sin una correlación directa con los objetos del mundo físico.

En este caso con los niños que se trabajará se encuentran en la etapa de operaciones concretas donde evoluciona la inteligencia representativa. El paso del pensamiento intuitivo al operatorio supera el carácter cambiante, inestable y subjetivo del pensamiento pre-operatorio en el sentido de una mayor estabilidad, coherencia y movilidad. El pensamiento se vuelve verdaderamente lógico.

Según Piaget existe una continuidad funcional: la inteligencia sigue siendo una marcha progresiva hacia una mayor adaptación, en la que la asimilación y la acomodación juegan un papel primordial en el intercambio entre el sujeto y el entorno.

La intuición es una acción interiorizada. Progresivamente las acciones interiorizadas que permanecían aisladas en la etapa anterior se integran en sistemas de acciones, en el sentido de que una acción puede compensar o anular a otra anteriormente ejecutada.

Esta propiedad de poder integrarse en un sistema concede al pensamiento operatorio un equilibrio que está ausente en el pensamiento intuitivo, el cual se caracteriza por un equilibrio inestable.

La diversidad se da cuando cualquier acción interiorizada integrada en un sistema de relaciones es una operación, psicológicamente existirá una gran variedad de operaciones según el ámbito de aplicación (Writrock, 1992).

Por ejemplo la operación de reunión puede aplicarse a clases (reunir la clase de las rosas y margaritas para constituir una clase de orden superior, la de las flores).

Además estas operaciones pueden aplicarse en el ámbito lógico – matemático (cuando se considera la diversidad de los objetos) o infra – lógico – espacio temporal (cuando se considera la constitución misma del objeto).

Piaget, distinguió en esta etapa las siguientes operaciones: clasificación, seriación, conservación numérica, adición partitiva, orden espacial, medición.

Estructura Organizada: Para Piaget la operación va siempre integrada en un sistema de otras operaciones, y es precisamente porque es susceptible de agruparse por lo que la intuición se vuelve operación. Esta agrupación entre operaciones posee cinco propiedades cognitivas que corresponden a cinco propiedades lógicas propias de una estructura lógica que Piaget denomina "agrupamiento".

1. Dos acciones sucesivas pueden coordinarse en una sola (composición).
2. La acción se vuelve reversible (reversibilidad).
3. Un mismo resultado puede alcanzarse por dos caminos diferentes (asociatividad).
4. El retorno al punto de partida permite encontrar lo idéntico a sí mismo (identidad).
5. Reunir una clase consigo misma conduce a obtener la misma clase, mientras que añadir una unidad a una cantidad conduce a un nuevo resultado.

Descentración, conservación y reversibilidad: Esta tendencia de las operaciones a ser solidarias unas con otras se expresa por una característica global propia de la inteligencia operatoria: la descentración. Lo propio del pensamiento intuitivo es que es un pensamiento que traduce al mismo tiempo una asimilación de la realidad al punto de vista del sujeto (egocentrismo) y una acomodación excesiva y cambiante según las apariencias de la realidad (descentración perceptiva).

Por el contrario, lo propio del pensamiento operatorio es poder seguir las transformaciones sucesivas de la realidad a través de todos los caminos posibles y en vez de proceder de un punto de vista único, llegar a coordinar los diferentes puntos de vista.

Por las mismas razones las acciones adquieren una propiedad importante a los ojos de Piaget, propiedad que marca una clara diferencia con las formas anteriores de inteligencia: la reversibilidad, mientras que las intuiciones, rígidas y centradas, se desenvuelven en sentido único; lo propio de las operaciones es poder desenvolverse de manera reversible por inversión o reciprocidad.

Desfases: Las operaciones concretas están ligadas al presente inmediato, por tanto dependen de la acción y de la particularidad de las situaciones. Según la realidad que estructuran, su constitución será más o menos difícil.

Así es que Piaget puso de manifiesto una serie de desfases temporales al estudiar la estructuración de nociones diferentes.

El caso más claro es el de la conservación, ésta se logra en momentos diferentes según el contenido de que se trate. A través de diferentes estudios se ha llegado a la conclusión de que en términos generales, la conservación de las cantidades aparece entre los 7 y 8 años, la del peso, entre los 9 y 10 años y la del volumen, entre los 11 y 12 años.

La adquisición de los conocimientos no se corresponde necesariamente con las edades que maneja Piaget en las diferentes etapas del desarrollo cognitivo, pues éstos dependen de circunstancias socio – culturales; sí debemos recalcar que el orden de adquisición de los conocimientos se mantiene invariable.

Así como con los problemas con los que nos encontramos en el análisis psicológico de la enseñanza no pueden resolverse de modo correcto, ni siquiera formularse, sin situar la relación entre aprendizaje y desarrollo en niños de edad escolar. A partir de esta proposición, L.S. Vygotsky, psicólogo soviético, propuso una aproximación completamente diferente frente a la relación existente entre aprendizaje y desarrollo, criticando la posición comúnmente aceptada, según la cual el aprendizaje debería equipararse al nivel evolutivo del niño para ser efectivo.

Quienes sostienen esta posición consideran, por ejemplo, que la enseñanza de la lectura, escritura y aritmética debe iniciarse en una etapa determinada. Para Vygotsky, todas las concepciones corrientes de la relación entre desarrollo y aprendizaje en los niños pueden reducirse esencialmente a tres posiciones teóricas importantes. La primera de ellas se centra en la suposición de que los procesos del desarrollo del niño son independientes del aprendizaje.

Este último se considera como un proceso puramente externo que no está complicado de modo activo en el desarrollo. Simplemente utiliza los logros del desarrollo en lugar de proporcionar un incentivo para modificar el curso del mismo. Esta aproximación se basa en la premisa de que el aprendizaje va siempre de la mano del desarrollo, y que el desarrollo, avanza más rápido que el aprendizaje.

Se excluye la noción de que el aprendizaje pueda desempeñar un papel en el curso del desarrollo o maduración de aquellas funciones activadas a lo largo del aprendizaje. El desarrollo o maduración se considera como una condición previa del aprendizaje, pero nunca como un resultado del mismo (Khun, 1991).

La segunda posición teórica más importante, es que el aprendizaje es el desarrollo que se considera como el dominio de los reflejos condicionados; esto es, el proceso de aprendizaje está completo e inseparablemente unido al proceso de desarrollo como la elaboración y sustitución de las respuestas innatas.

El desarrollo se reduce básicamente a la acumulación de todas las respuestas posibles. Cualquier respuesta adquirida se considera o bien un sustituto o una forma más compleja de la respuesta innata. Aprendizaje y desarrollo coinciden en todos los puntos, del mismo modo que dos figuras geométricas idénticas coinciden cuando se superponen.

La tercera posición teórica, según la cual el desarrollo se basa en dos pasos son inherentemente distintos pero relacionados entre sí, que se influyen

mutuamente. Por un lado está la maduración, que depende directamente del desarrollo del sistema nervioso; por el otro, el aprendizaje, que, a su vez, es también un proceso evolutivo.

El proceso de maduración prepara y posibilita un proceso específico de aprendizaje. El proceso de aprendizaje estimula y hace avanzar el proceso de maduración. Sin embargo, observa Vygotsky, no podemos limitarnos simplemente a determinar los niveles evolutivos si queremos descubrir las relaciones reales del desarrollo con el aprendizaje.

El autor plantea una relación donde ambos se influyen mutuamente. Esta concepción se basa en el constructo teórico de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuesto por Vygotsky. En su teoría postula la existencia de dos niveles evolutivos: un primer nivel lo denomina Nivel Evolutivo Real, "es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, que resulta de ciertos ciclos evolutivos llevados a cabo"(Trejo, 1992).

Es el nivel generalmente investigado se mide, mediante test el nivel mental de los niños. Se parte del supuesto de que únicamente aquellas actividades que ellos pueden realizar por sí solos, son indicadores de las capacidades mentales.

El segundo nivel evolutivo se pone de manifiesto ante un problema que el niño no puede solucionar por sí solo, pero que es capaz de resolver con ayuda de un adulto o un compañero más capaz. Por ejemplo, si el maestro inicia la solución y el niño la completa, o si resuelve el problema en colaboración con otros compañeros. Esta conducta del niño no era considerada indicativa de su desarrollo mental.

Ni siquiera los educadores más prestigiosos se plantearon la posibilidad de que aquello que los niños hacen con ayuda de otro, puede ser en cierto sentido, aún más significativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por sí solos. Un

ejemplo presentado por Vygotsky es el siguiente: se investiga a dos niños que entran a la escuela, ambos tienen diez años en edad cronológica y ocho, en términos de su desarrollo mental ¿se puede decir que tienen la misma edad mental?

Pero ¿qué significa esto? Significa que ambos son capaces de resolver por sí solos, tareas cuyo grado de dificultad está situado en el nivel correspondiente a los ocho años. Al detenerse en este punto, daría pie a suponer que el curso del desarrollo mental subsiguiente y del aprendizaje escolar, será el mismo para ambos niños, porque depende de su intelecto. Ambos niños parecen capaces de manejar, sin ayuda, un problema cuyo nivel se sitúa en los ocho años, pero no más allá de dicho límite.

Si suponemos que se les muestra diversas maneras de tratar el problema. Distintos experimentadores emplearían distintos modos de demostración; unos realizarían rápidamente toda la demostración y pedirían a los niños que la repitieran; otros iniciarían la solución y pedirían a los pequeños que la terminaran; otros, les ofrecerían pistas.

En un caso u otro, se insta a los niños a que resuelvan el problema con ayuda. Bajo tales circunstancias resulta que el primer niño es capaz de manejar el problema cuyo nivel se sitúa en los doce años, mientras que el segundo llega únicamente a los nueve años. Y ahora, ¿son estos niños mentalmente iguales?

La diferencia observada entre la edad mental (ocho años) y el nivel de desarrollo mental para aprender con ayuda, presentado por los dos niños (doce y nueve años), pone en evidencia que el curso futuro del aprendizaje variará, en ambos niños. Esta diferencia es lo que Vygotsky denomina Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), la cual consiste por tanto en "la distancia entre el Nivel Real de Desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el Nivel de Desarrollo Potencial, determinado a través de la resolución de un

problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz"(Neri, 1985).

El Nivel de Desarrollo Real caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente, diciendo lo que el niño es ya capaz de hacer, es decir, "define funciones que ya han madurado", mientras que la zona de desarrollo próximo caracteriza el desarrollo mental prospectivamente, en términos de lo que el niño está próximo a lograr, con una instrucción adecuada (Vygotsky, 1979).

La ZDP "define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, funciones que un mañana no lejano alcanzarán su madurez y que aún se encuentran en estado embrionario. Estas funciones, dice el autor, podrían denominarse capullos o flores del desarrollo, en lugar de frutos del desarrollo".

Esta instrucción adecuada da origen al carácter dialógico, dado por la mediación, del desarrollo cognitivo. La experiencia educativa supone la ayuda de otro sujeto (profesor, niño mayor, niño más capaz, etc.), es decir, el desarrollo humano ya no es dado sólo en la relación sujeto - objeto, sino que la relación está dada por una tríada: sujeto - mediador - objeto.

Se trata entonces de una relación mediada, es decir, que hay un tercero mediador, que ayuda al proceso que está haciendo el sujeto (el valor no está en la intervención en sí, sino en la medida que ésta ayuda). En esta relación dialógica, el otro permanece como otro externo y autónomo con relación al yo, y viceversa.

No destruye al otro en cuanto otro. En este sentido, la relación dialógica propuesta es la intervención más válida para la educación.

Esta mediación social de la educación implica el uso de estrategias de aprendizaje centradas en el futuro del sujeto. Las estrategias educativas para el cambio del otro, en la lógica de la edad mental, están centradas en el pasado del

niño, en el nivel de desarrollo real. La estrategia ahora, en la perspectiva Vygotskyana, está basada en el futuro del niño, en la idea que intervenga en la ZDP, que ayude a recorrer el potencial por la mediación:

"El niño puede ser, pero todavía no es". El profesor es un mediador de los conflictos socio - cognitivos. Por lo anterior, el buen aprendizaje es el que se coloca delante del desarrollo. La relación entre aprendizaje y desarrollo se puede plantear en los siguientes términos: ¿cómo hacer que los aprendizajes se transformen en procesos de desarrollo? (Tolentino, 1992).

La educación no es un proceso que culmina con el aprendizaje; va más allá, considera los desarrollos. Los aprendizajes conducen a los procesos de desarrollo, el desarrollo va a remolque del aprendizaje. En otras palabras, el aprendizaje va delante del desarrollo: "La noción de una zona de desarrollo próximo nos ayuda a presentar una nueva fórmula, a saber, que el buen aprendizaje es sólo aquel que precede al desarrollo".

Pero, ¿cómo delante?. Esto quiere decir lo siguiente: Lo suficientemente lejos del Nivel de Desarrollo Real para el salto, y lo suficientemente cerca para que salte. El buen aprendizaje es el que encaja con los procesos de desarrollo, para ello se requiere un buen diagnóstico de la ZDP del sujeto, para que recorra y transforme el Nivel de Desarrollo Potencial en Nivel de Desarrollo Real.

"El buen aprendizaje se coloca delante del desarrollo"(Flores, 1991). La médula del quehacer educativo radicaría en hacer lo anterior. Como se puede ver, la ZDP caracteriza de una nueva forma la relación entre aprendizaje y desarrollo.

El aprendizaje ya no queda limitado por los logros del desarrollo entendido como maduración, pero tampoco ambos se identifican, planteando que aprendizaje y desarrollo son una y la misma cosa. Por el contrario, lo que hay entre ambos es

una interacción, donde el aprendizaje potencia el desarrollo de ciertas funciones psicológicas.

Así, la planificación de la instrucción no debe hacerse sólo para respetar las restricciones del desarrollo real del niño, sino también para sacar provecho de su desarrollo potencial, es decir, enfatizando aquello que se haya en su ZDP.

Lev Vygotsky destaca la importancia de la interacción social en el desarrollo cognitivo y postula una nueva relación entre desarrollo y aprendizaje. Para este autor, el desarrollo es gatillado por procesos que son en primer lugar aprendidos mediante la interacción social: "...el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso, mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquellos que les rodean"(Beltran, 1991). De esta forma, toda función psicológica superior es en primer lugar externa y sólo posteriormente, externa.

2.3 Adquisición de Habilidades Cognitivas.

La adquisición de las habilidades cognitivas tiene sus raíces en el estudio de la solución de problemas por lo general problemas libres de contenido en los que el individuo tenía que explicar sus razonamientos en voz alta mientras resolvía el problema.

Fue así como en la década de los 70`s los investigadores comenzaron a interesarse en la forma en que se resuelven los problemas que requerían de mucho más conocimiento, como son los problemas de ajedrez, física, matemáticas, programación de ordenadores, etc.

La solución de este tipo de problemas mucho más cercanos a los problemas reales requiere la adquisición de un conocimiento previo en un dominio, durante un largo periodo de tiempo.

Posteriormente es cuando en la década de los 80`s se adquiere una gran interés sobre la adquisición de las habilidades cognitivas en las cuales comenzaron a abordar diferentes aspectos de las mismas diferenciando entre categorías de habilidades atendiendo a las fases típicas de desarrollo de habilidades y estableciendo los procedimientos instruccionales ligados preferentemente al desarrollo de cada una de las fases de adquisición de las habilidades cognitivas.

Es así como se comienza a hacer una clasificación amplia de las habilidades cognitivas generales y habilidades cognitivas relacionadas con un dominio de crecimiento (Van Lhen, 1996).

Donde las primeras tienen un carácter más general, ya que se supone actúa de forma similar a través de los diferentes dominios del conocimiento; las segundas se desarrollan en estrecha relación con la adquisición de contenidos específicos o que han sido estudiados dentro de un dominio particular.

El estudio de la adquisición de habilidades se realiza según el esquema clásico que distingue tres fases de adquisición: la fase inicial, intermedia y final esto fue establecido por Fitts (1964), para las habilidades motoras y que se siguen considerando en la actualidad.

Esta división cronológica se hace fundamentalmente con fines didácticos, ya que las características que se marcan entre una fase y otra no son tan evidentes como parecen, una vez que en cualquier momento dado los individuos pueden encontrarse en una fase con respecto a algunos componentes y en otra relación a otros.

No obstante parece útil mantener esta distinción debido a que por lo general cada fase está caracterizada por fenómenos diferentes.

Por otra parte una de las áreas de investigación de las habilidades cognitivas se ha centrado en las habilidades de razonamiento científico, Khun (1989)

encontró que los niños tenían dificultades considerables para separar la teoría de la evidencia, considerando esto como fundamental en el conocimiento científico, diferenciar la teoría de la evidencia y realizar una correcta evaluación de la teoría en función de la evidencia.

Sin embargo, se encontró que los niños eran capaces de dar ideas teóricas a los 4 ó 5 años y realizar representaciones teóricas más extensas de los problemas a los 8 ó 9 años.

El estudio de las habilidades cognitivas, también se ha centrado en el estudio del razonamiento informal, que se refiere generalmente al razonamiento probabilístico en situaciones cotidianas.

La investigación en esta área se ha centrado en el análisis de habilidades presentes en el uso de la argumentación.

Los estudios sobre el razonamiento informal (Khun, 1991), donde los individuos ante alguna cuestión tienen que dar una respuesta, justificarla y crear contra/argumentos, o evaluar argumentos muestran una serie de resultados que se exponen a continuación:

- a) Los individuos presentan escasas habilidades de argumentación
- b) Las habilidades de razonamiento informal están relacionadas con el nivel de habilidad intelectual y nivel educativo.
- c) Las habilidades de razonamiento informal pueden mejorar con la edad, aunque los resultados pueden ser atribuidos a diferencias en el conocimiento.
- d) Los individuos son capaces de mostrar evidencias correctas pero también muestran en ocasiones pseudo- evidencias.

e) Aparentemente los estudiantes no desarrollan la habilidad de razonamiento informal, en la escuela pero se han sugerido vías para proporcionar esa instrucción y práctica en la escuela.

2.4 Habilidades Cognitivas Relacionadas con un Dominio de Contenido.

Dentro de este apartado se realizará una breve aproximación al estudio de la adquisición de las habilidades relacionadas con un dominio del conocimiento, ya que más adelante se ampliará este aspecto con el estudio de las habilidades presentes.

En cuanto a los dominios de conocimientos más estudiados dentro de las habilidades tenemos a las Matemáticas, Física e Historia, atendiendo a como el conocimiento conceptual influye en el aprendizaje y en el razonamiento.

La investigación en el campo del aprendizaje de las Matemáticas ha estado relacionada con los conocimientos previos del estudiante, la interacción del lenguaje y las expresiones matemáticas simbólicas, las habilidades meta cognitivas y los procesos de interacción social.

Un aspecto interesante para la investigación a sido el conocimiento previo de los estudiantes y su impacto en el aprendizaje de las matemáticas, señalando que la instrucción formal puede ser más beneficiosa si se construye sobre ese conocimiento intuitivo (Resnick, 1989), ya que por ejemplo se han encontrado hallazgos referentes a que las ideas de los niños sobre la suma y la resta surgen de la combinación y separación de objetos en el mundo real (Levine, 1992).

Schoenfeld (1987), plantea que las matemáticas deben ser una herramienta para reconocer y solucionar problemas además de ayudar a encontrar la solución lo más rápidamente posible.

Pero la instrucción tradicional no cubre ese objetivo y para conseguirlo es fundamental considerar: los procesos del pensamiento del estudiante, el uso de proceso de autorregulación y el trabajo en pequeños grupos.

Por otra parte, Lamper (1990), sugirió que mediante este trabajo en grupo los estudiantes se comprometen con los argumentos matemáticos, desarrollando y defendiendo estrategias, planteando hipótesis y defendiendo sus posiciones.

La adquisición de las habilidades cognitivas tiene sus raíces en es estudio de la solución de los problemas, en cierto sentido, la toma de decisiones y el razonamiento son también formas de resolver los problemas, aunque en estos casos se atendía más a los estados mentales intermedios que a las acciones físicas que se analizaban.

En la década de los 70's los investigadores comenzaban a estar interesados en la forma en que se resuelven problemas que requieren mucho más conocimiento.

A partir de los años 80's, adquiere importancia la investigación sobre la adquisición de la experiencia, acerca de las diferencias entre expertos y noveles en la representación del conocimiento y en el papel de la práctica. Los fenómenos que estaban asociados con la adquisición de las habilidades motoras y el modelo de elementos idénticos de la transferencia, se consideraron que describían también la adquisición de las habilidades cognitivas

Una clasificación amplia de las habilidades cognitivas son las habilidades cognitivas generales que tienen un carácter más extenso, ya que se supone actúan de forma similar a través de los diferentes dominios de conocimiento y habilidades cognitivas relacionadas con un dominio de conocimiento, se desarrollan en estrecha relación con la adquisición de contenidos específicos o han sido estudiadas dentro de un dominio particular.

2.5 Fases en la Adquisición de Habilidades Cognitivas.

Según Phye (1997), la habilidad mental puede ser vista como un conjunto de tareas donde el grado de dominio del individuo determinará su rendimiento en las tareas académicas; por lo tanto un mejor entendimiento de la progresión de los estudiantes hacia el dominio de sus habilidades del pensamiento puede contribuir a la mejora de la instrucción de habilidades.

Por otra parte, Fitts (1994), describió tres fases en la adquisición de habilidades motoras que son también aptas para describir el proceso de la adquisición de las habilidades cognitivas: a) la fase inicial, en la que aún no se es capaz de aplicar el conocimiento; b) fase intermedia, en la que se distinguen dos subfases, la subfase de aplicación de un sólo principio y la subfase de aplicación de muchos principios; y c) la fase final, en la que los individuos pueden ejecutar las acciones sin errores.

- a) Durante la fase inicial de adquisiciones de habilidades, el individuo intenta entender el conocimiento del dominio sin intentar aún aplicarlo. En esta fase adquieren un papel relevante, las explicaciones, la discusión y otras actividades de adquisición de información.
- b) La fase intermedia comienza cuando el individuo posee algún conocimiento para la aplicación de los conceptos y principios adquiridos para la solución de problemas, pero no todo el conocimiento necesario. En esta fase intermedia pueden distinguirse dos subfases: la de aplicación de un único principio y la de aplicación de muchos principios.

b.1) En la subfase de aplicación de un único principio adquiere una gran importancia el aprendizaje a partir de ejemplos. Un ejemplo es un problema resuelto que se le da al estudiante junto con la derivación de la solución.

b.2) La subfase de aplicación de varios principios se produce cuando el aprendizaje de una habilidad cognitiva compleja requiere también el aprendizaje que ayudará a seleccionar la combinación correcta de principios para resolver un problema. Sin embargo, mientras aumenta la complejidad es como aparecen nuevos mecanismos.

c) La fase final de adquisición de habilidades cognitivas comienza cuando los individuos pueden ejecutar acciones sin errores.

Las investigaciones sobre el aprendizaje humano son, naturalmente, más complejas que las del aprendizaje animal y en rigor no se pueden limitar a los dos tipos de condicionamiento antes expuestos. El aprendizaje humano y la memoria han sido estudiados con materiales verbales (como listas de palabras o relatos) o mediante tareas que implicaban habilidades motoras (como aprender a escribir a máquina o a tocar un instrumento).

Estos estudios han resaltado una disminución progresiva en la curva del aprendizaje (curva semejante a una función logarítmica, con gran rendimiento al comienzo que después se va haciendo más y más lento) y también disminución progresiva en la del olvido (justo después del aprendizaje se olvida más, con el tiempo se olvida menos).

En las últimas décadas, la investigación psicológica ha mostrado una atención cada vez mayor por el papel de la cognición en el aprendizaje humano, liberándose de los aspectos más restrictivos de los enfoques conductistas. Se ha hecho hincapié en el papel de la atención, la memoria, la percepción, las pautas de reconocimiento y el uso del lenguaje en el proceso del aprendizaje, y este enfoque ha pasado gradualmente del laboratorio a la práctica terapéutica.

Los procesos mentales superiores, como la formación de conceptos y la resolución de problemas, son difíciles de estudiar. El enfoque más conocido ha sido el del procesamiento de la información, que utiliza la metáfora 'computacional' para comparar las operaciones mentales con las informáticas, indagando cómo se codifica la información, cómo se transforma, almacena, recupera y se transmite al exterior (Fits, 1964).

Aunque el enfoque del procesamiento de información ha resultado muy fructífero para sugerir modelos explicativos del pensamiento humano y la resolución de problemas en situaciones muy definidas, también se ha demostrado que es difícil establecer modelos más generales del funcionamiento de la mente humana a partir de pautas informáticas.

Existen algunos procesos cognitivos por los cuales el niño atraviesa y por lo tanto nos muestran el mecanismo y la capacidad para entender y reproducir las conductas así como el dar respuestas a través de las experiencias que va adquiriendo (García, 2002).

- Discriminación: Mecanismo sensorial en el que el receptor distingue entre varios estímulos de una clase diferente, seleccionando uno y eliminando los demás.
- Atención: Función mental por la que nos concentramos en un objeto. Aunque es un proceso cognitivo también es un proceso afectivo ya que depende, en alguna medida, de la experiencia que haya tenido el individuo con lo observado. La atención es el primer factor que influye en el rendimiento escolar.
- Memoria: Capacidad para evocar información previamente aprendida. Se involucran básicamente las siguientes fases: 1) Adquisición de la información: es el primer contacto que se tiene con la información (ver, oír,

leer, etc.) 2) Proceso de almacenamiento: se organiza toda la información recibida. 3) Proceso de recuperación: es la utilización de la información recibida en el momento necesario.

- Imitación: Capacidad para aprender y reproducir las conductas (simples y complejas) realizadas por un modelo. En la imitación se involucran los procesos cognitivos, afectivos y conductuales.

El niño imita todo lo que está a su alcance. En el juego el niño reproduce o representa las actividades de quienes lo rodean: padres, maestros, hermanos, amigos; le gusta representar papeles más que ser el mismo (Fits, 1964).

- Conceptualización: Es el proceso por el cual el niño identifica y selecciona una serie de rasgos o claves (características) relevantes de un conjunto de objetos, con el fin de buscar sus principales propiedades esenciales que le permiten identificarlo como clase y diferenciarlos de otros objetos.
- Resolución de problemas: Capacidad que se tiene, de acuerdo a los aprendizajes y las experiencias, para dar respuestas a diferentes situaciones y conflictos.

2.6 Características del Área de Desarrollo Cognitivo.

Comprendemos como área de desarrollo cognitivo aquella que comprende el conocimiento físico en términos del conocimiento de las propiedades físicas de los objetos y del modo del cómo actuar sobre ellos.

Explorando activamente con todos los sentidos; manipulando, transformando y combinando materiales continuos y discontinuos; escogiendo materiales, actividades y propósitos; adquiriendo destrezas con equipos y herramientas;

descubriendo y sistematizando los efectos que tienen las acciones sobre los objetos; por ejemplo agujerear, doblar, soplar, romper, apretar, etc.; descubriendo y sistematizando los atributos y propiedades de las cosas.

El conocimiento lógico matemático definido en términos de las relaciones establecidas entre los objetos, tales como clasificación, investigando y descubriendo los atributos de las cosas; observando y describiendo las semejanzas y diferencias de las cosas, agrupando y apareando las cosas por sus semejanzas y diferencias; usando y describiendo objetos de diferentes maneras; conversando acerca de las características que algo no posee o la clase a la cual no pertenece; manteniendo más de un atributo en mente; distinguiendo entre algunos y todos; agrupando y reagrupando por otro criterio conjunto de objeto, seriación, haciendo comparaciones, por ejemplo: más alto, menos alto, más gordo, más flaco, menos lleno, etc.

Arreglando varias cosas en orden y describiendo sus relaciones; probando y encajando un conjunto ordenado de objetos en otros conjunto a través de ensayo, error y número comparando cantidades; arreglando dos conjuntos de objetos en correspondencia 1 a 1 deshaciéndola y restableciéndola; recitando los números de memoria; contando objetos; midiendo y comparando material continuo; reconociendo y escribiendo numerales; llenando y vaciando espacios tridimensionales con material continuo y discontinuo.

También comprende el conocimiento espacio-temporal definido en términos de nociones que alcanza el niño de su espacio y de su tiempo.

En cuanto al espacio se pueden mencionar las siguientes actividades: encajando, ensamblando y desamblando cosas; arreglando y reformando objetos. Teniendo experiencias, describiendo la posición relativa, direcciones y distancias de las cosas, de su propio cuerpo; teniendo experiencias representando su propio cuerpo; aprendiendo a localizar cosas y lugares en el aula, centro y comunidad. Interpretando representaciones de relaciones espaciales en dibujos, cuadros y fotos; diferenciando y describiendo formas; reproduciendo la posición espacial de

los objetos en forma lineal, con objetos del modelo pero colocados de la manera más unida o más separada y en forma inversa.

Las actividades con respecto al tiempo pueden ser: empezando y parando una acción al recibir una señal; teniendo experiencias y describiendo diferentes velocidades; comparando intervalos de tiempo; observando cambios de estación (lluvia, sequía, frío, calor); observando relojes y calendarios que son usados para señalar el tiempo; anticipando eventos futuros; planeando acciones futuras y contemplando lo que uno ha planificado; describiendo y representando eventos del pasado: usando unidades convencionales de tiempo, observando, describiendo y representando el orden secuencial de los objetos.

De la misma manera comprende la representación definida en términos de la capacidad del niño para representar objetos, personas o situaciones por otras, ya sea a nivel de índice, símbolos o signos.

El conocimiento social, definido como la comprensión de las claves de la comunidad, la capacidad de entender, expresar sentimientos, deseos de sí mismo y de los demás.

El desarrollo cognitivo o cognoscitivo se centra en los procesos de pensamiento y en la conducta que refleja estos procesos. Es la base de una de las cinco perspectivas del desarrollo humano aceptadas mayoritariamente, las otras 4 son: la perspectiva psicoanalítica, la perspectiva del aprendizaje, la perspectiva evolutiva/sociobiológica y la perspectiva contextual (Berk, 1999).

El proceso cognoscitivo es la relación que existe entre el sujeto que conoce y el objeto que será conocido y que generalmente se inicia cuando éste logra realizar una representación interna del fenómeno convertido en objeto del conocimiento.

Éste también es el producto de los esfuerzos del niño por comprender y actuar en su mundo. Se inicia con una capacidad innata de adaptación al ambiente. Consta de una serie de etapas que representan los patrones universales del desarrollo. En cada etapa la mente del niño desarrolla una nueva forma de operar.

Este desarrollo gradual sucede por medio de tres principios interrelacionados: la organización, la adaptación y el equilibrio. El Desarrollo Cognitivo, es el esfuerzo del niño por comprender y actuar en su mundo. Por otra parte, también se centra en los procesos del pensamiento y en la conducta que estos reflejan (Berlines, 1992).

Desde el nacimiento se enfrentan situaciones nuevas que se asimilan; los procesos en sí, se dan uno tras otro, siendo factores importantes en el desarrollo, el equilibrio y el desequilibrio, ambos impulsan el aprendizaje y se produce la acomodación del conocer.

El equilibrio está presente desde la edad fetal y son reflejos que le permiten su supervivencia en el medio; en cambio el desequilibrio, se produce cada vez que el niño vive una situación nueva, que no conoce ni sabe.

Asimismo, la acomodación se realiza cada vez que el niño asimila algo lo acomoda a los sucesos que vive para acomodar su aprendizaje cognitivo. El desarrollo de las funciones que nos permite conocer, da lugar a los Procesos Cognitivos.

2.7 Desarrollo Cognitivo en Niños de 8-9 Años de Edad.

Alrededor de los 8 o 9 años, deben identificar las tareas que implican mayor dificultad, se van haciendo más precisos y más eficientes cuando estudian. Los niños mayores abordan las tareas de una manera más estratégica y analítica. Todo es parte de una meta-cognición, donde se manejan los procesos de control y las estrategias de memoria (Dewey, 1904).

Los niveles de madurez, las experiencias y las condiciones familiares marcarán la variabilidad en los niños de esta edad. El niño de 9 años se comporta de forma más independiente y muestra mayor flexibilidad en sus relaciones, se siente más

seguro de sí y ello le hace acercarse a las cosas con mayor seguridad deseando para sí mismo un trato de mayor proximidad al mundo adulto.

Es así como finalmente podemos comprender que las habilidades cognitivas son los procesos mentales implicados en el comportamiento y mecanismos básicos profundos por los que se elabora el conocimiento, desde la percepción la memoria y el aprendizaje hasta la formación de conceptos y razonamiento lógico. Es así como cognitivo lo entendemos como el acto de conocimiento dado por la capacidad para recibir (atención y percepción) codificar, almacenar, recuperar, reconocer, comprender, organizar y usar la información recibida a través de los sentidos.

Por otra parte es así como el aprendizaje forma parte de estas habilidades cognitivas donde todo el conocimiento adquirido, el niño, debe codificarlo y posteriormente relacionar, los conceptos y diferentes representaciones de las distintas situaciones dependiendo la tarea, lo cual es importante para poder ir manejando información de mayor complejidad.

Los niños que se encuentran en la edad de los 9 años tienen una conciencia recíproca y se da cuenta de que otros tienen diferentes puntos de vista y que son conscientes de que él tiene sus propios puntos de vista. Entiende la importancia de que otros sepan que sus requerimientos no han sido ignorados u olvidados.

El niño puede imaginar la perspectiva de una tercera persona, teniendo en cuenta diferentes puntos de vista.

En la adolescencia, la persona se da cuenta de que la comunicación y el desempeño mutuo de papeles no siempre resuelven disputas sobre valores rivales.

Otras características por las que se define un niño en esta edad sobre su desarrollo cognitivo son:

- El niño se inicia en las nociones de conservación deslizando de las impresiones perceptivas, sobre lo que podrá comprender y fijar nociones físicas y matemáticas.
- Va siendo capaz de contar una narración de forma lógica y ordenada, desligada de sus intereses. Momento cumbre para comprender la conservación de la cantidad.
- Su memoria está todavía más centrada en las consecuencias que en el significado causal.
- Todavía persiste un cierto sentido mágico en las relaciones causales.
- Es capaz de captar el argumento, el sentido superando al detalle.

El lenguaje es crucial para el desarrollo cognoscitivo.

Proporciona el medio para expresar ideas y plantear preguntas, las categorías y los conceptos para el pensamiento y los vínculos entre el pasado y el futuro.

Al pensar un problema, por lo general pensamos en palabras y oraciones parciales. Vygotsky, destacó la función del lenguaje en el desarrollo cognitivo, ya que consideraba que bajo la forma de habla privada (hablarse a uno mismo) el lenguaje orienta el desarrollo cognoscitivo.

Podemos decir además que dentro del lenguaje encontramos el habla privada, que es un esfuerzo del niño por guiarse.

Vigotsky (1985)"...el habla privada, como la denomina, no es egocéntrica y que, por el contrario, ocurre cuando los niños pequeños encuentran obstáculos o dificultades y representan su esfuerzo por guiarse."

Además es posible encontrar relación entre el pensamiento lógico y la capacidad lingüística, puesto que el desarrollo lingüístico no está al margen de, por ejemplo, representaciones abstractas.

Esta relación servirá para la internalización de operaciones lógicas, lo que permitirá entender y manipular otras relaciones de carácter abstracto.

Puesto que el habla privada ayuda a los estudiantes a regular su pensamiento, tiene sentido permitir e incluso alentar su uso en la escuela.

Insistir en que se guarde absoluto silencio cuando los jóvenes estudiantes resuelven problemas difíciles puede hacer que el trabajo les resulte todavía más arduo (Bandura, 1977).

Es así como la auto- instrucción cognoscitiva es un método que enseña a los estudiantes la forma de hablarse a sí mismos, para dirigir su aprendizaje. Por ejemplo, aprenden a recordarse que deben trabajar con calma y cuidado. Durante las tareas "se habla continuamente" diciendo cosas como "Bueno, ¿qué tengo que hacer ahora?...Copiar el dibujo con líneas diferentes. Tengo que hacerlo despacio y con cuidado" (Beltran, 1993).

Y por lo tanto, el habla interior no sólo resulta importante en la edad escolar sino que de hecho el niño en edad preescolar dedica horas enteras al lenguaje consigo mismo. Surgen en él nuevas conexiones, nuevas relaciones entre las funciones, que no figuraban en las conexiones iniciales de sus funciones.

Como hemos visto ya, Vygotsky, le dio importancia al aspecto sociocultural en el desarrollo cognoscitivo, pues tomando en cuenta esto diremos que el habla como factor importante en el aprendizaje se da de una manera progresiva.

Por lo tanto los procesos de interiorización, resulta de otros, en los cuales intervienen factores como la ley genética de desarrollo cultural, que sigue, en el proceso de su desenvolvimiento una progresión del siguiente modo:

Habla social–Habla egocéntrica–Habla interior

Por lo tanto el desarrollo motor no está divorciado de otras esferas; por ello cognitivamente se desarrollan las operaciones sensorio-motoras, lo cual implica una inteligencia práctica.

De esta manera, el niño pasa a través de las experiencias con los objetos (motoras), por las conductas reflejas, percepción de objetos, la atención y relación con los objetos y personas, acciones más intencionadas y la búsqueda curiosa de soluciones a las primeras representaciones simbólicas y las primeras manifestaciones de una búsqueda sistemática de soluciones, que no se basa sólo en los tanteos y las equivocaciones (Dewey, 1904).

Durante el nacimiento, hasta el año y medio de vida, pese a la ausencia de pensamiento y afectividad ligada a representaciones que le permitan evocar personas y objetos ausentes, el niño elabora subestructuras cognoscitivas que le sirven de punto de partida para desarrollar destrezas perceptivas e intelectuales posteriores, así como cierto número de reacciones afectivas elementales, que determinarán la afectividad subsiguiente.

El periodo sensorio-motriz contiene a su vez varios estadios. En el primero de ellos los reflejos concebidos como ejercicio funcional le permiten una asimilación cognoscitiva (va desde chupar objetos hasta distinguir el pezón).

A los dos meses la succión del pulgar no fortuita se da de manera sistemática por coordinación de los movimientos del brazo, mano y boca.

Posteriormente los primeros hábitos (que no es todavía una conducta inteligente), aún no se diferencian los medios y los fines; en este estadio se presenta la imitación como ecopraxia (imita gestos que observa de las personas).

A los cuatro meses y medio se presenta la coordinación entre visión y aprehensión. Al repetir ese acto en una serie de veces con resultados insólitos, aparecen las reacciones circulares encontrándonos frente al umbral de la inteligencia ya que se distinguen la finalidad de los medios empleados.

En este estadio la imitación inicia una nueva etapa cuando se trata de modelos relativos al rostro como el abrir y cerrar la boca o los ojos; la dificultad se encuentra en que el rostro propio es reconocido táctilmente y el ajeno visualmente.

Así que el niño establece correspondencias entre claves visuales y tactilocinestésicas a fin de generalizar la imitación en las partes no visibles de su cuerpo. La imitación desempeña un papel importante en el conocimiento del cuerpo propio en analogía con el ajeno, es decir, desempeña un papel importante en la construcción complementaria del "Otro" y del "Yo".

Los actos de inteligencia aparecen en el cuarto estadio cuando se le impone al niño una finalidad previa, independientemente de los medios que se vayan a emplear; a los seis meses se observa la constancia de los tamaños. El tamaño es variable a la vista pero constante al tacto, impone una correspondencia entre la clave perceptiva visual y la cinestésica o táctil (Binet, 1908).

Es así como entre los siete y ocho meses se observa la constancia de forma y a los nueve meses se constituye el objeto permanente, mientras que a los once o doce meses aparece la búsqueda de medios nuevos de diferenciación de los esquemas conocidos. El "insight" es el último en aparecer.

Cabe mencionar que los modelos de desarrollo cognoscitivo propuestos por la Psicología Conductual tienen sus raíces en algunas vertientes del pensamiento filosófico y científico de finales del siglo pasado.

Los propuestos de estos modelos empíricamente validados por la Biología, legitimaron la definición del objeto de estudio de la Psicología Conductual: el

comportamiento de los organismos ante las continuas y variables demandas del ambiente.

A la teoría darwiniana y a sus reveladores hallazgos sobre el origen del comportamiento humano se sumaron los aportes empíricos de la fisiología de Pavlov, la reflexología de Bechterev y los resultados experimentales de Thorndike.

El impacto metodológico de la teoría de Darwin y de la Psicología rusa, fue clara en la Psicología Conductual, igualmente legitimaron el método de observación natural en el estudio del comportamiento humano y el análisis empírico de las interacciones organismo - ambiente, que encontraron mayores aplicaciones en la experimentación de laboratorio.

"Siendo la adaptación el concepto teórico fundamental en la comprensión de los cambios permanentes del comportamiento de los organismos a su medio, la psicología conductual centró su interés en los principios y procesos del aprendizaje, que permitieran explicarla" (Roseelli, 1992).

Entre los paradigmas experimentales del aprendizaje disponibles a comienzos de siglo, se encuentran el aprendizaje por ensayo y error en la solución de problemas de Thorndike.

Es así como con esto finalizamos nuestro apartado sobre el desarrollo cognitivo con cada una de las investigaciones y aportaciones que hizo cada uno de estos autores. Y dando los puntos más importantes sobre algunas características de los niños a través de su crecimiento, comportamiento y relación con el ambiente que lo rodea. Tomando en cuenta que este desarrollo tiene procesos, estadios, fases y sus propios métodos (Biehler, 1980).

Es así como también existen los tipos de conocimiento en los cuales Piaget distingue tres tipos que el sujeto puede poseer, éstos son los siguientes: físico, lógico-matemático y social.

El conocimiento físico: Es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos. La fuente de este razonamiento está en los objetos (por ejemplo la dureza de un cuerpo, el peso, la rugosidad, el sonido que produce, el sabor, la longitud, etcétera).

Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio. Ejemplo de ello, es cuando el niño manipula los objetos que se encuentran en el aula y los diferencia por textura, color, peso (Medellin, 1982).

Es la abstracción que el niño hace de las características de los objetos en la realidad externa a través del proceso de observación: color, forma, tamaño, peso y la única forma que tiene el niño para descubrir esas propiedades es actuando sobre ellos física y mentalmente. El conocimiento físico es el tipo de conocimiento referido a los objetos, las personas, el ambiente que rodea al niño, tiene su origen en lo externo. En otras palabras, la fuente del conocimiento físico son los objetos del mundo externo, ejemplo: una pelota, el carro, el tren, el tetero, etc.

El conocimiento lógico-matemático: es el que no existe por sí mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos.

El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes (Berlines, 1992).

El conocimiento lógico-matemático surge de una abstracción reflexiva, ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos.

De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos. Las operaciones lógico- matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didácticas que le permitan interactuar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.

1.- El pensamiento lógico- matemático comprende:

- **Clasificación:** Constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. En conclusión, las relaciones que se establecen son las semejanzas, diferencias, pertenencias (relación entre un elemento y la

clase a la que pertenece) e inclusiones (relación entre una subclase y la clase de la que forma parte).

La clasificación en el niño pasa por varias etapas:

- Alineamiento: de una sola dimensión, continuos o discontinuos. Los elementos que escoge son heterogéneos como por ejemplo azul- rojo, rojo-rojo, azul- azul.
- Objetos Colectivos: colecciones de dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.
- Objetos Complejos: Iguales caracteres de la colectiva, pero con elementos heterogéneos. De variedades: formas geométricas y figuras representativas de la realidad.

2. Seriación: Es una operación lógica que a partir de un sistema de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente. Posee las siguientes propiedades:

- Transitividad: Consiste en poder establecer deductivamente la relación existente entre dos elementos que no han sido comparadas efectivamente a partir de otras relaciones que si han sido establecidas perceptivamente.
- Reversibilidad: Es la posibilidad de concebir simultáneamente dos relaciones inversas, es decir, considerar a cada elemento como mayor que los siguientes y menor que los anteriores.

La seriación pasa por las siguientes etapas:

Primera etapa: Parejas y Tríos (formar parejas de elementos, colocando uno pequeño y el otro grande) y Escaleras y Techo (el niño construye una escalera, centrándose en el extremo superior y descuidando la línea de base).

Segunda etapa: Serie por ensayo y error (el niño logra la serie, con dificultad para ordenarlas completamente).

Tercera etapa: el niño realiza la seriación sistemática.

1. Número: es un concepto lógico de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, ya que no se extrae directamente de las propiedades físicas de los objetos, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan número.

Según Piaget, la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación; por ejemplo, cuando agrupamos determinado número de objetos o lo ordenamos en serie. Las operaciones mentales sólo pueden tener lugar cuando se logra la noción de la conservación, de la cantidad y la equivalencia, término a término. Consta de las siguientes etapas:

Primera etapa: (5 años): sin conservación de la cantidad, ausencia de correspondencia término a término. Segunda etapa (5 a 6 años): Establecimiento de la correspondencia término a término pero sin equivalencia durable. Tercera etapa: conservación del número.

El conocimiento social, puede ser dividido en convencional y no convencional. El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de este conocimiento está en los otros (amigos, padres, maestros, etc.). Algunos ejemplos serían: que los domingos no se va a la escuela, que no hay que hacer ruido en un examen (Berk, 1999).

El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto. Ejemplos de este tipo serían: noción de rico-pobre, noción de ganancia, noción de trabajo, representación de autoridad, etc. El conocimiento social es un conocimiento

arbitrario, basado en el consenso social. Es el conocimiento que adquiere el niño al relacionarse con otros niños o con el docente en su relación niño-niño y niño-adulto.

Este conocimiento se logra al fomentar la interacción grupal. Los tres tipos de conocimiento interactúan entre, sí y según Piaget, el lógico-matemático (armazones del sistema cognitivo: estructuras y esquemas) juega un papel preponderante en tanto que sin él los conocimientos físico y social no se podrían incorporar o asimilar. Finalmente hay que señalar que, de acuerdo con Piaget, el razonamiento lógico-matemático no puede ser enseñado.

Se puede concluir que a medida que el niño tiene contacto con los objetos del medio (conocimiento físico) y comparte sus experiencias con otras personas (conocimiento social), mejor será la estructuración del conocimiento lógico-matemático. Es así como en el aprendizaje humano educativo, participan las características del sujeto que aprende, el contenido a apropiarse y las del contexto.

Este análisis requiere de una descripción de cada uno de los componentes, como de los efectos recíprocos que se generan entre ellos. El grado de motivación que presente un sujeto por aprender cálculos gráficos será diferente si le demostramos que este aprendizaje puede aplicarlo en su vida cotidiana.

Tomemos en cuenta que los sujetos no son entidades que poseen "motivaciones" genéricas por objetos genéricos, sino que éstas se definen de manera sutil y compleja en función de contenidos u objetos a aprender.

El conocimiento previo de un sujeto sobre ciertas temáticas no suele activarse de manera automática ante la presencia de "estímulos" que lo producen, parece requerir de ciertos compromisos activos del sujeto en la búsqueda de herramientas conceptuales adecuadas o más próximas de las que posee para intentar apropiarse de nuevos conocimientos (Moreno, 1994).

Capítulo 3

EDUCACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS

En el presente capítulo hablaremos sobre el aprendizaje de las matemáticas y como la psicología educativa y su estudio sobre el desarrollo cognitivo del niño tiene relación con su enseñanza. Cabe mencionar que para el niño las matemáticas suelen ser complicadas y para poder entenderlas existe una serie de procesos que puede seguir el alumno para llegar a un resultado correcto así como su análisis y comprensión a través de estrategias que comparte el profesor.

3.1 Concepción Sobre los Problemas Aritméticos.

En el apartado anterior mencionamos que el ser humano es capaz de procesar cualquier tipo de información por lo que nos centraremos en los problemas aritméticos definiéndolos a nivel primaria como una situación imaginaria, susceptible de ser real, planteada en forma de enunciado verbal o escrito que se resuelve mediante alguna de las operaciones elementales por lo que deben considerarse dos aspectos básicos en un problema:

- El esqueleto, representa aquello que es esencial en un problema, las operaciones que se deben realizar, tipos de transformaciones necesarias, etc.

- El envoltorio, representación de aquello que envuelve al problema y que puede ser más o menos superfluo: la historia concreta, el lenguaje utilizado, el gráfico o dibujo que acompaña, etc.

Así, con un mismo esqueleto pueden existir diferentes envoltorios siendo, posiblemente, la dificultad de dos problemas será distinta si tienen igual esqueleto y distinto envoltorio (Hahn, 1999).

Por el contrario, el mismo envoltorio no puede tener dos esqueletos diferentes.

La orientación para la enseñanza de las matemáticas enfatiza la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático fundamentados en situaciones prácticas (Ávila, 2004).

Sin embargo, una de las causas que ha propiciado un aprendizaje poco significativo en la enseñanza de las matemáticas, surge al no vincular los conocimientos informales que el sujeto posee con los nuevos aprendizajes que se proponen en la educación formal (Hahn, 1999).

Tal situación se evidencia cuando al tratar de resolver un problema aritmético, no se legitiman las estrategias que los niños aplican y, en cambio, deben adoptar estrategias totalmente extrañas a ellos.

Por otra parte, si proponer la enseñanza de los conceptos matemáticos a través de la resolución de problemas es una alternativa prometedora, hacerlo mediante el uso de estrategias y de un ambiente de trabajo cooperativo, potencializan aún más los logros que puedan alcanzarse (García, 2002).

Al respecto, Nieto (1987) hace énfasis en la importancia de enseñar a los alumnos a resolver problemas; esto implica poder establecer un juicio de relación entre los datos que se presentan, dominar el significado de las operaciones, su reversibilidad y su generalización. Todo ello requiere de una estructura mental en el nivel “operacional concreta y abstracta”.

No obstante, no por ser ciencia abstracta, cuyo dominio depende del nivel del pensamiento, se puede decir que esté alejada de la vida; por el contrario, es parte de casi la totalidad de las actividades humanas.

Desde un análisis psicopedagógico, en la enseñanza de la solución de problemas matemáticos se propone, como uno de los elementos iniciales, el esclarecimiento de lo que debe entenderse como problema. García (2002), refiere que cuando alguien se enfrenta con un problema se quiere conseguir algo y no se sabe cómo hacerlo, es decir, los métodos que se tienen al alcance no funcionan o sirven.

Dicho de otra forma, se tiene una meta más o menos clara, pero no existe un camino inmediato y directo para alcanzarlo; por lo tanto, el sujeto se ve obligado a elegir una vía indirecta (Pozo, 1994).

Un problema es una situación nueva diferente de lo ya aprendido, que requiere utilizar de modo estratégico técnicas ya conocidas.

Por lo anterior, se concluye que un problema matemático es entendido como toda aquella situación cuya solución es desconocida por el sujeto, en la que para solucionarlo él requiere de estrategias, entre las que se encuentra la manipulación de los datos que se le presentan.

Sin embargo, De la Corte y Verschaffel (Orrantia, 1997), manifiestan que resolver un problema implica llevar a cabo una serie de pasos:

- 1) Representar internamente sus elementos y las relaciones que de ellos surgen.
- 2) Seleccionar una estrategia de solución, ya sea formal o informal.
- 3) Ejecutar la acción (conteo) u operación seleccionada.
- 4) Verificar que la respuesta ofrecida sea adecuada.

Según, Labarrere (1987), en la literatura se informa que para la resolución de problemas es indispensable la actividad psíquica del sujeto, las acciones y su actividad cognoscitiva como un todo; ello cumple, principalmente, la función de

proporcionar los medios por los cuales se puede resolver el problema, es decir, la vía por la que es posible llegar a la solución.

Diferentes propuestas que ofrecen una guía de cómo se resuelve un problema responden a las destrezas y formas de resolución que caracteriza a los expertos.

Los expertos se detienen para hacer el análisis previo del problema, es decir un primer proceso está centrado en la representación del problema, en su comprensión, se divide el problema en las etapas y se establecen los subniveles; posteriormente, el resolutor planifica y aplica las estrategias así como procedimientos que le permitirán llegar a la solución; finalmente, el control del individuo sobre su manera de resolver el problema le ayudará a reconocer sus propios errores.

Por tal motivo, es importante que se enseñe a los alumnos estrategias en la resolución de problemas matemáticos.

Los modelos matemáticos surgen a partir de que se constituye en ejemplo prototípico de una teoría del aprendizaje en matemáticas. La idea básica es que los "organismos aprenden al vincular nuevas conductas adaptativas a situaciones de estímulo"(Montague, 1992).

Los modelos matemáticos han sido trabajados a la luz del condicionamiento clásico y operante, mediante generalización del estímulo, aprendizaje discriminativo, aprendizaje de pares asociados, recuerdo verbal libre, memoria inmediata o a corto plazo, memoria de reconocimiento y para resolver cuestiones relacionadas con programas educativos.

Atkinson y Paulson, citados por Bower, afirma que constituyen un método o técnica más que una teoría. Sus experiencias se basan en la situación del aprendizaje de probabilidad, sin que el sujeto pueda establecer predicciones acerca de futuros eventos.

Estos continúan desarrollando un trabajo significativo, al aplicar a estas ideas la interpretación de fenómenos de la percepción, del aprendizaje simple y complejo y de la toma de decisiones.

Como lo manifiesta Bower (1992), "... es probable que el muestreo, constituya el intento más relevante y racional de hacer más evidente la Teoría Cuantitativa global del aprendizaje".

Dentro de esa gama de experiencias surge el aprendizaje por la observación, en dos formas especiales: el aprendizaje observacional que tiene lugar a través del condicionamiento vicario y el aprendizaje observacional por imitación.

Albert Bandura (1977), es el responsable de mucho de lo que se conoce en este enfoque observacional, que a su vez, aporta elementos a la teoría social cognoscitiva.

En 1986, Bandura señala la atención, retención, producción y motivación o reforzamiento, como los elementos básicos en el aprendizaje observacional, implica la presencia de procesos cognoscitivos que necesariamente apuntan a la producción del conocimiento y al desarrollo del pensamiento, al igual que el surgimiento de reacciones emocionales, que en síntesis, son los elementos eficaces en los procesos de aprendizaje. Esta teoría y enfoques anteriores aportan elementos al surgimiento de la ciencia cognitiva.

Es importante mencionar que las Matemáticas surgen como una ciencia que, partiendo de axiomas y siguiendo el razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones cuantitativas entre los entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos).

Existe cierto debate acerca de si los objetos matemáticos, como los números y puntos, realmente existen o si provienen de la imaginación humana. El

matemático, Benjamín Peirce, definió las matemáticas como "la ciencia que señala las conclusiones necesarias".

Por otro lado, Albert Einstein, declaró que "cuando las leyes de la matemática se refieren a la realidad, no son ciertas; cuando son ciertas, no se refieren a la realidad". Mediante la abstracción y el uso de la lógica en el razonamiento, las matemáticas han evolucionado basándose en las cuentas, el cálculo y las mediciones, junto con el estudio sistemático de la forma y el movimiento de los objetos físicos.

Las Matemáticas, desde sus comienzos, han tenido un fin práctico. Las explicaciones que se apoyaban en la lógica aparecieron por primera vez con la matemática helénica, especialmente con los Elementos de Euclides. Las Matemáticas siguieron desarrollándose, con continuas interrupciones, hasta que en el Renacimiento las innovaciones matemáticas interactuaron con los nuevos descubrimientos científicos.

Como consecuencia, hubo una aceleración en la investigación que continúa hasta la actualidad. Hoy en día, las Matemáticas se usan en todo el mundo como una herramienta esencial en muchos campos, entre los que se encuentran las ciencias naturales, la ingeniería, la medicina y las ciencias sociales, e incluso disciplinas que, aparentemente, no están vinculadas con ella, como la música (por ejemplo, en cuestiones de resonancia armónica).

Las Matemáticas aplicadas, rama de las Matemáticas destinada a la aplicación de los conocimientos matemáticos a otros ámbitos, inspiran y hacen uso de los nuevos descubrimientos matemáticos y, en ocasiones, conducen al desarrollo de nuevas disciplinas. Los matemáticos también participan en las Matemáticas puras, sin tener en cuenta la aplicación de esta ciencia, aunque las aplicaciones prácticas de las matemáticas puras suelen ser descubiertas con el paso del tiempo.

La evolución de las Matemáticas puede ser considerada como el resultado de un incremento de la capacidad de abstracción del hombre o como una expansión de

la materia estudiada. Los primeros conceptos abstractos utilizados por el hombre, aunque también por muchos animales, fueron probablemente los números. Esta noción nació de la necesidad de contar los objetos que nos rodeaban (Labarrete, 1987).

Desde el comienzo de la historia, las principales disciplinas Matemáticas surgieron de la necesidad del hombre de hacer cálculos con el fin de controlar los impuestos y el comercio, comprender las relaciones entre los números, la medición de terrenos y la predicción de los eventos astronómicos (Phye, 1997).

Estas necesidades están estrechamente relacionadas con las principales propiedades que estudian las matemáticas, la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio. Desde entonces, las matemáticas han tenido un profuso desarrollo y se ha producido una fructífera interacción entre las matemáticas y la ciencia, en beneficio de ambas.

Diversos descubrimientos matemáticos se han sucedido a lo largo de la historia y se continúan produciendo en la actualidad. Además de saber contar los objetos físicos, los hombres prehistóricos también sabían cómo contar cantidades abstractas como el tiempo (días, estaciones, años, etc.).

Asimismo empezaron a dominar la aritmética elemental (suma, resta, multiplicación y división). Las Matemáticas surgen cuando hay problemas difíciles en los que intervienen la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio de los objetos. Al principio, las matemáticas se encontraban en el comercio, en la medición de los terrenos y, posteriormente, en la Astronomía.

Actualmente, todas las ciencias aportan problemas que son estudiados por matemáticos, al mismo tiempo que aparecen nuevos problemas dentro de las propias matemáticas. Por ejemplo, el físico Richard Feynman inventó la integral de caminos de la Mecánica Cuántica, combinando el razonamiento matemático y el enfoque de la Física.

Hoy la Teoría de las Cuerdas, una teoría científica en desarrollo que trata de unificar las cuatro fuerzas fundamentales de la Física, sigue inspirando a las más modernas Matemáticas. Algunas Matemáticas sólo son relevantes en el área en la que estaban inspiradas y son aplicadas para otros problemas en ese campo.

Sin embargo, a menudo las Matemáticas inspiradas en un área concreta resultan útiles en muchos ámbitos, y se incluyen dentro de los conceptos matemáticos generales aceptados.

Como en la mayoría de las áreas de estudio, la explosión de los conocimientos en la era científica ha llevado a la especialización de las Matemáticas. Hay una importante distinción entre las matemáticas puras y las Matemáticas aplicadas. La mayoría de los matemáticos que se dedican a la investigación se centran únicamente en una de estas áreas y, a veces, la elección se realiza cuando comienzan su licenciatura.

Varias áreas de las Matemáticas Aplicadas se han fusionado con otras áreas tradicionalmente fuera de las Matemáticas y se han convertido en disciplinas independientes, como pueden ser la Estadística, la investigación de operaciones o la Informática.

Aquellos que sienten predilección por las Matemáticas, consideran que prevalece un aspecto estético que las define. Muchos matemáticos hablan de la elegancia de la matemática, su intrínseca estética y su belleza interna.

En general, uno de sus aspectos más valorados es la simplicidad.

Hay belleza en una simple y contundente demostración, como la demostración de Euclides de la existencia de infinitos números primos, y en un elegante análisis numérico que acelera el cálculo.

Los problemas aritméticos de varias operaciones combinadas (PAVOC) son problemas que se resuelven con más de una operación y requieren un proceso de resolución en el que se tiene que elaborar una estrategia de resolución con estas fases:

1. Qué operaciones se tienen que realizar.
2. Qué datos intervienen en cada una de ella.
3. En qué orden intervienen las operaciones.
4. Si se tienen que utilizar resultados parciales intermedios.

También conviene saber en que etapa se encuentran los niños ya que pueden comenzar a resolverlos con números pequeños y con estrategias personales, ya que tales estrategias dejan de ser efectivas cuando los números tienen varias cifras. En la resolución de estos problemas es fundamental el proceso de traducción del enunciado verbal al lenguaje aritmético, y la instrucción que se lleve a cabo, además, tiene que dotar de significado a las operaciones (Montague, 1992).

El hecho de que los procesos de traducción aritmética y la significación de las operaciones en el campo semántico verbal implica unos niveles cognitivos de los lenguajes implicados que sean adecuados, que les permitan construir unos enunciados esquemáticos (verbal, gráfico o simbólico) en los que se pueda identificar la estructura del problema.

Desde la época griega (Euclides, 300 a. C, Pappus 320 d. C) es conocido el método de análisis-síntesis, método que es eficaz para resolver problemas aritméticos y que básicamente consiste en lo siguiente:

1. Análisis.
2. Identificar la incógnita del problema (cantidad desconocida que hay que calcular y que resuelve el problema).
3. Determinar qué datos son necesarios para hacer ese cálculo.
4. Si están todos hay que hacer el cálculo final.
5. Si falta alguno, se considera como una incógnita intermedia.

6. Determinar qué datos son necesarios para calcular la incógnita intermedia y aplicar el proceso anterior a esta incógnita.

Otro punto importante dentro de las matemáticas es reconocer las manifestaciones principales sobre las dificultades de estas diversas teorías del aprendizaje que ayudan a los psicólogos a comprender, predecir y controlar el comportamiento humano.

Por ejemplo, los psicólogos han desarrollado teorías matemáticas de aprendizaje capaces de predecir la posibilidad que tiene una persona de emitir una respuesta correcta; estas teorías son utilizadas para diseñar sistemas de aprendizaje programado por ordenador en asignaturas como lectura, matemáticas o idiomas.

Las matemáticas siempre ocasionan dificultades a nivel escolar. El estudio científico de la enseñanza es relativamente reciente, hasta la década de 1950 apenas hubo observación sistemática o experimentación en este terreno, pero la investigación posterior ha sido consistente en sus implicaciones para el logro del éxito académico, concentrándose en las siguientes variables relevantes (Nieto, 1982).

Una de éstas es el tiempo que los profesores dedican a la enseñanza, los contenidos que cubren, el porcentaje de tiempo que los alumnos dedican al aprendizaje, la congruencia entre lo que se enseña y lo que se aprende, y la capacidad del profesor para ofrecer directrices (reglas claras).

Suministrar información a sus alumnos sobre su progreso académico, hacerlos responsables de su comportamiento y crear una atmósfera cálida y democrática para el aprendizaje.

3.1.2 Los Problemas Aritméticos en la Educación de las Matemáticas.

Una vez fijado el papel que ocupan las Matemáticas dentro del currículum obligatorio es necesario situar el papel de los problemas aritméticos.

Estos representan a nuestro entender:

- Un currículum prioritario puesto que son un medio de aprendizaje, refuerzo, los contenidos que dan sentido aplicativo al área y permiten la interrelación entre los diversos bloques restantes.
- En segundo lugar su principal objetivo es: los conceptos, teorías, que se explican para poder llegar a resolver problemas.
- Y por último un ensayo y aprendizaje para saber resolver problemas reales en un futuro y se consideran un instrumento metodológico.

Por su parte existen tres funciones que desempeñan los problemas en las Matemáticas:

1.- Función de enseñanza: Los problemas sirven de medio para la adquisición, ejercitación y consolidación de sistemas de conocimiento matemático, para la formación de las habilidades.

2.- Función educativa: Se refiere a la influencia que los problemas ejercen sobre la formación de la personalidad del niño, es decir, sobre el desarrollo de su concepción científica del mundo además de una posición activa y crítica respecto los fenómenos, hechos naturales y sociales.

3.- Función de desarrollo: Tienen que ver con la influencia que ejerce sobre el coeficiente intelectual del alumno.

Los problemas aritméticos están y han estado siempre presentes en los currículos escolares, debido a las siguientes razones:

- Constituyen un procedimiento para cuantificar situaciones de la vida diaria, es decir, para aplicar modelos matemáticos a situaciones concretas.

- Permiten practicar, ensayar y aplicar el lenguaje matemático como una parte del código lingüístico ordinario, ya que la clasificación de los problemas desde el punto de vista de su estructura semántica requiere hacer un análisis de la información verbal que contienen.

- Los problemas aritméticos son una vía para trascender la realidad, aplicando una forma específica de tratamiento de los datos, que hace posible volver a integrar y explicar de forma más satisfactoria esa realidad de la que había partido.

- La resolución de problemas es un medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos.

- La resolución activa de problemas es considerada como el método más conveniente de aprender matemáticas.

- La clave de la resolución de los problemas está en el nivel de integración que el niño tiene entre el razonamiento cuantitativo y el conteo.

- La resolución de problemas requiere un alto grado de comprensión, de razonamiento y de memoria, así como la integración de destrezas cognitivas.

- La resolución de los problemas es la vertiente utilitarista e instrumental de las matemáticas.

Para la mayor parte de los alumnos, éste va a ser el único contacto que en su vida futura tendrán con los conocimientos matemáticos. La enseñanza-aprendizaje de los problemas aritméticos elementales debe contemplar todo tipo de problemas, ya que los conocimientos que aportan los libros de texto y los cuadernillos de trabajo que se utilizan en el aula les ayudarán a reforzar lo aprendido.

Normalmente los problemas se clasifican según el número de operaciones que se necesitan para resolverlos. Así se habla de problemas de una operación, de dos operaciones, de tres o más.

Normalmente se juzgan los problemas de una operación como sencillos y adecuados a los cursos más bajos, pero esto no es totalmente cierto. Sí hay problemas de una operación que son muy sencillos y aplicables a dichos cursos; sin embargo, hay otros de una operación que son muy complicados porque aparecen envueltos en un lenguaje muy elaborado o porque reflejan situaciones poco frecuentes (Mayer, 1986).

Un ejemplo de estos problemas es:

Yo tengo 8 cromos. Si tengo 5 más que tú, ¿cuántos tienes tú?

Dicho problema es más difícil que el de dos operaciones, porque la palabra “más” que aparece en el enunciado induce a una operación de suma, cuando lo correcto es realizar una resta:

Tenía 12 cromos, jugando gané 7 cromos y luego perdí 4. ¿Cuántos cromos me quedan?

Por ello, un enfoque más adecuado sería aquel que contemplará la presencia de abundantes problemas sencillos de una operación en los cursos más bajos y otros más complejos en los cursos más altos. No se debe actuar como si la necesidad

de realizar problemas de una operación fuera haciéndose inferior conforme avanzan los cursos.

Esto puede ser cierto en el caso de los problemas consistentes que aparecen con frecuencia propuestos en los libros de texto, pero no lo es, en el de los problemas inconsistentes, los cuales no aparecen o son muy escasos, como se comprobará posteriormente.

Por problemas consistentes entendemos aquellos, cuyos términos (datos y preguntas) se presentan en el mismo orden que corresponde a la operación aritmética requerida para su resolución. Y así, si es de restar, primero aparece el minuendo y después el sustraendo; si es de dividir, primero aparece el dividendo y luego el divisor. Por lo que respecta a la pregunta, en este tipo de problemas, debe ir al final del texto y preguntar por la cantidad final.

Dichos problemas sirven fundamentalmente para que los alumnos ejerciten las operaciones aritméticas y se familiaricen con la tarea. Su presencia, como se verá más adelante es abundante y reiterativa hasta la saciedad en los libros de texto y cuadernillos de trabajo analizados.

Ejemplos de problemas consistentes:

Tenía 6 coches y me regalaron otros 4. ¿Cuántos coches tengo ahora?

Tenía 12 caramelos y regalo 4 a mi hermano. ¿Cuántos caramelos me quedan?

En dichos problemas la pregunta se refiere a la cantidad inicial o a la transformación y se formula al principio o en medio del enunciado.

Según Orrantia y colaboradores también podríamos llamar inconsistentes aquellos problemas cuyo enunciado contiene un concepto verbal con significado contrario a la operación requerida para su resolución como puede ser “más” cuando es de restar o “menos” cuando es de sumar.

Los problemas inconsistentes, además de servir para ejercitar las operaciones, desarrollan las estrategias de resolución. Su presencia es muy escasa o incluso nula en los libros de texto y en los cuadernillos de trabajo.

3.2 La Resolución de Problemas.

Se considera conveniente distinguir entre lo que es un problema de lo que es la resolución de éste. Al hablar de ello hay que hacer a su vez otra distinción: problema resuelto o problema sin resolver (García, 2002).

En el primer caso, se utiliza como conjunto formado por el enunciado y de la resolución de éste, mientras que en el segundo caso se referiría sólo al enunciado.

La propuesta que se debe utilizar en los términos del enunciado para referirse a un problema sin resolver, es resolución del problema a lo desarrollado por el alumno después de haber leído e interpretado el enunciado y problema a la suma del enunciado y la resolución.

Orton (1990), define la resolución de problemas como generadora de un proceso a través del cual el que aprende combina elementos de conocimiento, reglas, técnicas, habilidades previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva.

Los problemas nunca pueden ser rutinarios sería incompatible con su propia definición, cada problema presenta con mayor o menor grado una novedad para el que aprende. Su solución depende del hecho que el alumno no sólo tenga un conocimiento y las habilidades requeridas sino que sea capaz de utilizarlas y establecer una red o estructura.

El calificativo de rutinario es al menos temerario. Depende del momento de maduración, evolución y de aprendizaje en que se encuentra el alumno.

No se puede clasificar un problema en estos términos de una manera absoluta aunque si aplicada a un individuo y contexto.

Mayer (1982) señala cuatro tipos de conocimientos necesarios en la resolución de problemas tales como:

- Conocimiento Lingüístico: que se refiere a la comprensión del texto.
- Conocimiento Esquemático: dada la relación entre los problemas.
- Conocimiento Algorítmico: como se realizan los procedimientos de cálculo, por ejemplo la suma.
- Conocimiento Estratégico: éste se enfoca en la solución de los problemas.

La resolución de problemas no sólo es el objetivo fundamental y prioritario del área sino que es un instrumento metodológico importante. La reflexión que se lleva a término cuando se resuelve un problema, ayuda a construir y a consolidar conceptos así como a establecer relaciones entre ellos.

Para aprender a resolver problemas es necesario proporcionar a los alumnos instrumentos, técnicas específicas y pautas generales de resolución de problemas que les permitan enfrentarse a los enunciados sin miedo y con ciertas garantías de éxito.

El proceso de resolución de problemas es la actividad mental desplegada por parte del solucionador desde el momento en que se le presenta un problema, lo asume para resolverlo y finaliza su tarea.

Además es necesario señalar las siguientes fases de resolución de un problema:

- Lectura y comprensión del problema.
- Concepción de un plan de resolución.
- Traducción del enunciado al lenguaje matemático.

- Elección de una estrategia.
- Resolución del problema.
- Concretar una solución.
- Comprobación de los resultados.

Los primeros estudios en la resolución de problemas aritméticos se basaron en la evidencia de que un aumento de la habilidad lectora tiene una mejoría en la resolución de tales problemas. Este hecho permitió desarrollar todo un conjunto de técnicas de investigación que se conoce normalmente como enfoque lingüístico que se centraron en la conexión entre la habilidad lectora, la legibilidad de los textos y la habilidad de solución de problemas aritméticos

3.2.1 Estrategias de Resolución de Problemas.

Para resolver problemas matemáticos no existen recetas infalibles. Aunque los conocimientos y la técnica juegan un rol importante, no son suficientes: para ser un buen solucionista también hacen falta ingenio, creatividad, control, motivación y otras cualidades y habilidades.

Muchos expertos dicen que la única manera de aprender a resolver problemas es resolviendo muchos. Así como un buen deportista debe dedicar muchas horas a su entrenamiento, quien desee llegar a ser hábil solucionador de problemas debe dedicarle suficiente tiempo a esta actividad.

Sin embargo, existen algunos principios y estrategias que los buenos solucionistas aplican, de manera consciente o inconsciente. A ese conjunto de nociones útiles para resolver problemas se le llama heurística y su conocimiento y aplicación puede ser de mucha utilidad para los que se inician.

Estas estrategias las definimos como métodos generales de resolución de problemas. Que son ayudas para comprender el cuestionamiento y sugerir caminos para llegar a una solución.

Una estrategia es un método que permite llegar a la solución de un problema partiendo del enunciado. Reys (1987), afirma que se pueden enseñar las estrategias, que son útiles para abordar los problemas.

Sin embargo, no todos los estudios del tema coinciden con Reys (1987), y dudan si realmente se puede enseñar a resolver problemas. Es útil considerar el uso de estrategias siempre y cuando éstas no lleguen a configurar un listado de instrucciones imprescindible para resolver cualquier problema. Distinguiríamos también entre bondad de unas estrategias que aprende y deduce el alumno guiado por su profesor de las estrategias que se enseñan deliberadamente.

En definitiva el uso indiscriminado de estrategias puede llevar a hacer de la tarea de resolución de problemas una tarea meramente repetitiva.

Sería peligroso reducir la solución de problemas en meros ejercicios de creatividad y de imaginación con lo cual dejarían de ser una ocasión para desarrollar la capacidad de pensar.

Para que la enseñanza de estrategias en la solución de problemas sea viable, es necesario evaluar cuáles son los conocimientos conceptuales y procedimentales que el individuo al entrenar posee; asimismo identificar cuáles son los conocimientos que hacen falta y cómo emparejar mejor estos con el contenido del problema.

Como afirman Resnick y Ford (1990), la instrucción debe tratar de asegurar la presencia de un conocimiento bien estructurado y también, aproximar los lazos entre los conceptos y los procedimientos que se relacionan con dichos conceptos.

En este sentido, se debe tener en cuenta que conviene indicar todos y cada uno de los pasos que se están utilizando en la solución de un problema. Otro punto importante es conocer los procesos de desarrollo cognitivo que el niño tiene y usa en la resolución de problemas matemáticos.

Como apoyo fundamental en el momento de integrar los diferentes programas de intervención, se deben seleccionar las estrategias apropiadas, así como realizar las modificaciones necesarias para los diferentes casos, ya que existen diversas maneras de procesar la información.

Cuando el niño aprende de manera eficaz y eficiente las estrategias, se vuelve independiente y logra generalizar dichas estrategias así como convertirlas en una herramienta de trabajo, incorporándolas a su estructura cognitiva, para que, finalmente, pueda ser estratégico.

Desde un enfoque cognitivo, es útil distinguir entre los procesos utilizados para construir la representación de un problema y los procesos que intervienen en su resolución. La investigación cognitiva pone énfasis en los procesos de comprensión. Ello no significa que se quite importancia al papel crucial que tienen otras habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos (como los procedimientos de cálculo).

El resaltar los problemas de comprensión se deriva de la evidencia de que la mayor parte de los alumnos con bajo rendimiento tienen más dificultad en construir una representación útil del problema que en realizar las operaciones necesarias para resolverlo. Parece ser que los alumnos que no tienen éxito a la hora de intentar resolver los problemas basan su plan de solución en números y palabras clave que seleccionan a partir de los datos que ofrece el problema.

Según Hegarty (1992, 1995), hay dos tipos de enfoques para la comprensión de problemas matemáticos: un enfoque directo y un enfoque centrado en el significado basado en un modelo elaborado del problema. En el primer enfoque,

denominado traducción directa o método rápido, el estudiante intenta seleccionar los números y los principales términos relacionales del problema.

Después, basan su plan de resolución en estos, lo que implica combinar los números utilizando las operaciones aritméticas, que se derivan de la interpretación de las palabras relacionales por ejemplo, sumar si el término es más o restar si el término es menos.

En la estrategia de traducción directa el sujeto trata de traducir directamente las proposiciones clave del enunciado del problema a una serie de operaciones que llevarán a la respuesta y no construye una representación cualitativa de la situación descrita en el problema.

En cambio, en el enfoque centrado en el significado, los buenos solucionadores de problemas intentan construir un modelo mental de la situación que se describe en el problema y planifican su solución basándose en este modelo (estrategia del modelo problema). El modelo del problema se diferencia del texto en que es una representación basada en el objeto y no una representación basada en la proposición. Este modelo mental se convierte después en la base de la construcción de un plan de solución.

El enfoque de traducción directa se ha denominado también: calcula primero y piensa después, el método de la palabra clave y agarrarse a los números (Littlefield, 1993).

Hegarty y colaboradores demuestran en sus experimentos que el método rápido es el método de los que no saben resolver problemas bien, mientras que el método del modelo- problema es usado por los que resuelven problemas con éxito.

Ellos se refieren a los alumnos sin éxito en la resolución de problemas como los que cometen errores de inversión en los problemas inconsistentes y a los alumnos con éxito como los que no cometen errores en los problemas inconsistentes.

En uno de sus experimentos, han investigado el modo en que universitarios con y sin éxito se acuerdan de los problemas que han resuelto. La idea en que se basa este estudio es que los estudiantes con éxito, que no cometen errores de inversión, suelen acordarse mejor de la situación descrita en el problema, porque utilizan el método del modelo problema.

Las personas sin éxito suelen acordarse mejor de los términos relacionales por estrategia usada, el método rápido. Es decir, los alumnos con éxito se fijan más en el significado verdadero y menos en las palabras exactas del problema que los alumnos sin éxito.

Y ciertamente, han demostrado que universitarios con éxito cometen menos errores de inversión, o sea errores semánticos y más errores en la utilización de las palabras relacionales correctas, o sea errores literales, que los universitarios sin éxito en la resolución de problemas.

3.2.2 Clasificación de Problemas.

Esta clasificación nos sirve para darnos cuenta que elementos debe de llevar un problema así como la redacción por la que debe complementarse para que pueda desarrollarse de manera adecuada y ser entendido desde sus diferentes puntos de vista (Warman, 1972).

Forma del Enunciado: -Presentación y pregunta.

-Pregunta y explicación juntas.

-Explicación y varias preguntas.

-Preguntas internas no explícitas.

Formato de Resolución: -Inicio de resolución.

-Formato general.

-Formato no general.

Aspectos Mentales: -Comprensión de conceptos.

-Comprensión de transformaciones.

-Leer e interpretar el enunciado.

-Resolver problemas de rutina.

-Realizar comparaciones.

-Analizar datos.

-Resolver problemas de no rutina.

Habilidades Mecánicas: -Suma y resta con números naturales.

-Producto y división con números naturales.

-Suma y resta con fracciones.

-Producto y división con fracciones.

1. Según la forma del enunciado: el enunciado del problema es el primer contacto que tiene el alumno con el problema. Éste se puede analizar desde muchos ángulos. Nos podemos fijar en el vocabulario utilizado, en cómo se presentan los datos (en números o en palabras, más destacados o menos).

2. Según la forma de resolución: el segundo punto de contacto que tiene el niño con el problema es el formato de resolución.

3. Según los aspectos mentales: una vez el alumno ha leído el enunciado y lo ha comprendido desde el punto de vista del lenguaje, es necesario que ponga en funcionamiento una estrategia para resolverlo. Para realizar esto hace falta que

tengan lugar procesos como reconocer, comprender, aplicar, analizar datos, conceptos, hechos, transformaciones.

En este sentido, la taxonomía de Bloom es una referencia obligada. Ésta clasificación puede ser muy amplia pero los problemas aritméticos de este nivel no requieren algunos apartados.

4. Según las habilidades mecánicas: el último eslabón para resolver el problema consiste en efectuar adecuadamente las operaciones elegidas para resolver el problema y esto tiene que ver con la habilidad mecánica adquirida en cada una de las operaciones.

Finalmente con estos cuatro puntos nos podemos dar cuenta cuales son elementos que deben conformar un buen enunciado; por lo tanto, dándole sentido a un buen problema aritmético.

Cualquier tipo de problema aritmético debe tener sentido y debe ser explicado de forma adecuada para que sea comprendido así como darle las herramientas adecuadas a los niños para que se cumpla el objetivo y así el niño siga emprendiendo grandes metas en su desarrollo.

Los modelos matemáticos surgen a partir de postulados anteriores y se constituyen en ejemplo prototípico de una teoría del aprendizaje en matemáticas. La idea básica es que los "organismos aprenden al vincular nuevas conductas adaptativas a situaciones de estímulo"(Rieser, 1991).

Los modelos matemáticos han sido trabajados a la luz del condicionamiento clásico y operante, mediante generalización del estímulo, aprendizaje discriminativo, aprendizaje de pares asociados, recuerdo verbal libre, memoria inmediata o a corto plazo, memoria de reconocimiento y para resolver cuestiones relacionadas con programas educativos.

Atkinson y Paulson (citados por Bower), afirma que constituyen un método o técnica más que una teoría. Sus experiencias se basan en la situación del aprendizaje de probabilidad, sin que el sujeto pueda establecer predicciones acerca de futuros eventos.

Estos continúan desarrollando un trabajo, al aplicar a estas ideas la interpretación de fenómenos de la percepción, del aprendizaje simple y complejo y de la toma de decisiones. Como lo manifiesta Bower (1992), "... es probable que el muestreo, constituya el intento más relevante y racional de hacer más evidente la Teoría cuantitativa global del aprendizaje".

Dentro de esa gama de experiencias investigan que surge el aprendizaje por la observación, en dos formas especiales: El aprendizaje observacional que tiene lugar a través del condicionamiento y el aprendizaje observacional por imitación.

Albert Bandura (1977), es el responsable de lo que se conoce en este enfoque observacional, que a su vez, aporta elementos a la teoría social cognoscitiva.

Este autor en 1986, señala a la atención, retención, producción y motivación o reforzamiento, como los elementos básicos en el aprendizaje observacional.

Implica la presencia de procesos cognoscitivos que necesariamente apuntan a la producción del conocimiento y al desarrollo del pensamiento, al igual que el surgimiento de reacciones emocionales, que en síntesis, son los elementos eficaces en los procesos de aprendizaje; aportando elementos al surgimiento de la ciencia cognitiva.

Existen 2 tipos de modelos matemáticos tales como:

1.- Modelo cuantitativo es aquel cuyos principales símbolos representan números son los más comunes y útiles en los negocios.

2.- Modelo cualitativo aquel modelo cuyos símbolos representan en su mayoría a cualidades no numéricas una fuente importante es la teoría de conjuntos.

3.3 Lo que el Niño Debe Saber Acerca de los Problemas Matemáticos.

Día a día los niños se van a ir encontrando con situaciones a solucionar que requieren resolver problemas matemáticos. Cuando el niño va a la panadería la dependiente no le indica qué cálculo debe hacer para saber cuál será el vuelto, sino que será el mismo niño quien deberá razonar para saber cuánto dinero le debe devolver la panadera. Deberá restar el dinero que ha entregado (Moreno: 1994).

Este tipo de situaciones se le irán repitiendo a lo largo del día y el niño debe aprender a afrontarlas de forma automática, es por esta razón que en las escuelas se practica en la asignatura de Matemáticas. Para ello el niño debe llevar a cabo una serie de pasos que poco a poco irá incorporando en su vida cotidiana:

- **Leer el enunciado:** Pidámosle que nos explique en qué consiste el enunciado del problema.
- **Pregunta:** Asegurémonos que haya entendido qué pide y cuántos apartados tiene el problema.
- **Representación gráfica:** A veces dibujar la pregunta o los datos pueden ayudar a entender mejor las preguntas e identificar qué cálculos deberá efectuar para resolver el problema.
- **Identificar las operaciones:** Con toda la información anterior qué operaciones deberá hacer.
- **Resolver operaciones.**

- **Comprobar resultado:** ¿El resultado es coherente? Es momento de que se auto felicite por su logro, pero si se ha equivocado no pasa nada, lo repite y ya está.
- **Redactar la respuesta completa:** A menudo los niños se olvidan de este paso. La resolución de un problema matemático implica la redacción de una respuesta y no sólo de un dato numérico.

Es así como finalizamos con el proceso que se lleva durante la enseñanza de las matemáticas y los procesos que deben seguirse. Dándole la importancia necesaria a cada uno de los puntos que la complementan. Siempre hay que tomar en cuenta cada una de las dudas que tienen los niños sobre este tipo de situaciones al resolver un problema matemático (Duch Luis, 2004).

Y por lo tanto, darle la solución de una forma adecuada a cada una de sus dudas dándole la oportunidad de equivocarse pero también de que lo resuelva de forma adecuada llegando a una conclusión del porque de dicho resultado (Ramírez, 1993).

Sin dejar a un lado que el maestro debe de tener las herramientas necesarias para poderlas proporcionar de forma adecuada a los niños, estar al tanto de cómo se imparte este tipo de conocimiento, así como estar capacitado.

Se sabe que, para resolver los problemas de una etapa, los niños utilizan en ocasiones, sobre todo antes de recibir instrucción explícita en ello, estrategias personales que no llevan a la escritura de la expresión aritmética (Carpenter, 1981).

Ahora bien, tales estrategias, aunque puedan ser efectivas localmente, dejan de funcionar en cuanto los números que aparecen en los problemas son grandes y lo que es más importante, no pueden ser consideradas como el objetivo de instrucción correspondiente a esta clase de problemas, ya que, si se tiene en

perspectiva el conjunto del currículo, el mero uso de esas estrategias no permite el paso a un nivel superior.

Por ello, se considera que el proceso de resolución de los problemas de una etapa reside fundamentalmente en la traducción del enunciado verbal a la expresión aritmética, al adoptar un punto de vista que considera a estos problemas inmersos en un currículo de matemáticas y resueltos en un sistema educativo y que tiene en cuenta que la tarea de resolverlos debe ser cumplida.

Por tanto, los objetivos deben de cumplirse así como dar instrucciones antes de la realización de los problemas aritméticos donde cada alumno dará significados a cada una de sus operaciones y aprenderá a crear esquemas mediante esta solución.

Cuando se trata de problemas aritméticos de enunciado verbal de una etapa, la traducción se realiza entre los significados que el sujeto ha construido por su experiencia en los mundos correspondientes al lenguaje aritmético. Y, como en cualquier proceso de traducción, los campos semánticos correspondientes no son isomorfos, por lo que el sujeto ha de construir el sentido en el lenguaje al que traduce, moviéndose, si quiere que la traducción sea afortunada, dentro de los límites que señala la restricción semántica que impone el texto original.

Los resultados de Nesher, Greeno y Riley (1982) sobre los niveles cognitivos con que los niños son capaces de abordar distintas clases de problemas aditivos pueden interpretarse, en este marco, como conocimientos pragmáticos de los lenguajes implicados, que los niños han de poseer para poder efectuar de manera afortunada la traducción.

Se podría pensar que el proceso de traducción de un problema de más de una etapa consiste en una mera yuxtaposición, en el orden adecuado, de las traducciones correspondientes a cada una de las operaciones que hay que

realizar o que han de aparecer escritas en la expresión aritmética correspondiente.

Lo que nosotros vamos a mantener aquí y lo que justifica, por ende, distinguir entre unos y otros a efectos de su análisis es que el asunto no se reduce a añadir traducciones una tras otra.

Veremos, por el contrario, que, para que el enunciado sea traducible al lenguaje aritmético, es preciso realizar un trabajo sobre el texto del problema que lo transforme en un nuevo texto, en el que se hagan explícitos los elementos que han de intervenir en cada una de las traducciones elementales y que muestre la manera como éstas han de enlazarse en la expresión aritmética.

El propósito de esta enseñanza en la escuela primaria se fue desvirtuando con el tiempo: éstas dejaron de ser una herramienta para resolver una gran variedad de problemas, transformándose en un cúmulo de contenidos con escaso significado y muchas reglas para combinarse entre sí. Esto es más sorprendente si vemos que abundan en nuestro alrededor pruebas de que las personas realizan cálculos matemáticos cuando los necesitan, aun sin haber ido a la escuela.

Por otro lado, los investigadores en historia de las matemáticas proporcionan numerosos ejemplos que confirman que los problemas del mundo físico (comparar, medir, diseñar) fueron el origen del desarrollo de las matemáticas.

Desde hace varios años, cada vez más personas que buscan el porqué del elevado número de fracasos en las matemáticas, tienden a coincidir en que probablemente la causa más importante radica en la drástica separación entre el contenido matemático escolar y los problemas que logran resolver los alumnos con éste (Labarrete, 1987).

Imaginemos lo difícil que sería comprender lo que es una silla si no supiéramos que sirve para sentarse, o unas tijeras si no supiéramos que sirven para cortar.

Casi siempre existió primero la necesidad de resolver el problema y después la herramienta.

Finalmente en la enseñanza está de por medio “el problema” que da sentido al conocimiento, los niños lo saben y lo expresan cuando se atreven a preguntar:

¿Y eso para qué sirve?

Si un buen día nos dicen: “Te voy a enseñar a multiplicar”, y nos dan las reglas para hacerlo, esta operación no será para nosotros más que eso: una serie de reglas que llamamos multiplicación.

Una manera de empezar a superar este gran escollo es dar más importancia a los problemas que pueden ser resueltos por diversos procedimientos matemáticos. Se pensará sin duda que esto ya se hace en la enseñanza a través de los “problemas de aplicación”. Lamentablemente no es así. Éstos suelen adolecer de dos graves carencias: la primera es que se plantean siempre después de enseñar el contenido matemático, es decir, el contenido se enseña sin problemas que le den sentido (Mayer, 1986).

Y la segunda es la enseñanza directa de conocimientos teóricos o de técnicas donde los alumnos pueden aprender recibiendo información que acumulan poco a poco y que posteriormente aplican en la resolución de ciertos problemas.

Desde el punto de vista del aprendizaje, sabemos que los niños no son simplemente receptores que acumulan la información que les dan los adultos, sino que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas (Ávila, 2004).

Desde esta perspectiva, los niños aprenden matemáticas de una manera parecida a como éstas se crearon a lo largo de la historia: construyéndolas como herramientas frente a la necesidad de resolver cierto tipo de problemas; es decir,

los niños necesitan enfrentar numerosas situaciones que les presenten un reto y generar sus propios recursos para resolverlas a partir de lo que ya saben.

Sus recursos, informales al principio, evolucionan poco a poco con la experiencia mediante la interacción con sus compañeros y con la ayuda del maestro.

Este enfoque didáctico implica recuperar los significados de los conocimientos matemáticos, recontextualizarlos, es decir, ponerlos en situaciones en las que cobren sentido para el alumno al permitirle resolver los problemas que se le plantean.

Capítulo 4

METODOLOGÍA

Sujetos: 30 niños de escuela primaria particular que cursan el cuarto año de 9 años de edad y 30 niños de la escuela primaria pública de cuarto año de 9 años de edad del Municipio de Coacalco.

Materiales:

- 60 Bancas.
- 60 Lápices.
- 60 Gomas.
- 60 Sacapuntas.
- 1 Reloj.

Instrumento:

-60 formatos de solución de problemas: estos consisten en resolver cada uno de los problemas dando la respuesta correcta a cada uno marcando el inciso correcto según sea el caso (ver anexo 1).

Escenario:

-2 salones de clases

Lugar de investigación: Escuela pública y escuela particular del Municipio de Coacalco.

Diseño de investigación: se utilizará el diseño de tipo cuantitativo ya que a través de éste se obtiene descripciones a partir de las observaciones.

Tipo de estudio: se utilizará el estudio descriptivo de tipo correlacional ya que este tipo de estudio tiene el propósito de conocer la relación que existe entre dos o más variables en un contexto en particular.

Procedimiento

La presente investigación se llevo a cabo con alumnos de la escuela primaria de gobierno y otra particular en el municipio de Coacalco, para este efecto se solicitó permiso con las autoridades correspondientes. Posteriormente se les explicó a las respectivas profesoras el motivo de la visita y posteriormente se realizó la presentación con los niños.

En la primera sesión se les dio indicaciones como también se les entregó lápiz, goma, sacapuntas y un formato de los problemas, los resolvieron de forma ordenada ya que estos fueron de menor a mayor dificultad. Durante el proceso de la aplicación se llevo a cabo un registro de las estrategias que utilizan para resolver los problemas esto se hizo de forma grupal (ver anexo 2).

El formato que se les presentó (ver anexo 1) lo resolvieron en un tiempo mínimo de 30 minutos, el cual consistió en leer las instrucciones y después contestar una serie de problemas. Se les explicó que la prueba no tenía nada que ver con sus calificaciones. Los problemas se resolvieron en dos sesiones dentro de la primera sesión se contestaron los problemas del 1 al 7 y en la segunda sesión se realizaron los problemas del 8 al 14 en un tiempo aproximado de una hora.

Cabe mencionar que las instrucciones fueron las mismas para ambas escuelas tanto privadas como públicas. Cuando finalizó el proceso de la aplicación se les dio las gracias y un incentivo en recompensa por su ayuda. Ya finalizada la despedida con dichos alumnos posteriormente se hizo la revisión de los problemas.

Una vez obtenidos los resultados se les entregó a ambas escuelas. Es así como se finalizó parte de la investigación. Posteriormente se comenzaron a sacar resultados para deducir si la hipótesis fue aceptada o rechazada. Se elaboraron gráficas.

Capítulo 5

RESULTADOS

Para dicho trabajo se realizó una investigación de tipo cuantitativa donde el principal objetivo era determinar si los niños que asisten a escuela pública desarrollan de igual manera los problemas aritméticos que los niños que asisten a escuela privada perteneciente al municipio de Coacalco.

Esto se determinó a través de los resultados obtenidos (ver tablas 1,2 y 3) de una serie de problemas aritméticos (ver anexo 1) a nivel primaria a niños de 4to año por lo que la hipótesis de investigación resulta ser rechazada porque los niños de escuela primaria privada fueron los que obtuvieron puntuaciones más altas que los niños de escuela pública.

Algunos autores tales como Jean Piaget fueron tomadas como base de esta investigación así como Brower y Vigotsky donde cada uno hace grandes aportaciones al desarrollo cognitivo del niño pero también existen algunos desacuerdos con algunas de estas teorías. Esta investigación no está enfocada en el nivel de aprendizaje de los niños, ni tampoco si tienen buenas o malas calificaciones, aquí sólo se hizo una comparación en la forma de la solución de problemas aritméticos entre una escuela y otra.

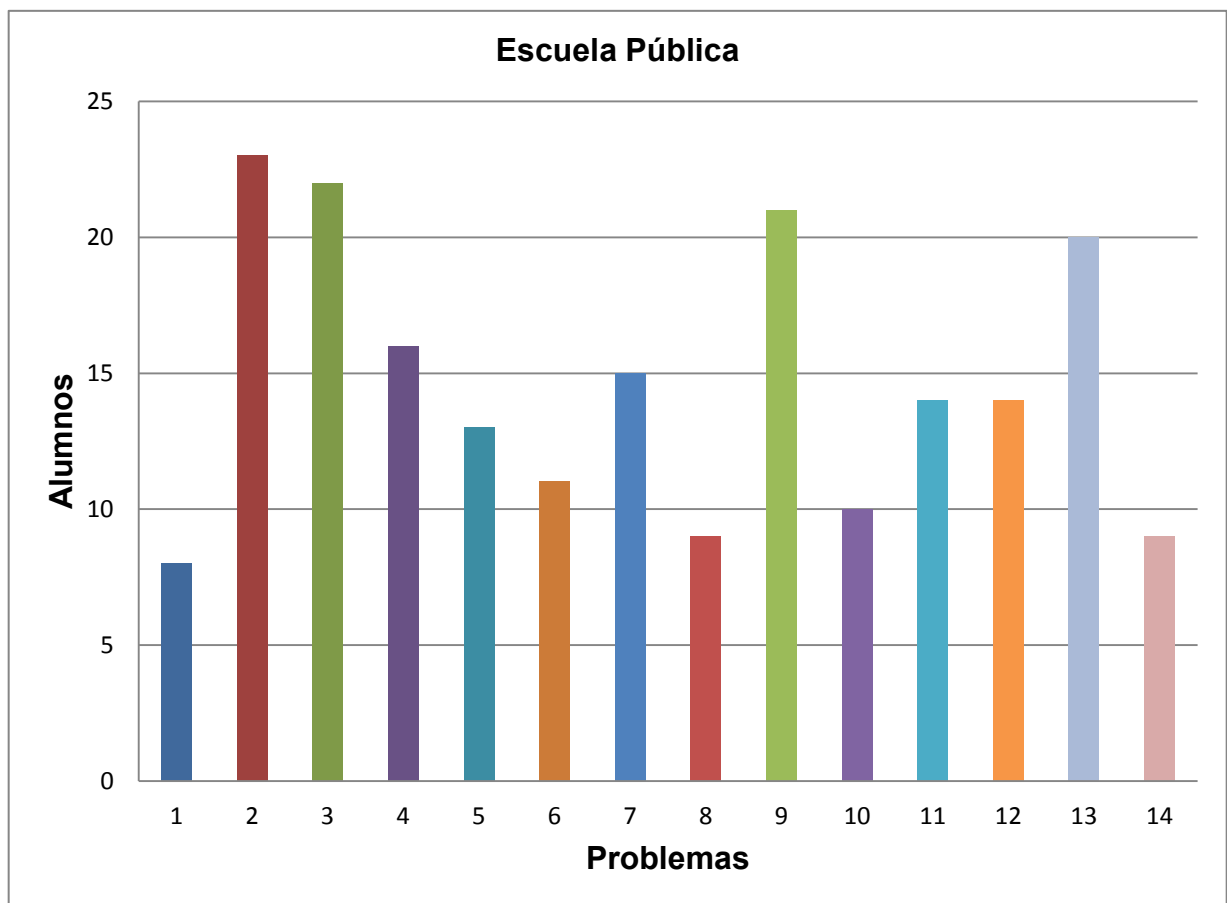
Por consiguiente, en la tabla número uno se observan el número de aciertos que obtuvieron los alumnos de acuerdo a cada uno de los reactivos en la escuela primaria pública del Municipio de Coacalco donde se observan puntuaciones bajas en los problemas 1,4,5,6,7,8,10,11,12 y 14 de acuerdo como se indica en la tabla 1.

Posiblemente las bajas puntuaciones se debieron a varios factores tales como el que se les aplicaron los problemas una hora antes de salir a su recreo por lo que

su atención se centraba en salir a jugar e ingerir sus alimentos o simplemente este tipo de problemas los puso nerviosos porque no sabían que se les iba a aplicar y no estudiaron y por lo tanto fueron problemas ajenos a los que regularmente les suele presentar la profesora de grupo.

Tabla No. 1

“ Resultados de la aplicación de problemas aritméticos en niños de 4to año ”



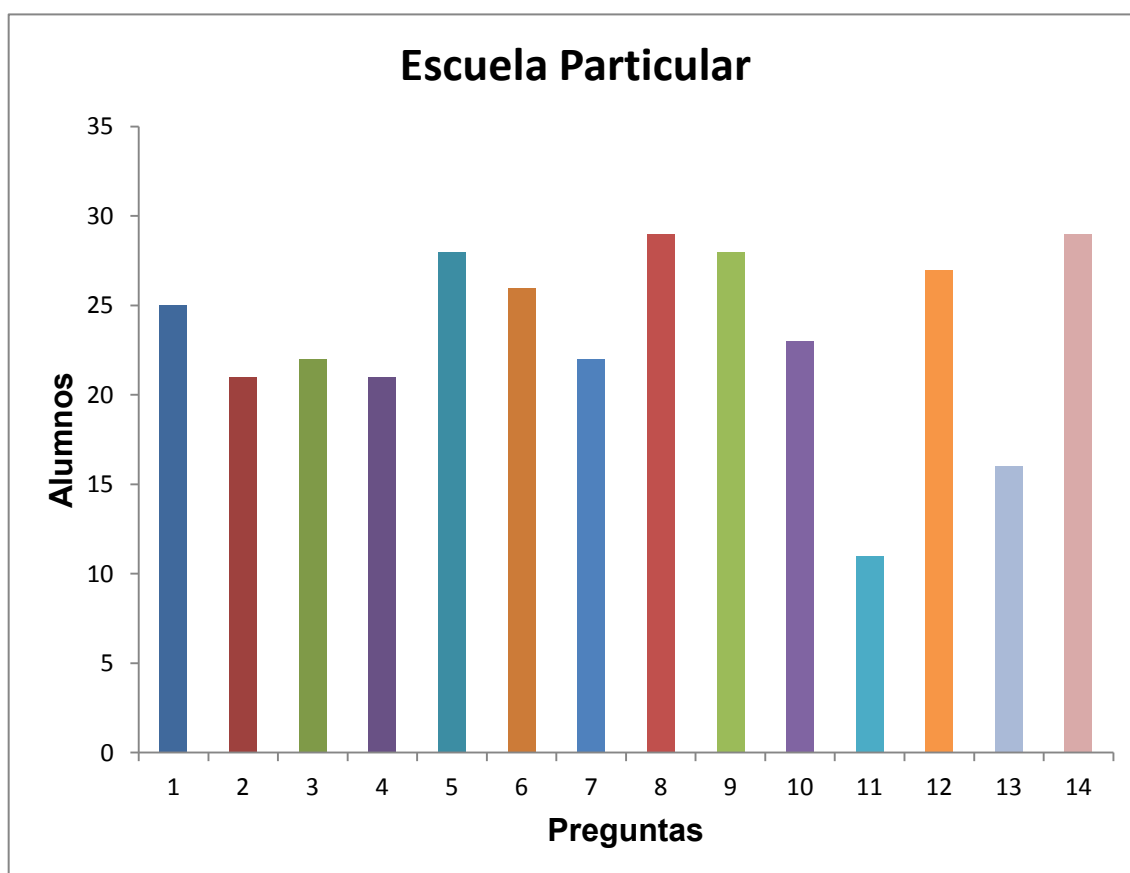
Esta gráfica representa el número de aciertos obtenidos en la resolución de problemas aritméticos por los alumnos de cuarto año de la escuela pública del Municipio de Coacalco.

Dentro de la tabla número dos se pueden observar puntuaciones completamente mayores que rebasan a las de la escuela pública. Los niños de la escuela privada demostraron tener una mayor eficacia en cuanto a la resolución de los problemas

aritméticos. A diferencia de la escuela pública a estos niños se les aplicó a primera hora y no había tantos factores que los distrajera. Se puede observar que dichas puntuaciones son relevantes y cuentan con un número mayor de aciertos por lo que es aquí donde se demuestra que dicha hipótesis fue rechazada, los problemas 1,3,5,6,7,8,9,10,12 y 14 son las puntuaciones más altas de acuerdo a la tabla número 2.

Tabla No. 2

“ Resultados de la aplicación de problemas aritméticos en niños de cuarto año ”

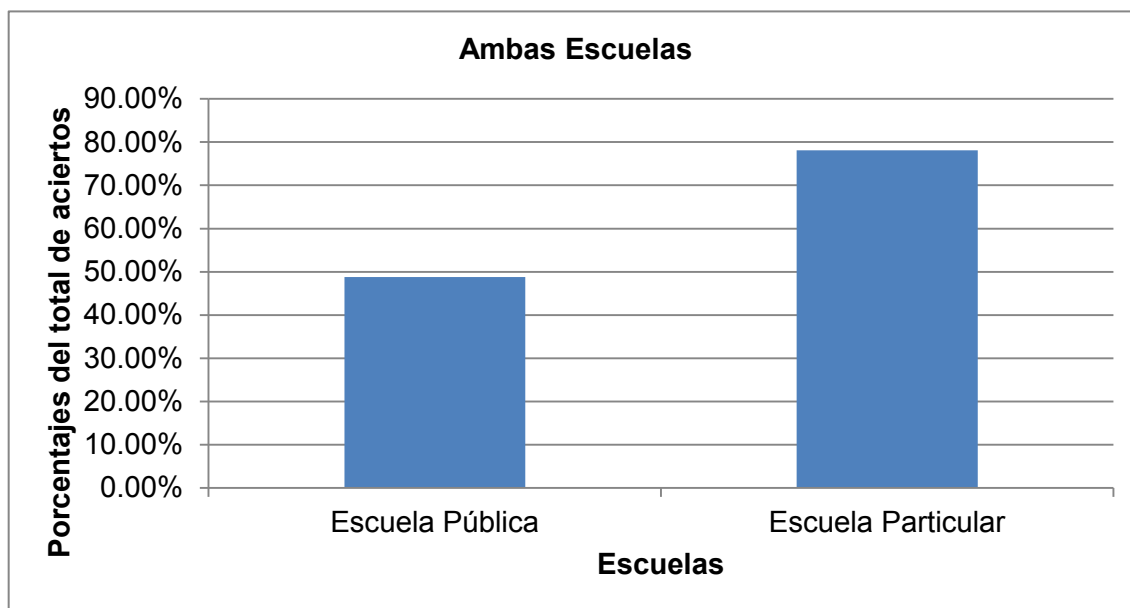


Esta gráfica representa el número de aciertos obtenidos en la resolución de problemas aritméticos por los alumnos de cuarto año de la escuela privada del Municipio de Coacalco.

Por último en la tabla número 3 se muestra el porcentaje total entre ambas escuelas, esto partiendo de los 14 problemas aplicados equivalentes a un 100% donde se puede observar en el grupo de la escuela pública sólo se obtuvo un porcentaje del 48.8% que esto es igual a menos de la mitad y el grupo de la escuela privada obtuvo un porcentaje del 79% obteniendo un poco más de la mitad; por lo tanto, los niños de escuela privada tuvieron un mejor desempeño a la hora de resolver cada uno de los problemas que se les presentó. Es así como se hace la comparación entre una escuela y otra en la solución de problemas, cabe mencionar que existen niños en ambas escuelas que obtuvieron muy buenos resultados.

Tabla No. 3

“ Porcentajes de ambas escuelas en la aplicación de problemas aritméticos en niños de cuarto año”



Esta gráfica representa los porcentajes de ambas escuelas de acuerdo a los aciertos obtenidos de la escuela pública y la escuela privada pertenecientes al Municipio de Ecatepec.

Algunos autores mencionan que para poder resolver un problema del tipo que sea; problema aritmético o un problema de la vida cotidiana se aprende a resolver con la experiencia en un problema de tipo aritmético el profesor es quien da las bases necesarias para que aprendan a resolverlo y el alumno será el que tenga que seguir reforzando sus conocimientos es por eso que debe de existir la interacción entre maestro- alumno y contexto educativo.

Pero para que esta solución sea adecuada se deben de dar las instrucciones necesarias y adecuadas así como resolver cada una de las dudas y en el momento que se presenten para que todo sea más claro.

Es así como cada uno de estos alumnos resolvió los problemas de acuerdo a las bases que han ido adquiriendo y al conocimiento que tienen sobre estos.

CONCLUSIONES

A partir de lo mencionado anteriormente se puede concluir que en la solución de problemas aritméticos juega un papel importante el tipo y contenido de explicación que se le da al alumno, debe existir un contexto que facilite la relación entre maestro- alumno ya que dicho contexto facilitará y dificultará el aprendizaje o la solución de problemas aritméticos.

La relación que hay entre maestro- alumno debe de mantenerse para que al alumno le sea más fácil poder dar a conocer cada una de sus dudas por lo que es importante que esto se haga de forma inmediata y así podrán darle una solución adecuada a cada una de las operaciones expuestas.

Cabe mencionar que cuando se aplicaron los cuestionarios de dicha investigación no se pudo controlar una variable tal como la hora de aplicación del instrumento por lo que se considera que pudo afectar los resultados.

Para la solución de estos problemas aritméticos se adoptan estrategias que son totalmente ajenas al alumno, por lo que a través de sus experiencias va a ser capaz de solucionarlos sin ninguna dificultad poniendo a prueba sus conocimientos, se debe de cuidar la estructura de cada uno de los problemas estos deben ser entendibles y manejables de acuerdo al nivel en que se encuentran los alumnos.

Es así como lo expuesto en esta investigación nos lleva a rechazar la hipótesis, ya que en consideración con lo anterior los resultados obtenidos de este presente trabajo solamente nos permite describir el número de aciertos obtenidos de los problemas aritméticos.

Para resolver estos problemas los niños deben poner en práctica sus conocimientos, la técnica que juega un rol importante incluyendo también su

creatividad donde el profesor formará parte de esto motivándolo para que se cumpla dicho objetivo.

Sin embargo es importante que ante cada una de las situaciones se debe de saber diferenciar cual será la estrategia adecuada y el método con el que se puede llegar a un resultado.

Con respecto a lo anterior se puede decir que quizás los alumnos de ambas escuelas necesitaron de la motivación y la coordinación de su profesor para resolver los problemas, con lo que probablemente los resultados pudieron ser otros. Como sabemos día a día estos niños se van a enfrentar a situaciones difíciles que requerirán de un método o técnica de solución al problema por lo que también se necesita razonar.

En cuanto a las bajas puntuaciones de debe de reforzar este tipo de conocimiento. Por ello se considera que el proceso de solución de problemas matemáticos residen fundamentalmente en la traducción del enunciado a la expresión aritmética, esta traducción que dan los alumnos a los problemas posiblemente se debe a lo que construyen de acuerdo a su experiencia por lo que aplican dicha interpretación.

El conocimiento previo suele activarse de una manera automática ante la presencia de un estímulo que va a producir, por lo que los alumnos recibirán este tipo de motivación a través del aprendizaje obtenido.

Es así como se puede concluir que a medida que el niño vaya teniendo contacto con este tipo de problemas y comparta sus experiencias con otras personas mejor será la estructuración del conocimiento lógico- matemático, donde este conocimiento se logrará fomentar con la interacción grupal.

Las operaciones metales formarán parte de este proceso matemático donde el alumno irá adquiriendo habilidades que le permitan desarrollarse y adaptarse ante

cualquier medio y situación sin importar la dificultad de este ya que sabrá que herramientas son las adecuadas a utilizar.

De acuerdo a todo lo mencionado esta investigación tiene un entorno en cuanto a las puntuaciones obtenida de la aplicación del instrumento, es importante que cuando se aplique cualquier instrumento de este tipo deban tomarse en consideración las instrucciones que se les dará a los alumnos esto es de suma importancia.

Ya que esta instrucción permitirá al alumno tener una mejor idea de lo que va a realizar y servirá como pauta para establecer una cierta interacción con el aplicador o ya sea el mismo profesor, así como resolver cualquier duda que se le vaya presentando a la hora de dar las indicaciones adecuadas y durante el proceso de solución.

Es importante que el profesor plantee ejercicios a sus alumnos que sean de acuerdo a su edad y nivel de comprensión ya que hay alumnos a quienes les es difícil comprender algún ejercicio. Sin embargo el profesor deberá tener paciencia y demostrarle al niño que tiene la habilidad para resolver problemas aritméticos.

De acuerdo a la Psicología Educativa el proceso de aprendizaje lo constituyen factores como la memoria, el olvido, la transferencia, estrategias y las dificultades.

Esta disciplina se interesa en los procesos de enseñanza- aprendizaje y amplia los métodos, por lo que en esta investigación podemos demostrar que los procesos de la Psicología Educativa forman parte de la solución de problemas matemáticos.

Durante la resolución los alumnos hicieron uso de este proceso donde utilizaron su memoria, métodos y estrategias para poder llegar a un resultado adecuado según su criterio.

Cabe mencionar que en la presente investigación no se tomó en cuenta el tipo de enseñanza que utilizan ambas escuelas ya que sólo se requería de la solución y obtener un resultado; donde los alumnos aun con el mismo tipo de enseñanza o no, cada uno va resolviendo el suyo conforme haya adquirido este tipo de conocimiento.

Durante el proceso de enseñanza- aprendizaje el profesor de grupo deberá ser selectivo con la información que les proporcionara a sus alumnos ya que así como el alumno aprenderá, el profesor, también lo hará a través de las estrategias y los métodos que le son de gran ayuda para que el alumno aprenda de forma adecuada y así este aprendizaje será mutuo.

Por otra parte cabe mencionar que las matemáticas juegan un papel importante en la vida del ser humano ya que de una o de otra forma se utilizan en cualquier ámbito.

El tratar de dar un nuevo conocimiento al alumno implicará de cualquier forma que él mismo modifique este conocimiento, donde lo hará parte de él y lo acomodará de acuerdo a sus necesidades de aprendizaje.

Sin embargo, existirán niveles de dificultad y es donde el alumno deberá ser capaz de solucionarlo. En la presente investigación la puntuación se obtuvo de acuerdo al número de aciertos del instrumento aplicado. Cada alumno hizo uso de sus propios métodos y estrategias para llegar al resultado adecuado, y en algunos casos no se pudo llegar al resultado exacto, quizás por la situación en que se aplicó dicho instrumento.

Es así como este proceso también forma parte del desarrollo cognitivo del niño que se convierte en el proceso evolutivo de transformación que permite al niño ir desarrollando habilidades y destrezas por medio de sus experiencias y aprendizaje y por último nos damos cuenta de la relación que existe entre este

desarrollo cognitivo, la psicología educativa y los problemas aritméticos como uno conlleva al otro y se requiere de un proceso bastante complejo.

Es así como el objetivo de esta investigación llega a su fin dando a conocer los resultados obtenidos durante todo el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, C. (2004). **LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL PRIMER CICLO DE LA EDUCACIÓN**. México: Gómez.
- Bandura, Albert. (1977). **LA EDUCACIÓN A NIVEL PRIMARIA**. México: MacGraw Hill.
- Beltrán, J. (1993). **PROCESOS ESTRATÉGIAS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE**. México: Síntesis Psicología.
- Bueno, B. (1995). **INTRODUCCIÓN A LA PSICOLOGIA**. México: Diana.
- Berk. E. L. (1999). **DESARROLLO DEL NIÑO**. México: Prentice Hall.
- Berlines, L. (1992). **EVALUACIÓN Y FOMENTO DEL DASARROLLO**. México: MacGraw Hill.
- Berlines,L. (1992). **HABILIDADES COGNITIVAS PARA FORMADORES**. México: Trillas.
- Biehler, F. R. (1980). **INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO DEL NIÑO**. México: Diana.
- Binet, A. (1908). **PSICOLOGÍA DEL DESARROLLO**. Barcelona: Psicom Editores.
- Castro, E. R. (1992). **NÚMERO Y OPERACIONES FUNDAMENTALES**. México: Trillas.
- Dewey, J. (1904). **DESARROLLO Y ATENCIÓN DEL NIÑO DE 6 A 12 AÑOS**. México: MacGraw Hill.

- Duch, L. (2004). **EL PRINCIPIO DE LAS MATEMÁTICAS**. México: MacGraw Hill.
- Fits, C. (1964). **DESARROLLO COGNITIVO Y LENGUAJE TEMPRANO**. México: Servicio de Publicaciones.
- García, M. K. (2002). **MATEMÁTICAS PARA EL SIGLO XXI**. México: Diana.
- Gómez, C. J. (2002). **NEUROCIENCIA COGNITIVA Y EDUCACIÓN**. Barcelona: Prentice Hall.
- Hahn, P. (1999). **EL NIÑO Y LA ARITMÉTICA**. México: Trillas.
- Hernández, D. J. (1984). **PSICOLOGÍA Y VIDA**. México: Diana.
- Hernández, D. J. (2000). **RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA: LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS**. México: Trillas.
- Ibarra, I.L. (1988). **RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**. México: MacGraw Hill.
- Khun, E. L. (1991). **EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES BÁSICAS**. México: Diana.
- Klinberg, R. H. (1980). **PSICOLOGIA DE LA EDUCACIÓN**. México: Trillas.
- Labarrere, A. J. (1999). **PENSAMIENTO, ANÁLISIS Y AUTOREGULACIÓN EN LA ACTIVIDAD COGNOSCITIVA DE LOS ALUMNOS**. México: Hernández.
- Labarrete, A. J. (1987). **CONSTRUCCIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**. México: García.
- Labarrete, A. J. (1987). **DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE**. México: Trillas.
- Luria, A. R. (1975). **ATENCIÓN Y MEMORIA**. Barcelona: Martínez Roca Libros Universitarios y Profesionales.

- Mayer, R. A. (1986). **PENSAMIENTO, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y COGNICIÓN**, México: Paidós.
- Mayor, B. L. (1981). **PSICOLOGÍA DEL DESARROLLO: INFANCIA Y ADOLESCENCIA**. México: Prentice Hall.
- Medellin, I. O. (1992). **ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PRIMARIA**. México: Hernández.
- Montague, P. N. (1992). **RESOLVER PROBLEMAS: ESTRATEGIAS**. México: Hernández.
- Montane, S. L. (1981). **MÉTODOS Y TÉCNICAS AVANZADAS EN LA PSICOLOGÍA EDUCATIVA**. México: MacGraw Hill.
- Montessori, C. M. (1978). **PSICOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y DEL DESARROLLO**. México: Trillas.
- Moreno, B. E. (1994). **LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PRIMARIA**. México: García.
- Navarro, E. R. (2001). **PSICOLOGÍA EDUCATIVA: INVESTIGACIÓN Y MÉTODOS**. México: Psicom Editores.
- Nerici, I. (1990). **PSICOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y DESARROLLO DE LAS PERSONAS**. México: Trillas.
- Newman, Y. N. (1985). **DESARROLLO DEL NIÑO**. México: Limusa.
- Nieto, E. (1982). **ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**. México: MacGraw Gill.
- Norman, A. S. (1996). **PSICOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN**. México: Mc Graw Hill.
- Orton, R. T. (1990). **HABILIDADES COGNITIVAS BÁSICAS**. México: MacGraw Hill.

- Piaget, J. (2002). **PSICOLOGIA DEL NIÑO**. México: Morata.
- Piaget, J. (1929). **PENSAMIENTO COMPLEJO Y EDUCACIÓN**. México: Trillas.
- Pozo, L. A. (1994). **INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS**. México: Trillas.
- Phye, M. K. (1997). **MATEMÁTICAS Y EDUCACIÓN**. México: Trillas.
- Pienkevich, G. D. (1962). **ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS**. México: MacGraw Hill.
- Ramírez, M. (2003). **LO QUE HAY QUE SABER DE LAS MATEMÁTICAS**. México: Trillas.
- Resnick, F. (1990). **TÉCNICAS Y PROCESOS COGNITIVOS**. México: Norma.
- Reys, L. J. (1987). **ASPECTOS COGNITIVOS DEL DESARROLLO**. México: Diana.
- Sánchez, M. D. (2000). **DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO**. México: Trillas.
- Scandura. (1978). **PSICOLOGÍA SOCIAL DEL DESARROLLO COGNITIVO**. México: Diana.
- Sternberg, R. J. (1986). **LAS CAPACIDADES HUMANAS: UN ENFOQUE DESDE EL PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN**. México: Labor Universitaria.
- Thorndike. E. L. (1942). **PSICOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA**. México: Trillas.
- Vanlhen. (1996). **DESARROLLO COGNITIVO Y EDUCACIÓN**. Barcelona: Morata.
- Vigotsky, S. L. (1929). **DESARROLLO HUMANO**. México: Cazaes.

Woolfolk. E. A. (1999). **PSICOLOGÍA EDUCATIVA**. México: Prentice Hall.

Woolfolk. E. A. (1998). **TEORÍAS COGNOSCITIVAS DEL APRENDIZAJE**.
México: Prentice Hall.

Wittrock, P. B. (1992). **PSICOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN**. México: Prentice Hall.

ANEXO 1**Problemas Aritméticos**

INSTRUCCIONES: Resuelve los siguientes problemas: en el problema 1 y 2 realiza la operación correspondiente para obtener el resultado correcto y del problema 3 al 14 escoge la opción que contenga la operación o resultado correcto ha dicho problema.

Problema 1

Adela tenía dinero ahorrado en su alcancía. Por su cumpleaños sus abuelos le dieron \$150 y ahora junto con lo que tenía en su alcancía ha juntado un total de \$340

¿Cuánto tenía ahorrado Adela al principio?

Problema 2

Amadeo es un poco despistado y no se acuerda de cuanto dinero tenía ahorrado. Ayer se compró un libro que le costó \$140 y aún le sobran \$90 ¿Cuánto dinero tenía ahorrado?

Problema 3

Saúl tiene \$ 215 pesos y quiere comprar una mochila de \$ 355 pesos. ¿Qué operación debe hacer Saúl para saber cuánto dinero le falta?

A) $355 + 215 =$

B) $355 - 215 =$

C) $215 + 355 =$

D) $215 - 355 =$

Problema 4

En una tintorería, Paco acomodó 15 camisas en cada caja y al final le quedaron 7 cajas llenas, ¿cuántas camisas acomodó Paco?

- A) 22
- B) 35
- C) 75
- D) 105

Problema 5

María quiere saber cuánto dinero van a gastar 8 personas si tienen que pagar \$128 de refrescos y cada una debe dar la misma cantidad. ¿Cuál es la operación que resuelve el problema que tiene María?

- A) $128 \times 8 =$
- B) $128 + 8 =$
- C) $128 \div 8 =$
- D) $128 - 8 =$

Problema 6

¿Hasta cuántos postes puedes colocar en un corredor de 55 m si los colocas uno tras otro cada 3 m?

- A) 15
- B) 17
- C) 18
- D) 20

Problema 7

Observa la siguiente serie de números incompleta:

900, ____, 930, ____, 960, ____, 990

¿Cuál es el grupo de números que faltan?

- A) 910, 945, 970

- B) 915, 945, 975
- C) 920, 950, 970
- D) 925, 940, 985

Problema 8

Observa la siguiente serie de números incompleta: 671, ____, 665, ____, 659, ____, 653

¿Cuáles son los números que faltan en la serie?

- A) 674, 668, 662
- B) 672, 666, 660
- C) 670, 664, 658
- D) 668, 662, 656

Problema 9

¿De qué otra forma se puede representar el número 5 457?

- A) $5\ 000 + 45 + 7$
- B) $5\ 000 + 400 + 5 + 7$
- C) $250 + 250 + 400 + 57$
- D) $2\ 500 + 2\ 500 + 400 + 57$

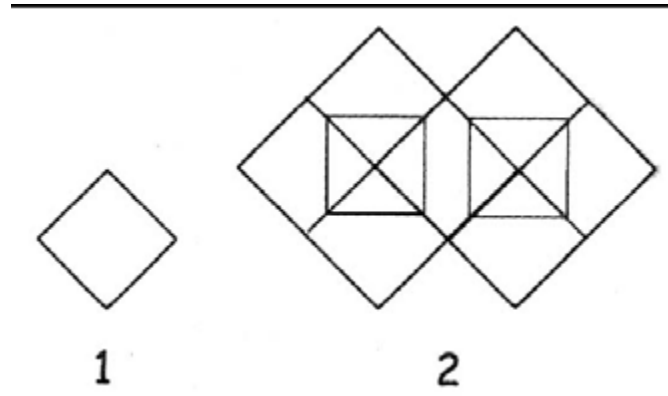
Problema 10

Por la mañana, María preparó 635 tortas y por la tarde preparó 347 más. Pero dos horas antes de cerrar le quedaron 150. ¿Cuántas vendió?

- A) 497
- B) 785
- C) 832
- D) 982

Problema 11

Observa las figuras 1 y 2:

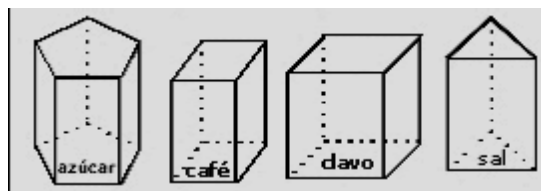


¿Cuántos cuadritos como el de la figura 1 se usaron para hacer la figura 2?

- A) 7 B) 8
C) 9 D) 10

Problema 12

Observa las siguientes figuras de unas cajas:

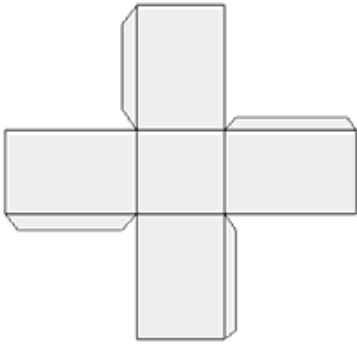


¿Cuál de las cajas tiene 6 caras en forma de rectángulo?

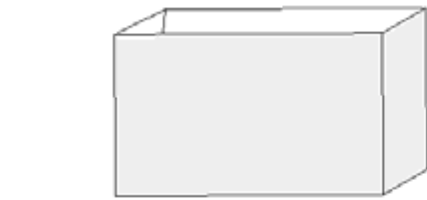
- A) La del azúcar.
B) La del café.
C) La del clavo.
D) La de la sal

Problema 13

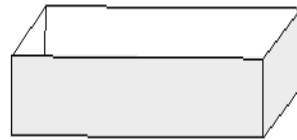
Ale tiene una plantilla como ésta:



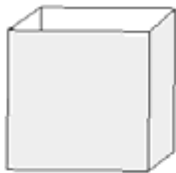
¿Cuál de las siguientes cajas puede armar con esa plantilla?



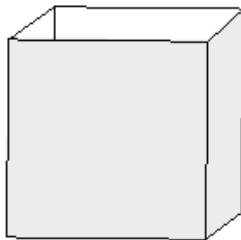
A)



B)



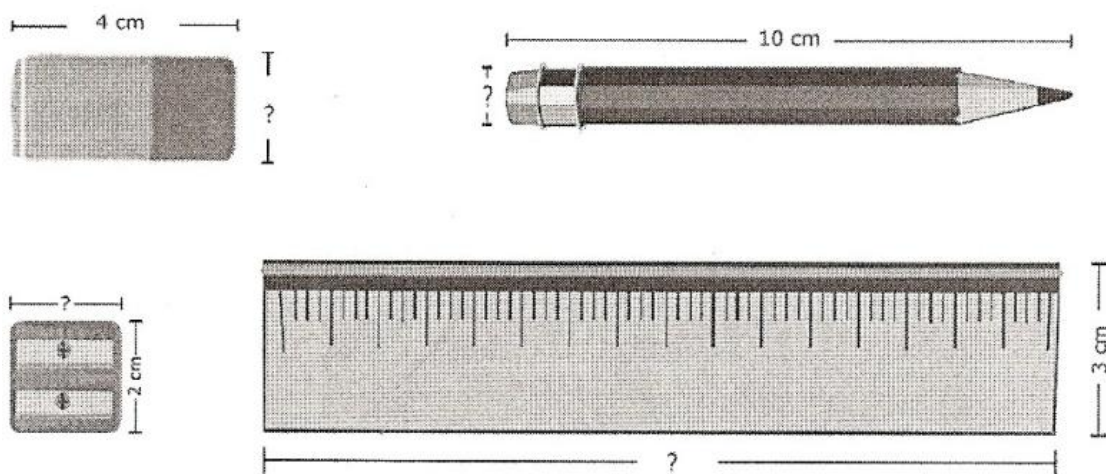
c)



D)

Problema 14

Observa las siguientes figuras de útiles escolares a las que les falta una medida:



¿Cuál de las medidas que faltan mide aproximadamente un centímetro?

- A) La del sacapuntas.
- B) La de la goma.
- C) La de la regla.
- D) La del lápiz.