

# **Capítulo 5**

## *El Plan de Estudio de la 1º y 2º Etapas de Educación Básica*

### *5.1 Generalidades*

#### *5.1.1 El Currículo Básico Nacional*

*A) Características*

*B) Estructura*

### *5.2 Objetivos: Del Currículo Básico al área de Matemática.*

### *5.3 Perfil de competencias.*

### *5.4 Ejes transversales*

### *5.5 El área “Matemática” en el Currículo Básico Nacional*

*5.5.1 La enseñanza de la Matemática en el C.B.N.*

*5.5.2 Los énfasis curriculares y la Matemática en el C.B.N.*

*5.5.3 Fundamentación del área*

*A) Epistemológica*

*B) Psicológica*

*C) Pedagógica*

*5.5.4 Contenidos mínimos (Bloques de contenido)*

### *5.6 El aprendizaje de la Matemática en el C.B.N.*

*5.6.1 Dimensiones (conceptual, procedimental y actitudinal)*

*5.6.2 Categorías de aprendizaje de la Matemática en la 1º y 2º Etapas de Educación Básica.*

### *5.7 La planificación de la acción educativa desde el C.B.N.*

*5.7.1 Proyecto Pedagógico Plantel (P.P.P)*

*5.7.2 Proyecto Pedagógico de Aula (P.P.A)*

*5.7.3 Integración de la Matemática en los P.P.A.*

### *5.8 La Matemática como ciencia en la 1º y 2º Etapas de Educación Básica*

*5.8.1 La naturaleza de esta ciencia.*

*5.8.2 Estructuras matemáticas y estructuras de pensamiento.*



## *Capítulo 5: El plan de estudio de la 1° y 2° Etapas de Educación Básica.*

### *5.1 Generalidades.*

**L**a reforma Curricular Venezolana, constituye una construcción permanente que se mejora y perfecciona de manera progresiva a través de las consultas de diversos sectores de la acción escolar. Así, busca responder a las múltiples aspiraciones que se orientan a la formación de ciudadanos aptos para la sociedad del futuro, haciendo énfasis en el desarrollo de sus valores éticos, individuales, culturales y sociales.

Es una reforma ambiciosa, que pretende entre otras cosas:

- Favorecer el desarrollo integral del individuo desde una perspectiva holística de la concepción del ser humano como persona total, racional, creativa, consciente de si misma, de sus responsabilidades, con capacidad para alcanzar su realización personal y contribuir con la sociedad de manera positiva.
- Modificar la educación rutinaria y convertirla en una educación viva, centrada en los procesos mentales y en los principios éticos. El criterio es desarrollar en el educando las habilidades superiores de pensamiento y las actitudes básicas para la convivencia, de acuerdo con las características reales de los grupos con los que esté cohabiendo su educación.
- Mejorar los niveles de calidad de la enseñanza y del aprendizaje al propiciar:
  - La formación de un docente competente, con oportunidades para el mejoramiento profesional en ejercicio; la reflexión crítica sobre su propia práctica pedagógica, el intercambio de experiencias con otros colegas y la confrontación con distintas teorías y técnicas;
  - La incorporación de contenidos curriculares adaptados al estadio evolutivo del desarrollo de los alumnos;

- La utilización de metodologías didácticas activas, significativas, participativas que propicien en el estudiante el desarrollo de procesos de aprendizaje,
- La conformación en los planteles de equipos docentes permanentes, a objeto de mejorar su desempeño, promover cambios organizativos y diseñar y ejecutar proyectos pedagógicos fundamentados en las características particulares de los alumnos y su entorno;
- La administración de la dotación y los recursos con criterios de racionalización y autonomía.

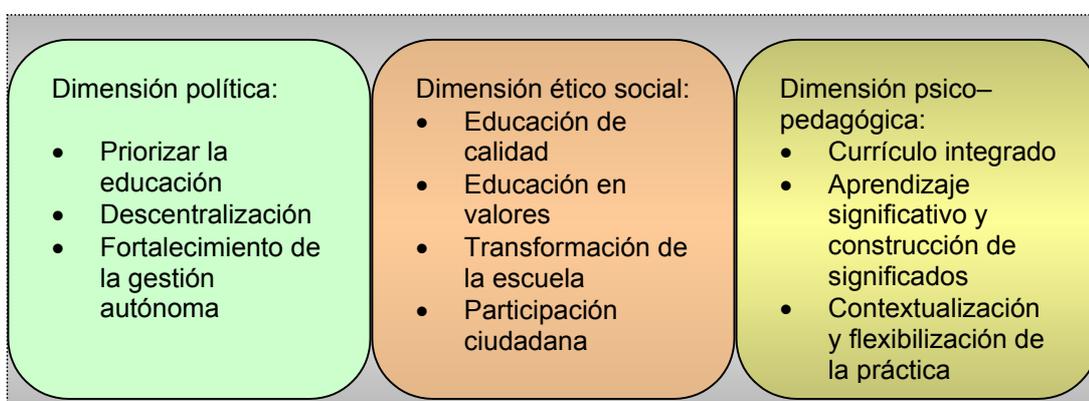
Si bien son numerosos los objetivos que se ha planteado la Reforma, hemos referido aquí sólo unos pocos. No obstante, la amplitud de sus ambiciones se resumen en el anhelo de *“...preparar a los ciudadanos para reflexionar, comprender, analizar, juzgar e intervenir en su comunidad de una manera responsable, solidaria, justa y democrática”* (Material Didáctico para la capacitación de los docentes de la II Etapa de Educación Básica, 1999;36)

Por otra parte, el logro de los objetivos que se plantea la Reforma, pasa por la debida atención a tres dimensiones fundamentales: política, ético-social y pedagógica. (Figura N° 18) No nos corresponde profundizar en estos tópicos; sin embargo, bien puede decirse que las dimensiones de la Reforma abarcan aspectos fundamentales del hecho educativo que se resumen en:

- El fortalecimiento de la gestión educativa
- La profundización de la descentralización educativa
- La consolidación de una educación basada en valores
- La garantía de una educación de calidad
- El fomento de la participación de los diversos sectores y actores de la tarea educativa
- El estímulo a la transformación de los planteles para hacerlos el centro de la acción educativa

- La formulación de un currículo integrado que involucra la realidad natural, social y cultural y que propicia el “aprender a aprender” y el “aprender para la vida”
- Propiciar el aprendizaje significativo y la construcción de significados en los educandos
- Contextualizar la acción educativa mediante la adecuación en los Currículos Estadales y en los Proyectos Pedagógicos, como vía para fomentar la responsabilidad, el compromiso y la participación.

**Figura N° 18:** Dimensiones de la Reforma Educativa.



Fuente: ACOPSA: (1999). Material didáctico para la capacitación de los docentes de la II Etapa de Educación Básica. Caracas: Educator.

En resumen, la Reforma toma como una de sus bases el fortalecimiento de la pertinencia del Sistema Educativo Nacional mediante el establecimiento de un Modelo Curricular Integrado, que se sustenta en la transversalidad y en los cuatro aprendizajes fundamentales: aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir. Así, es necesario tener una filosofía de la vida que permita asumir una actitud positiva, armónica y globalizadora con el entorno.

El C.B.N. constituye el núcleo de la Reforma Educativa. Representa un diseño innovador que incorpora simultáneamente la integración disciplinar, los ejes transversales como elementos

globalizadores, una concepción holística de la educación, una visión pedagógica constructivista y una propuesta de acción.

### *5.1.1 El Currículo Básico Nacional.*

#### *A) Características:*

El C.B.N. representa la operacionalización de la Reforma Curricular Venezolana; recoge las aspiraciones de distintos sectores de la vida nacional. Como reflejo de los principios que orienta la Reforma, está caracterizado por una serie de aspectos que lo definen:

*1. Centrado en la Escuela:* Busca sobre la base una reflexión pedagógica y desde un punto de vista constructivista, experiencias didácticas significativas. Para ello parte del establecimiento de los Proyectos Pedagógicos de Plantel (PPP) y los Proyectos Pedagógicos de Aula (PPA)

*2. Sustentado en Teorías del Aprendizaje:* hace referencia al Humanismo, la teoría Genética de Piaget, la sociocultural de Vigotsky, el aprendizaje significativo de Ausubel, la teoría del procesamiento de la información; las teorías neurofisiológicas y el constructivismo.

*3. Consensuado:* Busca propiciar la participación de todos los entes que tienen ingerencia en el proceso educativo: Docentes, Padres y Representantes, Gremios docentes, Universidades, Sociedad Civil y Medios de Comunicación.

*4. Abierto y Flexible:* Deja abierta la posibilidad de incorporar los aportes de los especialistas con la intención de favorecer un proceso de mejora; favorece la contextualización del currículo y permite adaptar innovaciones concretas a través de los P.P.P. y P.P.A.

*5. Organiza el conocimiento por tipos de contenido:* incorpora la concepción de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que generan aprendizajes significativos definidos siempre en función a la realidad educativa social y cultural

Desde esta perspectiva, la Reforma concibe un currículo cuya estructura emerge de la consideración de cinco pilares fundamentales:

- a) *Sustentado en la transversalidad:* la transversalidad como teoría de base, confiere al currículo el carácter holístico, sistémico,

contextualizado, ético y social que lo define. En tal sentido, en el contexto de la Reforma, cumple dos funciones esenciales: relacionar los contextos escolar, familiar y socio-natural y servir de apoyo para garantizar la integración o la interrelación de las diferentes áreas curriculares en la práctica pedagógica. Por otra parte, constituye una dimensión educativa global que impregna todas las áreas y se desarrolla a lo largo y ancho del currículo.

- b) *Con una visión holística*: que concibe al educando en términos de lo que es, lo que siente, lo que hace y lo que cree. Se le considera un ser total, activo, creativo, racional. Es decir se le da importancia a un aprendizaje que involucra la personalidad integral y considera las características particulares de los alumnos. Plantea que cada persona debe alcanzar su felicidad, su realización personal; conocerse a sí mismo, ser auténtico, estar preparado para enfrentar situaciones y valorar el esfuerzo, la autodisciplina, la disposición a trabajar en equipo.
- c) *Con una concepción pedagógica constructivista*: al reconocer que el aprendizaje humano es una construcción de cada individuo que logra modificar su estructura mental. Es decir, que el conocimiento no se recibe pasivamente, sino que es procesado y construido activamente por el sujeto que conoce y le permite organizar su mundo experiencial y vivencial. Se considera que el verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona.
- d) *Con una visión de integración*: plantea la integración de todos los componentes curriculares partiendo de la transversalidad y favorece la interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad en la búsqueda de la globalización del aprendizaje y de una mayor unificación de los campos del conocimiento y de la experiencia que facilite a los estudiantes la comprensión de la realidad.
- e) *Como una propuesta de acción*: plantea una práctica educativa que favorece la autonomía del plantel y del docente y promueve la formulación de proyectos educativos relevantes para el alumno;

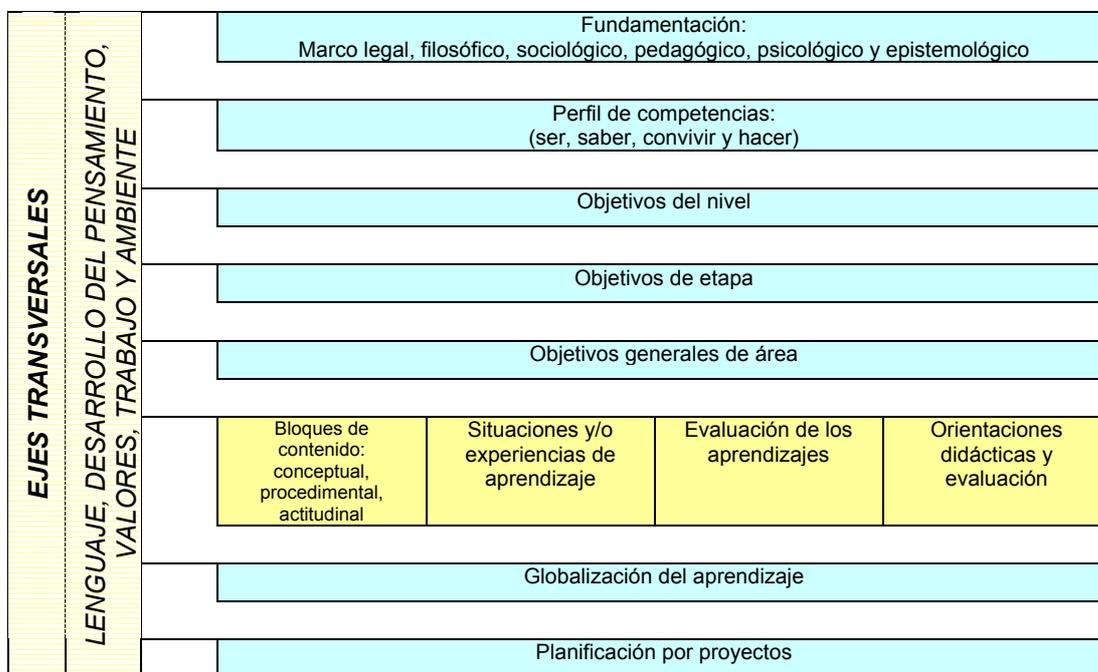
acentúa el interés por el aula como centro de investigación educativa, estimula la investigación-acción y la reflexión-acción acerca de los fenómenos que ocurren en el aula; considera tanto los aprendizajes explícitos y planificados como aquellos que no están previstos.

### B) Estructura.

El C.B.N. siguiendo los lineamientos establecidos por el Modelo Curricular propuesto por el nivel central del Ministerio de Educación, a través de su estructura, busca responder a las características de apertura y flexibilidad propias del nivel de Educación Básica. Así, se ha concebido su estructuración como un medio para garantizar la coherencia y continuidad entre las tres etapas del nivel.

Con la intención de ilustrar más que profundizar, la Figura N° 19 resume la estructura del C.B.N.

**Figura N° 19: Estructura del C.B.N.**



Fuente: República de Venezuela. Ministerio de Educación. (1997). Currículo Básico Nacional. Programas de Estudio de Educación Básica. Primera Etapa. Primer grado. Caracas: ME.

### *5.2 Objetivos: Del C.B.N. al área de Matemática.*

El C.B.N. presenta toda una estructuración en torno a los objetivos que persigue. En ella se establecen las capacidades que el estudiante debe adquirir; constituye la concreción de la educación venezolana y refleja las intenciones globales de las áreas académicas y de los ejes transversales. Asimismo, refleja los resultados esperados de los aprendizajes de los alumnos, en relación con los diferentes tipos de capacidades (cognitivas-intelectuales, cognitivas-motrices y cognitivas-afectivas), las cuales a su vez se vinculan con los tipos de contenido (conceptual, procedimental y actitudinal).

Nuestro propósito es este apartado, es presentar un resumen de tal estructura a objeto de mostrar la vinculación y pertinencia el área Matemática en el marco del C.B.N. Se ha tomado como ejemplo, los objetivos de la 1º Etapa.

#### *Objetivos del nivel de Educación Básica:*

El Estado venezolano aspira que al concluir la Educación Básica el educando:

- Logre una formación integral y desarrolle una dimensión ético-moral inspirada en los valores básicos para la vida y para la convivencia, en un sistema de valores dirigido a fomentar una actitud democrática, responsable y tolerante
- Desarrolle sus capacidades cognitivas-intelectuales, cognitivas-motrices y cognitivas-afectivas, así como sus competencias comunicativas en atención a los procesos de comprensión y producción del lenguaje oral y escrito y, a la valoración del trabajo en su sentido individual y social
- Conozca, comprenda y aprecie las distintas manifestaciones, hechos y fenómenos del entorno natural, cultural y social; su diversidad y sus relaciones mediante la aplicación del pensamiento científico, del razonamiento lógico, verbal y matemático, así como de la creatividad, la sensibilidad estética y la expresión corporal

- Elabore sus propios juicios críticos ante los problemas y conflictos sociales y personales
- Participe de manera activa, solidaria y consciente de los procesos de transformación social, consustanciado con los valores de la identidad nacional, la responsabilidad, el amor, la justicia y la libertad
- Desarrolle la capacidad científica, técnica, humanística y artística que le permita tener una visión integral de la vida y el mundo.

*Objetivos de la 1º Etapa:*

*Objetivos del área “Matemática”*

*Al finalizar la 1º Etapa el educando:*

1. Adquiere las destrezas básicas que le permitan comprender e interpretar diferentes tipos de lenguaje, utilizar recursos expresivos y desarrollar la creatividad para el logro de un individuo sensible. Adquiera conceptos, procedimientos, actitudes y valores necesarios para analizar, interpretar y reflexionar acerca de su entorno y realidad social.
  2. Inicia la adquisición de conocimientos referidos al campo de las ciencias sociales, la matemática, las ciencias naturales, el arte y la tecnología aplicables a su entorno y en su quehacer cotidiano.
  3. Desarrolla procesos cognitivos que le permitan construir el conocimiento basado en experiencias significativas para consolidar habilidades, aplicar el razonamiento y tomar decisiones a fin de enfrentar situaciones o problemas de su vida cotidiana.
  4. Desarrolla experiencias afectivas y sociales que contribuyan a su desarrollo integral, autónomo y la capacidad comunicativa a fin de aplicar y transferir lo aprendido a situaciones de la vida cotidiana.
- Desarrolla el pensamiento lógico matemático a través de operaciones mentales lógicas
  - Conoce y maneja el conjunto de los números naturales y aplica las operaciones básicas en situaciones de la vida cotidiana.
  - Utiliza el lenguaje matemático para comunicarse y como instrumento de apoyo para facilitar el estudio de otras disciplinas
  - Maneje situaciones del entorno susceptibles al uso de fracciones y decimales hasta las milésimas
  - Interpreta situaciones tomadas de la vida cotidiana a partir del estudio de nociones de probabilidad y estadística
  - Desarrolla el proceso de medición y los conceptos elementales relacionados con las unidades de medida de uso más corriente
  - Resuelve problemas del entorno socio-cultural a través de un proceso de pensamiento matemático.
  - Manifiesta una actitud favorable hacia la matemática a través de la satisfacción por el descubrimiento, el esfuerzo y la confianza.

5. Fortalece su identidad nacional y regional a través del desarrollo de actitudes y valores que le han de permitir acciones responsables dentro de una sociedad democrática.
6. Adquiere conocimientos útiles para la vida, para la consolidación futura de un ciudadano crítico, participativo, cooperativo, solidario; como una manera de lograr una actitud positiva hacia la preservación y conservación del patrimonio histórico y del medio ambiente.
7. Toma conciencia de las necesidades humanas básicas, así como del desarrollo de actitudes y valores que hagan posible que los individuos contribuyan positivamente hacia las buenas relaciones humanas.
8. Adquiere destrezas motrices, realiza actividades de exploración y conservación en el ambiente
- Manifiesta una actitud caracterizada por la creatividad, la búsqueda de alternativas y la perseverancia en la solución de problemas en los ámbitos familiar, escolar y social.
  - Identifica y reconoce las formas geométricas en el mundo circundante, construye modelos y se ubica en el espacio utilizando diferentes puntos de vista y sistemas de referencia, manifestando interés por el ambiente que lo rodea.

### *5.3 Perfil de competencias del egresado del nivel de Educación*

#### *Básica.*

Dado que la reforma plantea una concepción distinta de la educación, en la que privilegia su sentido social y el rescate de los valores éticos y morales, se incorporan al nuevo Diseño Curricular los cuatro aprendizajes fundamentales establecidos por la UNESCO (1996), en su Informe para la Educación del siglo XXI:

***El aprender a Ser:*** se asume la posición del humanista Max Scheler, “el individuo como hombre” y desde una visión axiológica, antropológica filosófica. Dicha posición está formada por un espacio que le es propio donde prevalecen el valor (como instancia objetiva y absoluta) y el espíritu (como instancia emocional y volitiva). Siendo así, la sociedad ha descuidado el fortalecimiento de la vida espiritual de las personas, tarea

*que es necesaria para que el hombre aprenda a contar consigo mismo “y esto lo convierte en objeto de su propio conocimiento”, (p. 47).*

***El aprender a Conocer:*** *En esta dimensión se considera necesaria la complementaridad de la ciencia (conocimiento) y de la espiritualidad del hombre, su ética y moral, es necesario además de vincular ambos aspectos bajo la óptica de la teoría constructivista, lograr en los niños una razón para trabajar por el otro, pensar en el colectivo como vía de solución a problemas de índole social.*

***El aprender a Hacer:*** *Surge el reconstruccionismo como teoría significativa, que plantea el papel de la escuela en la transformación social, económica, tecnológica, política y cultural para cumplir con su misión de formar el hombre para “integrarlo al nuevo orden mundial” (p.49), basándose en la libertad democrática y generar el trabajo colaborativo y llegar a resultados compartidos.*

***El aprender a Vivir juntos:*** *La convivencia en la diversidad (familia-alumno-docente) debe fortalecerse para actuar en la reconstrucción de las sociedades humanas por medio de los Proyectos Pedagógicos de Aula y de Plantel como espacios de participación por excelencia.*

#### *5.4 Los ejes transversales.*

Constituyen los elementos dinamizadores del C.B.N. Buscan resolver problemas presentes en el mundo natural-social abordado por la acción educativa, tales como el deterioro de la salud, la pobreza extrema, la conservación del ambiente, los prejuicios raciales, las relaciones internacionales, la corrupción, la pérdida de identidad cultural, entre otros.

Constituyen una dimensión educativa global con carácter de interdisciplinariedad que impregnan todas las áreas del currículo y que deben desarrollarse transversalmente en todos sus componentes. Se deduce así, que los ejes transversales no son abstracciones que se aprenden conceptualmente.

La idea es que se traduzcan en actitudes y comportamientos concretos en la dinámica de cada una de las áreas curriculares. *“los ejes transversales abarcan procesos, habilidades, destrezas, actitudes, normas y valores, y se operacionalizan en un conjunto de dimensiones, alcances e indicadores que delimitan su ámbito de acción” (Agudelo y Flores, 1998\* en material didáctico para la capacitación de los docentes de la II Etapa de Educación Básica, 1999;57)*

## 5.5 El área “Matemática” en el C.B.N.

### 5.5.1 La enseñanza de la Matemática en el C.B.N.

En el marco del C.B.N. la Matemática es concebida como una forma de aproximación a la realidad; otorga elementos de importancia para el proceso vital y permite entender y transformar la realidad que nos envuelve.

Presenta características que justifican esta concepción: (p.117)

- En su nivel más elemental, responde a inquietudes prácticas; la necesidad de ordenar, cuantificar y crear un lenguaje para las transacciones comerciales
- En sus niveles más articulados es una forma de razonar, de enfrentar la resolución de problemas y llegar hasta las consecuencias últimas de un supuesto. No es un cuerpo desconectado de la experiencia vital, sino una de las tantas formas con que cuenta la persona para entender su entorno, para organizarlo y sacar provecho de él.
- Contribuye al desarrollo del pensamiento lógico matemático, iniciado en el nivel preescolar o elaborado por el niño sin intervención de una enseñanza escolar
- La comunicación entre individuos se ve favorecida por el lenguaje matemático. Los números y la geometría, son conocimientos que

---

\* Agudelo, A., y Flores, H. (1998). *La Reforma Curricular*. Educación 182. Ministerio de Educación. Caracas. Venezuela.

permiten a individuos de culturas y hasta idiomas distintos el poder entenderse

- La matemática es el fundamento formal de la mayoría de las disciplinas. El éxito del estudiante en sus estudios académicos y, podría decirse hasta en su vida laboral, está condicionado a poder entender las relaciones matemáticas básicas, poder comunicarlas y seguir su método de razonamiento
- Todo esfuerzo de abstracción, ha de ir poco más lejos de la realidad cotidiana y generar nuevas ideas, nuevos conceptos y teorías, demanda una disciplina de pensamiento, una rigurosidad analítica y un entrenamiento mental que se puede afianzar a través del estudio de la matemática.

### 5.5.2 *Los énfasis curriculares y la Matemática en el C.B.N.*

Todo plan de estudio establece líneas de acción que orientan la intervención didáctica. El C.B.N no es la excepción. Por esta razón involucra los énfasis curriculares que "*... traducen los conceptos, proposiciones y normas que han de regir, de manera diferenciada, la acción educativa*"(Rivas, 1996: 35).

Estos énfasis permiten destacar la influencia de áreas determinadas, con miras a alcanzar el desarrollo de las potencialidades que definen el perfil anhelado del alumno en la Educación Básica.

En ellos confluyen los aportes de distintas ciencias que nutren y fundamentan al proceso educativo, es así como se observa una gran influencia de la psicología y de las teorías pedagógicas y metodológicas que perfilan la forma de estructurar y organizar los contenidos y que orientan la acción didáctica. A su amparo, cobran valor y significado las áreas en el C.B.N.; en este caso interesa destacar la importancia que adquiere la Matemática bajo los énfasis curriculares de la 1º y 2º Etapas de Educación Básica.

Como primer aspecto, la Matemática al igual que la Lengua Materna, constituyen campos de estudio de presencia constante en lo

curricular; representa el fundamento formal de la mayoría de las disciplinas y un cuerpo de conocimientos estructurados que permite comprender la realidad, organizarla y sacar provecho de ella. Es por ello, que los enunciados que describen los énfasis curriculares del C.B.N., destacan la importancia de esta ciencia.

La primera etapa centra su énfasis curricular en las áreas de *Lengua y Literatura y Matemática*; es reconocida como una etapa de "integración" total de los ejes transversales y las disciplinas, a objeto de promover al máximo el desarrollo del aprendizaje de una manera global. En tal sentido, *"... los ejes transversales no tienen una epistemología propia ni un espacio determinado en el Diseño Curricular. Estos se desarrollan en el contexto de las áreas académicas."* (ME-C.B.N., 1997: 5)

La segunda etapa, centra su énfasis en las áreas de *Ciencias de la Naturaleza y Tecnología y Ciencias Sociales* y, aún cuando sigue siendo una etapa de integración, se reconoce más como de "interrelación" de los ejes con las áreas académicas, pues éstas comienzan a mostrar su propia estructura y epistemología.

La tercera etapa, reconocida como una etapa de "independencia", centra su énfasis en el fomento del concepto de "áreas interdisciplinarias" en lo referido al saber y al hacer. Así mismo, busca reforzar la presencia de los ejes transversales mediante el impulso de actitudes y valores que garanticen una mejor calidad de vida. (Idem)

En consecuencia, el énfasis Curricular de las etapas determinan en conjunto las finalidades que busca alcanzar el nivel de Educación Básica y la orientación que en definitiva debe dársele a cada una de las áreas y asignaturas del C.B.N. Es notorio así, la inclinación del Plan de Estudio hacia áreas instrumentales como lo son Lengua y Literatura, Matemática, sobre todo en las dos primeras etapas.

En resumen, podría decirse que la Educación Básica se orientan al desarrollo de dos áreas fundamentales: por una parte la de adquisición y dominio del lenguaje y por la otra la estructuración y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, mediante el fomento de habilidades en

operaciones elementales de cálculo para la resolución de problemas ligados a la vida práctica, sin olvidar su adecuación al nivel cognitivo y a las características del niño en esta etapa.

El proceso de enseñanza de la Matemática en el marco del C.B.N aparece enmarcado por orientaciones de carácter epistemológico, psicológico, sociológico y pedagógico que un docente con una clara concepción de la enseñanza de esta ciencia, que asuma un rol en coherencia con la misma y que evidencie un profundo conocimiento de las características biológicas, psicológicas y sociales de los educandos en estas etapas.

Como puede observarse, de los énfasis curriculares se deduce la importancia del área Matemática como parte del Plan de Estudio del C.B.N. Análogamente, diversos documentos normativos de la Educación Básica (programas, resoluciones, etc.), establecen lineamientos teóricos metodológicos que destacan la naturaleza de la Matemática y las orientaciones psicopedagógicas que permiten al docente integrador conducir su actuación ante la enseñanza de esta ciencia. Dichos lineamientos, según Rivas (1996), apuntan hacia cuatro grandes direcciones:

**Actitudinal:** dirección de carácter afectivo que busca desarrollar en el alumno una actitud favorable hacia la Matemática

**Pragmático:** que destaca la vinculación del área con la experiencia diaria del niño como vía para responder a inquietudes prácticas, evitándose así la presentación de la Matemática como una ciencia acabada (exagerada axiomatización)

**Lúdica:** al considerar la potencialidad didáctica y pedagógica del juego, actividad esencial en la vida del niño.

**Psicopedagógica:** plantea la creación de las condiciones más favorables para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los niños mediante su capacidad cognitiva, de razonamiento y de expresión.

En síntesis, estos aspectos de carácter psicopedagógico contemplados en el C.B.N, se orientan a la promoción de procesos

intelectuales altamente relacionados con el desarrollo del pensamiento lógico-matemático del niño y perfilan la direccionalidad que el docente debe imprimir al proceso de enseñanza de la Matemática en la 1° y 2° Etapas de Educación Básica.

### *5.5.3 Fundamentación del área "Matemática" en el C.B.N.*

Indudablemente que la inclusión del componente matemático en el C.B.N., es un imponente socio-educativo; de allí la vigencia de esta área que en definitiva le confiere, en unión a la Lengua Materna, privilegio en la actualidad social, cultural y científica.

Los criterios que fundamentan y describen la manera de concebir la Matemática en el C.B.N, conforman un abanico de aspectos que van desde los relacionados exclusivamente con la propia ciencia, hasta la tradición pedagógica, las características de los educandos y las condiciones y nivel del entorno.

En tal sentido, cabe destacar los aspectos de carácter epistemológico, psicológico y pedagógico que estando contemplados en el C.B.N., orientan el hacer pedagógico del docente, como agente mediador en la construcción de aprendizajes significativos en esta importante área del conocimiento.

#### *A) Fundamentación Epistemológica.*

Los aspectos de carácter epistemológicos que están inmersos en los métodos y fundamentación teórica de la Matemática en el C.B.N., constituyen elementos claves que pueden orientar e incluso explicar los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta área.

La característica fundamental de la Matemática se centra en que su objeto de estudio es abstracto y de naturaleza muy distinta al de otras ciencias que estudian por ejemplo a los seres vivos, a los planetas, los minerales y aquellas que estudian los procesos y reacciones químicas que se producen en diversos materiales y sustancias.

Por otra parte, la Matemática ha sido concebida y presentada como un conjunto perfectamente acabado de conocimientos y de técnicas muy precisas que siguiendo un esquema lógico-deductivo, se orientan a seleccionar y determinar cierto tipo de métodos didácticos. En este sentido, se ha hecho uso permanente de *un marco seguro de sistemas axiomáticos* que determina el rigor y otras características que tradicionalmente la han definido (deducción, abstracción, formalización).

Bajo una nueva perspectiva, el sentido de la Matemática se concibe como "*... la resultante del proceso de construcción reflexiva (en el doble sentido de reflexión física y de reflexión mental) que se efectúa en sucesivos estratos del intelecto que persisten indefinidamente y que hunden sus raíces en las reacciones físico-químicas que gobiernan los procesos iniciales de la embriogénesis, prosiguiendo en las acciones sensoriales y motrices del recién nacido y evolucionando con el desarrollo intelectual*" (Vivenes y Coll, 1993; 56 ).

Dicho de otra manera, la Matemática puede describirse como la ciencia de la construcción continua, basada en la resolución de problemas concretos y que requiere de información acumulada para proporcionar posibilidades de crear nuevos conocimientos.

No obstante, diversos estudios nos demuestran que en la práctica la postura pedagógica que se adopta en nuestras escuelas refleja la concepción de la Matemática como una ciencia acabada, ya que se concreta a una acción repetitiva y reproductora de un *sistema axiomático formalizado de conocimientos*. Esta situación actúa contra la creación de una actitud favorable que pudiera ser reforzada permanentemente por la satisfacción del descubrimiento y la confianza en sí mismo y por la sensación de logro que se experimenta en la construcción y estructuración del pensamiento lógico-matemático mediante el desarrollo progresivo que se alcanza a través de la experiencia física y lógica.

En este orden de ideas, cabe recordar la inquietud planteada por Barody (1994), y que se refleja en las interrogantes: ¿Por qué es importante que los educadores comprendan como aprenden matemática

los niños?, ¿Cuáles son las consecuencias de no examinar adecuadamente cómo aprenden Matemática los niños?, ¿Cuál es la naturaleza del aprendizaje de la Matemática por parte de los niños?, ¿Qué analogías presenta este proceso de aprendizaje con la labor del Matemático?.

Resulta imperante para el docente integrador, la comprensión de estos aspectos de carácter epistemológico que de manera directa y/o indirecta influyen en la eficacia de su actuación al enseñar Matemática.

La epistemología que explica el proceso de descubrimiento y construcción del pensamiento matemático, de mano de la psicología, explica la analogía existente entre las estructuras matemáticas y las estructuras elementales de la inteligencia. No se pretende hacer aquí un estudio exhaustivo al respecto. Se estima que los conceptos presentados en el apartado 5.3.1, que toman como base la epistemología genética de Piaget (1981), describen algunas conexiones entre ellas; aspecto que constituye la base de la Didáctica de la Matemática y que orientan la organización de los contenidos de esta ciencia en el C.B.N.

### *B) Fundamentación Psicológica*

Los fundamentos de carácter psicológico representan un soporte de gran significatividad para configurar los alcances del C.B.N. En este sentido la estructuración y concepción del área "Matemática", refleja una tendencia constructivista, como teoría que permite incluir los aportes de diversas teorías psicológicas, y que se evidencia en los distintos documentos normativos que lo concretan.

En primer lugar, se centra en el alumno con miras a alcanzar su desarrollo integral, considerándolo en su dimensión intelectual, emocional, física y social. Bajo este enfoque se percibe el aprendizaje como un proceso que implica conocimiento, y que demanda por parte del docente la comprensión de las diferencias individuales, el fomento de las potencialidades e intereses de los alumnos y el desarrollo de un efectivo proceso de planificación de las experiencias de aprendizaje.

Por otra parte, al corresponder la edad escolar de la 1º y 2º Etapas de Educación Básica con la etapa evolutiva de las operaciones concretas, el C.B.N. establece algunos principios que orientan la metodología a aplicar en el área "Matemática" para las etapas en referencia. Al respecto señala: (ME-C.B.N, 1997; 119)

- El alumno es entendido como pura posibilidad de construcción. El docente es un agente que sugiere nuevas formas de aproximarse a la vida, que se pueden reforzar con las que el niño trae de casa, del entorno comunitario y contrastarlas. Lo que resulte de este proceso será decisivo para la vida posterior. Se requiere un docente dispuesto a reflexionar con el niño, a razonar y llegar a conclusiones sobre una base muy distinta a la imposición.
- El estudiante requiere integrar rápidamente su conocimiento a la vida cotidiana. En la medida en que lo transmitido en el aula permita mayor éxito en los juegos, en las operaciones comerciales, en la relación con otros, en la rapidez mental, en la vivacidad, en el reconocimiento y en la alegría de comprender el mundo, será posible estimular la curiosidad y abrir un mundo más vasto.
- La resolución de problemas es la estrategia básica para el aprendizaje de la matemática. Permite que se considere y respete la realidad del alumno, se le escuche, se le invite a razonar y llegar a conclusiones por sí mismo. Es una estrategia constructivista por naturaleza; el niño plantea posibles soluciones, las ensaya, construye y reconstruye sobre nuevas hipótesis hasta alcanzar una solución válida.
- Es preciso estimular un conjunto de procesos y valores simultáneamente con la enseñanza de la Matemática. Los ejes transversales definen un tejido pedagógico amplio que no debe estar ajeno a la Matemática. El eje desarrollo del pensamiento encuentra en ella, un campo propicio para el fomento de procesos como: identificar características, propiedades y relaciones entre elementos, secuenciar eventos, establecer prioridades, usar la inducción, la deducción e inferencia.

- Debe evitarse la abstracción precipitada; en su lugar referencias a lo concreto, así como a situaciones con interés cultural que permitan apreciar la posibilidad de integrar la Matemática con la realidad y con otras áreas.

En conjunto, el C.B.N. y más específicamente el área "Matemática", concede gran importancia al desarrollo intelectual que se inicia con los procesos senso-motores e intuitivos, pasando luego a las operaciones concretas, llegando finalmente a las operaciones formales o de pensamiento abstracto.

En tal sentido, el desarrollo curricular del área "Matemática" para la Primera Etapa, hace énfasis en el fomento de las capacidades intuitivas para la elaboración de conjuntos, figuras, cuerpos geométricos y en la formación de las nociones básicas responsables de estructurar el pensamiento matemático del niño. En la Segunda Etapa se promueve el conocimiento funcional y el dominio instrumental, haciendo hincapié en el razonamiento operatorio que le permita configurar gradualmente el proceso de la generalización.

### *C) Fundamentación Pedagógica.*

La fundamentación pedagógica del área Matemática en el C.B.N., constituye una síntesis de los aspectos de carácter filosófico, psicológico y sociológico, que busca alcanzar los principios y fines establecidos en la normativa legal vigente.

En él se refleja este aspecto en el planteamiento del logro de estos propósitos, desde el punto de vista pedagógico, a través de actividades que ameritan la interacción de experiencias con otros alumnos, con el grupo, con el docente, con la comunidad y con los materiales didácticos; este intercambio permite a los educandos la reflexión mientras aprenden, la construcción de su conocimiento y es considerada una vía para corregir errores y alcanzar logros en el desarrollo del pensamiento matemático.

En el marco del presente trabajo, corresponde destacar la fundamentación pedagógica del área "Matemática" en la 1º y 2º Etapas de

Educación Básica, como producto de la interacción entre los aspectos epistemológicos de esta ciencia y los aportes que la psicología cognitiva ha proporcionado al respecto.

Tal como lo plantea Rivas (1994) dicha interacción (entiéndase fundamentación pedagógica), se estructura bajo tres supuestos:

- En primer lugar, la estructura curricular da por descontado el logro de unos fines y objetivos educativos que se concretan en conocimientos, destrezas y actitudes sociales dentro de un marco de valores.
- En segundo lugar, al considerar que lo que se logre con los alumnos debe tener un efecto duradero y significativo; exige la comprensión de las condiciones psicológicas más apropiadas para la enseñanza aprendizaje de la Matemática y el entendimiento de la estructuración de las habilidades mentales de los niños.
- Como tercer aspecto, se destaca la consideración de la naturaleza de esta ciencia como elemento que orienta la estructuración, organización y métodos de enseñanza más adecuados a la misma.

*"En resumen, importa señalar que la fundamentación pedagógica se desprende de los diversos supuestos acerca del conocimiento que se considera necesario debe aprender el alumno, de las formas más efectivas como el alumno puede aprenderlo y de las diferentes maneras como el docente puede enseñarlo." (Rivas, 1994: 100)*

De este planteamiento surge la concepción de un docente con criterio teórico para comprender e interpretar los aspectos establecidos en la normativa que guía el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en esta etapa y que estando expresados como un cuerpo teórico de principios, consejos y recomendaciones, conllevan a un plano de realización práctica. Dentro de este cuerpo teórico cobran importancia los criterios psicológicos que se revelan mediante la asunción, de un determinado modelo explicativo del proceso de aprendizaje.

Como es sabido, de cada teoría del aprendizaje se deriva un modelo explicativo del mismo, que condiciona a su vez la actuación de la enseñanza. En tal sentido, el C.B.N. refleja el dominio de la Teoría

Constructivista como concepción predominante, lo que puede observarse en la siguiente afirmación:

*"...la matemática es un medio para el mejor entendimiento del individuo, su realidad y su relación con sus semejantes...es una herramienta más en el proceso de construirnos a nosotros mismos , de prepararnos para la vida en sociedad...En la medida que esa perspectiva y el entusiasmo que la enmarca se mantenga dentro de la educación, será posible plantear la formación de un individuo más proactivo y capacitado para la vida en sociedad" (ME-C.B.N, 1997; 118)*

De igual forma, valora la comprensión de las relaciones matemáticas básicas como condicionante del éxito académico e incluso de su futura vida laboral y social. En cuanto a las orientaciones metodológicas sugiere la resolución de problemas como estrategia básica, pues permite *"...plantear retos, exige perseverancia, es un ejercicio permanente de creatividad e iniciativa lo cual ejercita la autoestima, la motivación al logro y valores que hemos declarado esenciales en la formación del niño..." (Idem;120)*

En resumen, esta y otras afirmaciones expresadas en el C.B.N. confirman su tendencia hacia la corriente constructivista; en consecuencia, la actuación del docente debe centrarse en estos referentes. Se requiere de él *"...mucho más que un simple trasmisor de conocimientos, ser un agente destinado a estudiar la realidad, que sugiere formas de entenderla y proponga alternativas a un alumno dotado de capacidad crítica" (Idem; 118)*

*"...La actuación del docente basada en el desarrollo de habilidades intelectuales ha de ser una de las características principales que definan su desempeño como facilitador de experiencias de aprendizaje." (Rivas, 1994:107)*

#### *5.5.4 Los contenidos mínimos del área.(Bloques de contenido)*

Tal como se ha señalado en párrafos anteriores, la finalidad de la 1º Etapa se centra fundamentalmente en lograr el desarrollo de

habilidades para la lectura y la escritura, así como potenciar el pensamiento matemático de los niños, para contribuir a la actividad cognitiva que posibilita su futuro pensamiento abstracto lógico-formal. Adicionalmente busca la creación de hábitos y el fomento de valores mediante la interacción docente-alumno, alumno-alumno, alumno-contenido.

Por su parte, la 2º Etapa se centra en la consolidación de los conocimientos adquiridos en la etapa anterior y en la integración de otros nuevos, con el fin de sentar las bases que garanticen la construcción de un sistema para la elaboración de futuros aprendizajes matemáticos y científicos.

Se busca promover un conocimiento funcional y el dominio instrumental de la Matemática, haciendo hincapié en la ejercitación del razonamiento operatorio derivado de la resolución de problemas, que le permita consolidar de manera gradual el proceso de generalización para definir relaciones abstractas y mejorar la precisión en el uso del lenguaje oral y escrito.

En este sentido, la estructuración del contenido de esta área en la 1º y 2º Etapas, gira en torno a lograr la adquisición de habilidades, destrezas y nuevos conocimientos; facilitar los procesos de razonamiento y destreza en cálculo así como profundizar en la habilidad de relacionar conceptos, iniciarse en la generalización y en la comprobación de que su enriquecimiento en conocimientos matemáticos, mejora a su vez la capacidad para comunicarlos contribuyendo así a la reflexión crítica y creadora.

Al mismo tiempo se destaca el trabajo en grupo como estrategia para contribuir al desarrollo psicosocial de los alumnos, lo que permite crear en ellos, hábitos de trabajo, asunción de responsabilidades, intercambio de opiniones y la comprensión de las interrelaciones sociales.

Así, la estructuración del contenido se inclina hacia la socialización del niño, dada las características propias del desarrollo en estas etapas que permite mayor interacción e intercambio.

En atención a todas estas consideraciones, los programas del área Matemática para la 1º y 2º Etapas se han estructurado en “bloques de contenido”, los cuales atendiendo a las áreas del saber, del saber hacer y del ser, se agrupan en conceptuales, procedimentales y actitudinales. Es claro que esta distinción se hace con fines de análisis, pero en la concepción que se tiene de enseñanza están claramente entrelazados.

Los bloques de contenido constituyen “...*la categoría elemental y universal de tópicos académicos a cubrir en todas las escuelas del país...Representan el conjunto de conocimientos que todo educando venezolano debe manejar dentro de su proceso de formación*” (ME-CBN,1997; 122)

En el marco del C.B.N. los contenidos mínimos del área se han estructurado en cinco bloques:

- *Primer bloque: Conociendo los números.*

Referido al conjunto de números naturales, a las fracciones y a los decimales. Los contenidos procedimentales de este bloque están vinculados a los procesos cognitivos de leer, escribir, contar, ordenar, medir, relacionar, comparar, comprender, analizar patrones irresolver problemas.

- *Segundo bloque: Comenzando a calcular.*

Orientado a fomentar la comprensión de las cuatro operaciones básicas y de sus propiedades, como modelos matemáticos para representar una gran variedad de situaciones y resolver problemas. Cobran importancia en él, las estimaciones y el cálculo aproximado; el cálculo mental, como ejercitación, por sus aplicaciones en la vida cotidiana y para consolidar el sentido del número.

- *Tercer bloque: Cuerpos y figuras (Geometría).*

Contenidos que buscan fomentar en el niño la capacidad para ubicarse en el espacio que lo rodea, representar y describir formas de figuras de su entorno y apreciar formas y figuras geométricas como modelos de la realidad. Involucra procesos como: clasificar, seriar, interpretar y realizar

planos sencillos, construir, dibujar, comparar, describir, reconocer, etc., a través del descubrimiento y uso de relaciones.

- Cuarto bloque: ¿Cómo medimos? (Medidas).

Orientado a fomentar la comprensión de la necesidad y uso de los sistemas de medidas convencionales y no convencionales. Es un bloque altamente vinculado a los otros cuatro bloques. Incluye la realización de procesos como: identificar magnitudes, estimar y comparar, elaborar estrategias personales, relacionar, comparar, estructurar la noción de tiempo y resolver problemas de la vida práctica.

- Quinto bloque: Estadística y probabilidad.

Bloque orientado a desarrollar en el niño la capacidad de recolección de información, organizar y clasificar datos e interpretar su significado. Adicionalmente, pretende fomentar el pensamiento probabilístico como medio para la comprensión de situaciones que dependen del azar y de lo determinístico.

## 5.6 El aprendizaje de la Matemática en el C.B.N.

### 5.6.1 Dimensiones: Lo conceptual, procedimental y actitudinal.

El diseño curricular del C.B.N. contempla una tipología que incluye contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que generan aprendizajes significativos y que contribuyen en la consolidación de las intenciones educativas. Asimismo, *“...mantienen una estrecha relación con el desarrollo de las capacidades cognitivas-intelectuales, cognitivas-motrices y cognitivas-afectivas que se aspiran desarrollar en el educando”* (Idem; 7)

Se considera que estos tres tipos de contenido no deben ser abordados por el docente de manera aislada; se fundamentan en el hecho de que:

- Los conceptos guardan una estrecha relación con las actitudes y a la inversa

- Un concepto pueden ser aprendidos de maneras muy diversas en función de las actitudes con que se relacione
- Los conceptos para ser adquiridos necesitan de unos procedimientos
- Los procedimientos facilitan el aprendizaje de los conceptos y favorecen el desarrollo de actitudes
- Las actitudes a su vez facilitan la selección de los procedimientos adecuados.
- Los contenidos procedimentales que corresponden a cada contenido conceptual, son los indicadores de lo que se aspira alcanzar en el marco de cada concepto.

En el marco del C.B.N se definen estos tipos de contenido como:

- Contenidos conceptuales aquellos que se refieren al conocimiento que tenemos acerca de las cosas, datos, hechos, conceptos, principios y leyes que se expresan con un conocimiento verbal.
- Contenidos procedimentales, se refieren a cómo ejecutar acciones interiorizadas como las habilidades intelectuales y motrices; abarcan destrezas, estrategias y procesos que implican una secuencia de acciones u operaciones a ejecutar de manera ordenada para conseguir un fin. En cuanto a los contenidos actitudinales, están constituidos por valores, normas, creencias y actitudes dirigidas al equilibrio personal y a la convivencia social.
- Como ya se ha indicado, estas tres categorías de contenido se diferencian con fines meramente analíticos; sin embargo, es indudable que en el proceso de enseñanza aprendizaje están fuertemente imbricados.

### *5.6.2 Categorías de aprendizaje de la Matemática en la 1º y 2º Etapas de Educación Básica.*

El C.B.N. concibe la evaluación de los aprendizajes como *“Un proceso interactivo de evaluación continua de los progresos de los alumnos, fundamentados en objetivos de aprendizaje de etapa y los*

*planteados por el docente en los proyectos de aula, que toma en cuenta contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y el nivel de evolución del estudiante. (Idem; 78)*

En tal sentido está orientada por dos principios importantes: por una parte se considera integral e integrada, pues conjuga los tres tipos de contenidos; involucra la evaluación conjunta de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se orienta a la individualización de la evaluación al centrarse en la evolución y particularidades de cada alumno y considera el aprendizaje del alumno como un todo (globalidad) explicando sus progresos en todos los aspectos e su personalidad; por la otra, pretende ser continua, centrada en el proceso, valorando reflexiva y permanentemente la actuación del alumno para la consecución de las competencias expresadas en los objetivos generales de la etapa.

Desde esta perspectiva, el C.B.N. plantea que la evaluación debe estar estrechamente vinculada con el proceso interactivo de la clase. Propone igualmente, para cada área criterios e indicadores que orientan al docente en la evaluación de los progresos alcanzados por los alumnos.

A modo ilustrativo, a continuación se resumen las competencias e indicadores propuestos en el C.B.N. para el área de Matemática en la 1º Etapa de Educación Básica.

### **Competencias**

Desarrolla el pensamiento lógico matemático a través de la adquisición de los procesos de clasificación, seriación y las nociones de conservación de la cantidad y número.

Cuenta, lee y escribe números naturales hasta de tres cifras e interpreta el valor absoluto y posicional de cada cifra.

### **Indicadores**

- Expresa en forma oral las propiedades/atributos de objetos
- Compara objetos según su tamaño, color, grosor, etc
- Ordena de menor a mayor y de mayor a menor
- Maneja la conservación de la cantidad
- Establece relaciones de “más que” y “menos que”
- Utiliza adecuadamente relaciones de ubicación espacial
- Utiliza adecuadamente nociones de cercanía/alejamiento
- Utiliza expresiones de secuencias temporales
- Observa la transitividad y reciprocidad
- Escribe y lee números correctamente
- Maneje las relaciones de orden en la cardinalidad
- Utiliza los números para contar, medir y nombrar
- Utiliza adecuadamente las relaciones “mayor que”, “menor que” e “igual a”
- Manifiesta creatividad en el uso de las funciones del número.

<p>Maneja las operaciones de adición y sustracción con números de hasta tres cifras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asocia con los símbolos de adición y sustracción, transformaciones que afectan la cardinalidad y el orden</li> <li>• Realiza operaciones de adición y sustracción aplicando algoritmos</li> <li>• Aplica las propiedades conmutativa y asociativa</li> <li>• Expresa situaciones de la vida cotidiana que involucren las operaciones de adición y sustracción</li> <li>• Realiza estimaciones de suma y diferencia con números hasta de dos cifras.</li> </ul>
<p>Resuelve problemas sencillos den entorno familiar, escolar y social, en los que se utilizan las operaciones de adición y sustracción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora enunciados de problemas sencillos</li> <li>• Interpreta y resuelve problemas con enunciados gráficos</li> <li>• Obtiene el resultado de un problema por simple reflexión</li> <li>• Selecciona las operaciones adecuadas y su orden de realización</li> <li>• Manifiesta el interés por la coherencia al escribir enunciados y respuestas</li> <li>• Manifiesta el valor de la honestidad en la solución de problemas</li> <li>• Muestra confianza en su capacidad</li> </ul>
<p>Reconoce y describe cuerpos y figuras geométricas del entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica en objetos las formas de paralelepípedo, cubo, esfera, pirámide, círculo,...</li> <li>• Realiza construcciones de cuerpos geométricos</li> <li>• Realiza trazados de triángulos, rectángulos y cuadrados...</li> <li>• Completa figuras geométricas</li> <li>• Muestra interés por mejorar la calidad de sus trabajos</li> </ul>
<p>Se inicia en el uso de medidas convencionales y no convencionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa la medida de longitud de objetos en función de otros objetos</li> <li>• Utiliza el metro para expresar algunas medidas de longitud</li> <li>• Lee la hora y la media hora en situaciones concretas y grafica usando diferentes tipos de relojes</li> <li>• Valora la importancia del reloj para la distribución de las tareas</li> </ul>
<p>Reconoce y relaciona las monedas y el papel moneda de nuestra identidad nacional en forma concreta y gráfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el bolívar como unidad monetaria nacional</li> <li>• Establece relación entre las monedas y las diferentes denominaciones del papel moneda</li> <li>• Planifica en grupo y participa en simulaciones de intercambio monetario</li> <li>• Expresa la importancia de la moneda como instrumento de cambio y compra.</li> </ul> <p>Intercambia opiniones sobre la honestidad en situaciones en las cuales se maneja la moneda.</p>
<p>Lee, interpreta y usa adecuadamente la información que da el calendario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los días de la semana</li> <li>• Escribe, lee y ordena en forma secuencial y alterna los días de la semana.</li> <li>• Escribe, lee y ordena los meses del año</li> <li>• Utiliza el calendario para planificar actividades</li> </ul>
<p>Recolecta y representa datos obtenidos en experiencias y encuestas simples.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza adecuadamente la palabra “frecuencia” y los términos “más frecuentes”, “menos frecuente”</li> <li>• Comparte en forma grupal la información que proporcionan algunas gráficas</li> <li>• Representa en tablas, pictogramas y gráficos de barra informaciones obtenidas en encuestas simples.</li> </ul>

Si bien las competencias y sus respectivos indicadores constituyen bajo el C.B.N. criterios orientadores para la evaluación, es claro que definen a su vez el marco interpretativo de las categorías involucradas en el proceso de aprendizaje de la Matemática.

Tomando como referencia estas orientaciones, en el cuadro N° 5.1 se presentan de manera muy sucinta la relación entre tales categorías y sus indicadores más representativos, en el proceso de aprendizaje de la Matemática en la 1° y 2° Etapas de Educación Básica.

La selección, organización y estructuración de los contenidos programáticos del área "Matemática" de la 1° y 2° Etapas de Educación Básica, responden al establecimiento de unas categorías de aprendizaje que se definen mediante competencias específicas a alcanzar en el niño.

Como se observa, el Cuadro N° 5.1 muestra la relación de estas categorías de competencias a lo largo de los seis grados, correspondientes a tales etapas y que se reflejan en los contenidos programáticos de dicha asignatura. De acuerdo con lo indicado en este cuadro, se pueden establecer algunas consideraciones en relación con los contenidos de esta área:

- Destaca la importancia de la realización de experiencias de aprendizaje con material concreto, es decir la manipulación y la participación activa del niño en la construcción de su conocimiento
- En la medida que se avanza a los grados superiores, las experiencias se van haciendo más abstractas
- La estructuración del contenido guarda coherencia con el desarrollo de las "estructuras operatorias" del niño en etapa de operaciones concretas
- Se observa el carácter cíclico-horizontal en el tratamiento de los contenidos; el aprendizaje se desarrolla de manera gradual-acumulativa, aumentando su nivel de complejidad y magnitud.

**CUADRO N° 5.1: Categorías del Proceso de aprendizaje de la Matemática.**

	1er. Grado	2do. Grado	3er. Grado	4TO. Grado	5TO. Grado	6TO Grado
OBSERVAR	Identifica símbolos y cuerpos geométricos	Describe propiedades de cuerpos geométricos	Identifica semejanzas y diferencias y elabora de manera intuitiva definiciones	Identifica semejanzas y diferencias, aplica definiciones y elabora contraejemplos	Identifica y diferencia las partes o elementos de un todo y expresa de manera precisa una definición de éstos. Elabora contraejemplos	Identifica y diferencia las partes o elementos de un todo y expresa de manera precisa una definición de éstos. Elabora contraejemplos
CLASIFICAR	Clasifica objetos concretos tomando en cuenta hasta dos criterios	Clasifica objetos concretos tomando en cuenta dos o más criterios	Clasifica objetos concretos, semiconcretos y/o abstractos de acuerdo a criterios establecidos. Reconoce el/los criterios establecidos en una clasificación dada	Clasifica objetos concretos, semiconcretos y/o abstractos. Reconoce el/los criterios establecidos en una clasificación dada	Clasifica objetos concretos, semiconcretos y/o abstractos de acuerdo a criterios. Reconoce el/los criterios establecidos en una clasificación dada	Clasifica objetos concretos, semiconcretos y/o abstractos de acuerdo a criterios. Reconoce el/los criterios establecidos en una clasificación dada. Construye clases
SERIR	Reconoce y realiza seriaciones con objetos concretos tomando en cuenta hasta dos criterios	Reconoce y realiza seriaciones con objetos concretos tomando en cuenta dos o más criterios	Realiza seriaciones de elementos semiconcretos y/o abstractos de acuerdo a criterios establecidos. Reconoce el patrón o los criterios establecidos en la formación de una serie.	Reconoce patrones o criterios en la formación de una serie y los expresa por escrito . Crea series	Reconoce patrones o criterios en la formación de una serie y los expresa por escrito . Crea series	Reconoce patrones o criterios en la formación de una serie y los expresa por escrito . Crea series
MEDIR	Mide longitudes tomando como patrón medidas naturales: la cuarta, la brazada.	Mide longitudes, peso, capacidad y tiempo tomando como patrón medidas convencionales.	Utiliza instrumentos de dibujo para trazar figuras geométricas conocidas sus dimensiones	Utiliza instrumentos de dibujo en el trazado de figuras geométricas conocidas sus dimensiones	Utiliza instrumentos de dibujo en el trazado de figuras geométricas conocidas sus dimensiones	Utiliza instrumentos de dibujo en el trazado de figuras geométricas conocidas sus dimensiones y calcula superficies
RECONOCER RELACIONES	Establece relaciones de magnitud, peso, cantidad, posición y orden entre los objetos. Establece relaciones temporales.	Establece relaciones de magnitud, peso, cantidad, posición y orden entre los objetos. Establece relaciones entre unidades de longitud, peso y capacidad.	Establece relaciones entre unidades de longitud, peso y capacidad. Aplica relaciones temporales.	Aplica las relaciones "mayor que", "menor que", "comprendido entre", para comparar números naturales y fracciones . Aplica relaciones entre unidades de longitud , de peso y de capacidad	Aplica relaciones entre unidades de longitud, de peso y de capacidad. Identifica relaciones directamente proporcionales	Aplica relaciones entre unidades de longitud, de peso y de capacidad. Utiliza las equivalencias entre las medidas de superficie
COMUNICAR	Lee gráficos que indican frecuencia con que suceden algunos hechos	Representa gráficamente la frecuencia con que ocurren algunos hechos y extrae información de un gráfico dado	Representa gráficamente la frecuencia con que ocurren algunos hechos y extrae información de un gráfico dado	Lee y construye gráficos de frecuencias	Lee y construye gráficos de frecuencias	Lee y construye gráficos de frecuencias
ESTIMAR	Hace estimaciones de cantidad de elementos y de medida.	Hace estimaciones de cantidad de elementos y de medida.	Hace estimaciones de cantidad de elementos y de medida.	Hace estimaciones de cantidad de elementos y de medida.	Hace estimaciones de cantidad de elementos y de medida, de porcentaje y de probabilidad de algunos sucesos	Hace estimaciones de cantidad de elementos y de medida, de porcentaje y de probabilidad de algunos sucesos. Hace estimaciones de área

UTILIZAR VARIABLES	Utiliza variables al clasificar y medir	Utiliza variables al clasificar y medir	Utiliza variables al clasificar y medir y al registrar y organizar datos	Utiliza variables al registrar , medir y al registrar y organizar datos	Utiliza variables al registrar , medir y al registrar y organizar datos	Utiliza variables al registrar , medir y al registrar y organizar datos
INTER	Interpreta gráficos de frecuencia	Interpreta gráficos de frecuencia	Registra y organiza datos, construye gráficos lee e interpreta gráficos	Analiza datos a través del diagrama de barras . Determina frecuencia absoluta de una colección de datos	Determina media aritmética, mediana, moda de una colección de datos	Analiza a través de gráficos circulares.
EXPERIMENTARR RESOLV PROBLEMAS	Resuelve problemas lógicos y de aplicación de la adición y la sustracción	Resuelve problemas lógicos y de aplicación de la adición y la sustracción	Resuelve problemas lógicos y de aplicación de la adición y la sustracción y la multiplicación	Resuelve problemas lógicos; geométricos y de aplicación de la adición, sustracción, multiplicación y división	Resuelve problemas lógicos; geométricos y de aplicación de la adición, sustracción, multiplicación y división	Resuelve problemas
CALCULAR	Efectúa adiciones y sustracciones con números naturales	Efectúa adiciones y sustracciones con números naturales	Efectúa adiciones, sustracciones y multiplicaciones con números naturales	Efectúa adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones con números naturales. Efectúa adiciones y sustracciones con fracciones	Efectúa adiciones , sustracciones, multiplicaciones y divisiones con números naturales y expresiones decimales. Efectúa adiciones y sustracciones con fracciones. Calcula porcentajes. Calcula la probabilidad de algunos sucesos	Efectúa adiciones , sustracciones, multiplicaciones y divisiones con números naturales y expresiones decimales. Efectúa adiciones y sustracciones con fracciones. Calcula porcentajes. Calcula la probabilidad de algunos sucesos

Fuente: Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática (CENAMEC) (1995). Carpeta de Matemática para el Docente. Caracas: CENAMEC.

- La estructuración del contenido responde más a la lógica del pensamiento del niño que a la de la construcción de la ciencia. "*¿Qué fue primero: la aritmética, el álgebra o la geometría?... el desarrollo de una ciencia propició o impulsó el desarrollo de la otra. ¿Cómo podemos decir que es lógico cierto orden? Si dicho orden lógico, frecuentemente ligado a la formalización del conocimiento representa una forma secuencial y convencional de construir el conocimiento desde una perspectiva totalmente disciplinaria, que nada tiene que ver con el orden lógico desde una perspectiva psicopedagógica o epistemológica*" (CENAMEC, *Carpeta del Docente*, 1995:20).

### *5.7 La planificación de la acción educativa desde el C.B.N.*

El currículo de Educación Básica se sitúa en el plano de la confrontación teórica-práctica; parte de las intenciones educativas nacionales, estatales y locales que se operacionalizan en la escuela a través de una nueva propuesta de planificación mediante los Proyectos Pedagógicos.

En tal sentido, propone dos instancias en la planificación de la acción educativa. La primera a nivel de centro, representada por el Proyecto Pedagógico Plantel (P.P.P.) y la otra, a nivel de la práctica pedagógica o de aula definida en los Proyectos Pedagógicos de Aula (P.P.A.). Estas modalidades, representan estrategias de planificación que apoya por una parte, la gestión y autonomía de los planteles y por la otra, fomenta la globalización de los aprendizajes.

#### *5.7.1 Proyecto Pedagógico Plantel (P.P.P.)*

El P.P.P. surge como respuesta a la necesidad de fomentar las acciones colectivas, el trabajo en grupo y la interacción entre todos los autores del centro, a fin de transformar progresivamente la institución

escolar en una verdadera comunidad, es decir, en un grupo de ciudadanos con metas comunes en relación a la enseñanza, al aprendizaje, la escuela, la comunidad y la sociedad.

A través de los P.P.P. se espera iniciar la creación de condiciones que permitan en cada escuela:

- Generar un clima intenso de reflexión sobre las prácticas pedagógicas a partir de una revisión de las características particulares de los alumnos y de su entorno
- Estimular el desempeño profesional de supervisores, directivos y docentes al ofrecer una oportunidad de aplicación de sus experiencias e iniciativas
- Elevar la eficacia de la escuela en el desempeño de sus funciones como institución educativa al servicio de la sociedad
- Iniciar un proceso de aprendizaje organizacional que incorpore a todos los integrantes de la comunidad escolar en el ejercicio progresivo de prácticas autogestionarias, destinadas al perfeccionamiento de la calidad de la educación.

### *5.7.2 Proyecto Pedagógico de Aula (P.P.A.)*

Los Proyectos Pedagógicos de Aula (P.P.A.) constituyen uno de los cambios más sustanciales introducidos bajo el diseño curricular del C.B.N. Es una estrategia globalizadora de planificación didáctica que implica una nueva concepción del trabajo escolar. Permite a los docentes hacer las adecuaciones curriculares pertinentes para realizar proyectos relevantes que atiendan a las necesidades e intereses de los estudiantes, a los problemas socio-económicos, culturales y ambientales del entorno y a los avances producidos en el campo de la psicopedagogía.

En el marco del C.B.N. se define como una estrategia de planificación didáctica que implica la investigación, propicia la

globalización del aprendizaje, integra los ejes transversales y los contenidos en torno al estudio de situaciones, intereses o problemas de los educandos y de la escuela, a fin de promover una educación mejorada en cuanto a calidad y equidad.

Los P.P.A. en la medida en que permiten correlacionar las áreas del saber, también exigen una evaluación centrada en el proceso de carácter cuali-cuantitativa (explorativa, formativa y sumativa) donde se involucran todos los actores del escenario escolar (autoevaluación, coevaluación, heteroeducación) para lograr una educación de calidad.

El P.P.A. persigue objetivos relacionados con tres de los factores que intervienen en el acto educativo: educando, docente e institución escolar.

En cuanto a los relacionados con el educando plantea:

- Propiciar un aprendizaje significativo e integral
- Educar para la vida
- Educar para la democracia y la convivencia social

En cuanto a los relacionados con el docente propone:

- Favorecer el crecimiento profesional
- Ofrecer espacios para la participación, iniciativa y creatividad del docente

En cuanto a la institución escolar establece:

- Elevar la eficacia y la calidad de la institución
- Contribuir a la renovación de la práctica educativa
- Contextualizar la educación

Como estrategia innovadora, el P.P.A. modifica las formas tradicionales de organizar y presentar los contenidos de aprendizaje; sigue los planteamientos de enfoques globalizadores en los que el alumno se convierte en el protagonista principal de la enseñanza y el acto

pedagógico parte de temas cercanos a él y de situaciones reales presentes en el contexto socio-natural.

En tal sentido, asume los enfoques de los centros de interés de Ovide Decroly, el método de proyectos de William Kilpatrick, el método de investigación del medio y los proyectos de trabajos globales. (Material Didáctico para la Capacitación de los docentes de la II Etapa de Educación Básica, 1999; 56)

En general, el enfoque globalizador del P.P.A. presenta los siguientes rasgos:

- Promueva la participación activa del educando ya que son los propios alumnos quienes, a partir de sus experiencias, necesidades e intereses y de la realidad socio-natural, construyen sus nuevos aprendizajes
- Integra los contenidos de una o más áreas, en torno a un tema que actúa como globalizador y que está relacionado con las experiencias, necesidades y situaciones; las dimensiones y alcances de los ejes y los contenidos de las áreas académicas.
- Organiza el proceso de enseñanza y de aprendizaje a partir de temas globalizadores que surgen de los alumnos, del docente y/o del equipo docente de la escuela.

El enfoque globalizador de los P.P.A. responde a un currículo abierto y flexible, que busca el desarrollo de aprendizajes significativos y exige un nuevo modelo de actuación docente y de organización de las instituciones escolares que favorezca el acercamiento al conocimiento, a fin de formar un ciudadano a la altura de las exigencias del milenio que comienza.

### *5.7.3 Integración de la Matemática en los P.P.A.*

La Reforma curricular introducida y plasmada en el C.B.N. plantea una nueva concepción del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática; establece un nuevo marco referencial sobre el cual se debe

sustentar la práctica pedagógica. El eje desarrollo del pensamiento y el área Matemática, establecen el énfasis en el desarrollo de los principios que orientan el pensamiento lógico, como estrategias que garanticen el conocimiento y comprensión de la realidad.

La inserción de la Matemática en los P.P.A. implica la consideración del alumno como un individuo capaz de asumir “...*la duda como reto a un nuevo conocimiento, la persistencia como valor intrínseco a todo logro significativo y la evolución histórica del conocimiento como información válida para la comprensión de la misma*” (Parra, 1999; 19). Conlleva además, la concepción de una Matemática vinculada a lo que desean y necesitan los niños, valiéndose de la posibilidad de contextualizar los contenidos que involucra.

Desde esta perspectiva, la enseñanza de la Matemática estructura sus fines en torno a las dimensiones del ser, hacer, conocer y convivir, fortaleciendo la personalidad del niño a nivel de sus conocimientos, valores y actitudes. En cuanto a los contenidos a considerar en los P.P.A., cabe destacar que en el caso de la Matemática se hace indispensable considerar, además de los saberes teóricos, aquellos que tienen que ver con acciones interiorizadas como las actividades intelectuales y motrices (procedimentales) y los valores, normas y creencias (actitudinales). Por otra parte la distribución de los contenidos en bloques, otorgan un carácter más abierto y menos lineal a la Matemática; contribuye a su vinculación con la realidad de los niños, otorgándole así, flexibilidad y pertinencia.

Con la inserción de la matemática en los P.P.A. se busca educar a los niños en las habilidades y destrezas, propias para esta ciencia, más que en contenidos; fomentar el debate de ideas, no de resultados; promover el hacer docente y el hacer del alumno de una manera reflexiva y consciente y vivir los valores vinculados a ella en conjunto con los demandados por la sociedad.

Todos estos aspectos, configuran lineamientos para la articulación de la Matemática en el C.B.N. y más específicamente en los P.P.A. No obstante, en la práctica es común encontrar opiniones de docentes que manifiestan las dificultades e inconvenientes para concretar la inserción de la Matemática en los P.P.A. que realizan.

Toda una discusión al respecto, se ha generado en nuestro país en los últimos dos años; encontramos posiciones muy diversas. En nuestro caso, preferimos adherirnos a la que plantea “...que serán las capacidades intelectuales de los estudiantes y las posibilidades operativas de su integración, las que señalarían si un contenido pudiera o no incorporarse en el desarrollo de un P.P.A.” (Idem; 21)

## 5.8 *La Matemática como ciencia en la 1º y 2º Etapas de Educación Básica.*

Desde la perspectiva del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, cobra vigencia la necesidad de considerar la especificidad del conocimiento matemático en relación con tres aspectos fundamentales: su naturaleza, la estructura epistemológica que la define y los contenidos. Sin duda, estos son aspectos que requieren una gran exhaustividad en su tratamiento; sin embargo, en los siguientes apartados intentaremos ilustrarlos aunque de una manera bastante resumida.

### 5.8.1 *La naturaleza de esta ciencia.*

Comúnmente “...se entiende la Matemática como un ciencia que estudia por medio de sistemas hipotéticos-deductivos las propiedades de los entes abstractos como los números y las figuras geométricas,..., así como las relaciones que se establecen entre ellos. (Gómez, 1994; 9). De allí, es fácil reconocer los rasgos característicos de esta ciencia; se trata de hacer operaciones con conceptos, igualmente abstractos.

En opinión de López (1997), el carácter abstracto de la Matemática se refiere en primer lugar a la tarea de establecer relaciones cuantitativas y espaciales, abstrayéndolas de todas las demás propiedades de los objetos; además, este proceso se va presentando en estados sucesivos de abstracción cada vez mayores y, como producto de ello, la Matemática se desarrolla casi por completo en el campo de los conceptos abstractos y sus interrelaciones en función de la aplicación de razonamientos y cálculos. No obstante, para la demostración o aplicación de los conceptos matemáticos se recurre a modelos reales o analogías físicas, representadas en ejemplos concretos, que constituyen la fuente “real de la teoría” y de los conceptos abstractos que involucra la Matemática.

En tal sentido, la naturaleza de la Matemática es un factor que debe ser considerado en la planificación y programación de la acción educativa. Si bien son importantes la metodología, las estrategias y la actitud de los docentes y alumnos, la estructura interna de la materia no deja de tener similar connotación; pues independientemente de los primeros la Matemática habrá de conservar ciertos rasgos que la definen e identifican. Peralta (1995) hace referencia a algunos de estos rasgos:

- a) Su carácter de disciplina, en función de ser una materia fundamentalmente lógica, esquemática y formal; adicionalmente por presentar una organización hipotética-deductiva a partir de unos axiomas que definen sus estructuras
- b) Su condición global y acumulativa que le proporciona una estructura jerárquica; frecuentemente, la comprensión de un concepto requiere de la asimilación previa de otros conceptos
- c) Su nivel de abstracción, que implica cierta renuncia a la subjetividad que caracteriza nuestras acciones
- d) Su carácter de exigencia; en Matemática los errores cometidos generalmente se irradian, y los fallos en los cálculos concretos pueden generar trastornos en el desarrollo posterior.

Sin duda, esta caracterización ofrece una imagen de la Matemática como una ciencia con alto rigor lógico; no obstante tiene su origen en el mundo real. De allí que, el amplio campo de aplicación y la posibilidad de “actuar u operar” sobre los elementos concretos de la realidad aplicando el instrumento propio del ser humano, el pensamiento, hacen posible su permanente reconstrucción. Es esta precisamente la condición que la transforma en una ciencia objeto de enseñanza.

Ahora, ante este panorama queda aparentemente justificada la necesidad de enseñar y aprender esta ciencia; sin embargo, nos asalta una inquietud: conociendo las características del desarrollo del pensamiento humano y más específicamente del pensamiento de los niños, ¿resulta oportuno, conveniente y necesario abordar una materia como esta, en las primeras etapas del proceso educativo?

Viera (1997) señala algunas consideraciones que contribuyen a disipar el planteamiento que encierra esta interrogante:

- *“La Matemática es una ciencia viva cuyos conocimientos de origen concreto, han ido evolucionando a través del tiempo”*(p.21)

La historia de la Matemática aporta innumerables anécdotas sobre la necesidad permanente del ser humano de comprender y explicar el mundo que le rodea; para ello, ha establecido y expresado incontables relaciones sobre los elementos constitutivos de la realidad. Es decir, la “actividad matemática” históricamente ha precedido la formalización teórica de la misma.

- *“El conocimiento matemático se construye a partir de la resolución de problemas siguiendo metodologías investigativas”* (p.24)

Los conceptos e ideas matemáticas emergen como la abstracción y análisis de generalizaciones, producto de una inmensa cantidad de experiencia práctica; desde una perspectiva constructivista, puede decirse que surgen de un problema que es necesario resolver. En tal sentido, la Matemática no es el producto arbitrario de la mente humana, sino que se construye a partir de la necesidad de resolver un problema, con lo cual resulta inherente el empleo de una vía investigativa.

- *“La construcción matemática implica flexibilidad y movilidad del pensamiento” (p.25)*

No cabe duda de la permanente combinación de los métodos inductivo y deductivo, de la síntesis y el análisis, que implica el conocimiento matemático en el que subyace además, el proceso heurístico del que tiene origen. Esto, da cuenta de la flexibilidad y movilidad que caracteriza esta ciencia.

- *“La expresión de los conocimientos matemáticos suponen la utilización de códigos convencionales y universales” (p. 25)*

Los conceptos e ideas matemáticas que se expresan a través del lenguaje formal de la Matemática, representan abstracciones y generalizaciones de las relaciones del mundo real que se encuentran en todas partes; de allí la relación directa entre el nivel de abstracción de la ciencia y sus posibilidades de aplicación.

De acuerdo con estas consideraciones, conviene relacionar nuestra inquietud con otra: ¿y que tiene que ver todo lo expuesto con la actividad de los niños?

Numerosas investigaciones han aportado suficiente información desde distintas perspectivas (Psicología, Didáctica, Epistemología de la Matemática...), para comprender este asunto. Sobre pasa los límites de estas páginas hacer referencia especial a ellos; sin embargo consideramos que los siguientes pudieran ser buenos argumentos para comprender la similitud entre las consideraciones antes señaladas y la respuesta a nuestra inquietud.

La actividad, la manipulación, la acción sobre los elementos del medio, son actividades propias a la actuación del niño. Partiendo de su experiencia y de la información que recibe de otros, dinamiza su pensamiento, lo estructura, lo complejiza y, de forma progresiva “abstrae” conceptos e ideas; comienza a conformar así su mundo de conocimientos matemáticos. Por otra parte, en este proceso cobra presencia en el pensamiento del niño, el planteamiento de preguntas, conjeturas, posibles soluciones e interpretaciones propias,...que pudieran constituir su

estrategia investigativa, en la que combinan diversas estrategias cognitivas (recibir, comparar, clasificar, ordenar, organizar, aplicar, recordar, abstraer,...), que dan cuenta de lo dinámico que resulta su pensamiento.

Asimismo, es en las primeras etapas en las que se desarrolla significativamente la capacidad de representación, que favorece la referencia a la realidad a través de símbolos y convencionalismos; se entiende entonces, la importancia y contribución del lenguaje matemático en el mejoramiento cualitativo de su capacidad de representación.

De tal manera que, a nuestro juicio, además de ser oportuna la enseñanza de la Matemática en las primeras etapas resulta necesario, ya que, más que enseñar una asignatura o aprender Matemática se está ejercitando y fomentando el desarrollo de capacidades intelectuales. Por otra parte, son muchos los aportes de Piaget en los que se destaca la coincidencia entre el desarrollo natural del pensamiento espontáneo del niño y las estructuras teóricas fundamentales de la Matemática (Lopez, 1997; 43); de tal manera que, a pesar de la naturaleza abstracta de esta ciencia, queda ampliamente justificada su enseñanza en las primeras etapas de escolaridad.

### *5.8.2 Estructuras Matemáticas y estructuras de pensamiento.*

Tal como lo señala Piaget (1981), el conocimiento matemático se fundamenta según Bourbaki, en tres "estructuras o relaciones" que constituyen el edificio matemático y a las que se llega mediante un proceso que va de lo singular a lo particular.

*"...las formas de pensamiento matemático, las llamadas "estructuras" o conjunto de relaciones dinámicas entre elementos matemáticos se corresponden con las formas de pensamiento humano, con las formas de actuación de la inteligencia; son como una traducción de ella, como una imagen; no su expresión directa, sino a través de un lenguaje formalizado" (Enciclopedia Técnica Escolar, 1976: 260)*

Tales estructuras, caracterizadas por el dinamismo que establece entre las ideas y no entre los objetos, coinciden con las propiedades del pensamiento a lo largo de todas las etapas. En un principio, muestra una tendencia a organizar totalidades o sistemas de conocimientos, fuera de los cuales los elementos carecen de significado. Adicionalmente la distribución de estos sistemas, atendiendo a propiedades que corresponden a las estructuras matemáticas, refuerza la analogía entre las formas del pensamiento en general y las formas del pensamiento matemático.

Las estructuras que definen el conocimiento matemático están representadas por:

- Las estructuras algebraicas, entre las que destaca el "grupo",
- Las estructuras de orden, destacándose en este caso la "red" y
- Las estructuras topológicas.

Como es sabido, la inteligencia tiene un carácter dinámico y vital; es la actividad del sujeto la que constituye la fuente de formación de las estructuras intelectuales. *“...la acción es constitutiva de todo el conocimiento. El conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora del conocimiento” (Piaget, 1981; 15)*. De tal forma que es la acción la que orienta al pensamiento, hacia formas especiales de reversibilidad (en un principio inversión o negación, más tarde reciprocidad o compensación), que evolucionan a lo largo del desarrollo del pensamiento.

En la etapa de operaciones concretas los niños emplean una serie de argumentos para justificar la “conservación”, que nos inducen a pensar en las leyes de la adición de números enteros; es decir, de manera espontánea aplica la estructura de “grupo”. (López, 1997; 44)

La estructura algebraica de "grupo" (de operaciones) describe este aspecto de la inteligencia; se expresa en su capacidad para hacer coordinaciones, giros, retornos y buscar caminos indirectos. Esta estructura se fundamenta en la reversibilidad por inversión o negación y se organiza desde el punto de vista de las propiedades de los elementos

sobre los cuales opera la inteligencia creando "clases de elementos" de acuerdo a sus propiedades. La referida capacidad de la inteligencia se refleja en el conocimiento matemático que se estructura desde la seriación y clasificación, bases que aseguran a futuro, el dominio de un sistema de numeración.

La estructura de "orden" (de relaciones y no de operaciones), se fundamenta en otro tipo especial de reversibilidad: la reciprocidad o compensación. Mediante ella, se explica el ordenamiento de los conjuntos de la realidad creando series en las cuales está inmerso el sentido del orden. *"...mientras los grupos que tienen carácter algebraico, dan lugar a clases de elementos (agrupaciones, clasificaciones), basadas en las propiedades de los elementos y que son como formas incoactivas de organización (redes incompletas), las redes responden a estructuras de orden y dan lugar a clases especiales realizadas desde el punto de vista de las relaciones (como las series, etc.)."* (Enciclopedia Técnica Escolar, 1976: 261).

Por otra parte, la capacidad de reciprocidad del pensamiento permite transformar el orden que se establece entre las acciones de una operación inteligente, en la cual algo sigue y algo precede, sin negar las operaciones que se han puesto en juego, mientras que la reversibilidad por inversión niega o deshace las operaciones realizadas. La mente, adicionalmente a su capacidad de hacer clases o establecer relaciones, puede realizar operaciones de carácter infralógico, es decir composiciones y descomposiciones imaginativas sin rupturas (desplazamientos, proyecciones, etc.).

En este sentido, cabe aclarar que al nivel de las operaciones concretas, esta capacidad es altamente condicionada por la percepción, orientándose así hacia la determinación de proximidades, acercamientos o separaciones, fronteras cerradas o abiertas, interioridad o exterioridad; es decir, hacia estructuras fundamentales que más tarde se orientarán hacia las estructuras proyectivas. En Matemática la estructura "topológica" tiene estas mismas características.

En la construcción del pensamiento matemático, las experiencias topológicas preceden a las métricas y proyectivas; no obstante, "*... la facultad de la inteligencia para realizar operaciones infralógicas o de grandes clases, no es previa en el tiempo, sino simultánea y complementaria con las operaciones lógicas (clases y redes)*". (Enciclopedia Técnica Escolar, 1976: 261).

Este planteamiento de Piaget mediante el cual se establece la analogía entre las formas del pensamiento en general y del pensamiento matemático en particular, representa un elemento de carácter epistemológico de elevada importancia, que propone la interrelación entre los procesos y factores que gobiernan el aprendizaje de la Matemática, aspecto ineludible a la hora de asumir una determinada postura pedagógica ante la enseñanza de esta ciencia en la 1º y 2º Etapas de Educación Básica. El cuadro N° 5.2 de la siguiente página, ilustra estos aspectos.

No obstante, el mismo Piaget (en López, 1997) propone algunos principios psicopedagógicos, que deben ser considerados para llevar a cabo la aproximación necesaria entre las estructuras lógico-matemáticas y las estructuras naturales del pensamiento del niño. Al respecto señala:

1. *La comprensión real de una noción o teoría supone su reinvencción por el sujeto*: comprensión que se pone de manifiesto cuando se es capaz de generalizar el concepto a otras situaciones distintas de las que se originó. Ello significa que el docente, más que dar explicaciones verbales, debe organizar situaciones de descubrimiento y que motiven a los niños a investigar. Adicionalmente, el paso de lo concreto al lenguaje formal de la Matemática, representa otro indicio importante del proceso de comprensión de la noción; por ello es necesario partir de la representación de los modelos correspondientes al nivel natural de desarrollo de los niños, ubicando la formalización del lenguaje para el momento adecuado, como expresión final de la comprensión.

2. *El alumno es capaz de hacer y de comprender en acción mucho más de lo que puede expresar verbalmente:* muchas de las operaciones intelectuales que usamos, permanecen en estado inconsciente; al actuar no somos conscientes de ello, es decir, la *toma de conciencia va retrasada respecto a la acción propiamente dicha.*

**CUADRO Nº 5.2:** Analogía entre las estructuras de pensamiento y las estructuras Matemáticas según Piaget.

	OPERACIÓN MATEMÁTICA	OPERACIÓN DE LA INTELIGENCIA
Estructura Matemática Algebraica: GRUPO Reversibilidad por inversión o negación	$Sí A y B \square G$ $\square A + B \square G$ $\square A \times B \square G$ Ley de composición interna	La inteligencia puede coordinar dos esquemas de acción que se añade a los anteriores
	$Sí A y B \square G$ $\square A + B = C \square C - B = A$ $\square A \times B = C \square C \square B = A$ Operación inversa	Una operación inteligente puede realizarse en dos sentidos: análisis y síntesis. Inversión o negación del proceso
	$A + 0 = A$ $A \times 1 = A$ Operación Idéntica	Una operación inteligente puede retornar al punto de partida y encontrarlo sin cambios.
	$(A + B) + C = A + (B + C)$ $(A \times B) \times C = A \times (B \times C)$ Ley Asociativa	Una operación inteligente puede alcanzar lo mismo por diferentes caminos. Las composiciones sucesivas pueden asociarse.
Estructura de orden Reversibilidad: Reciprocidad/ compensación.	$A B \rightarrow A$ y $A B \rightarrow B$ $A \rightarrow (A + B)$ $(A + B) \leftarrow (A B)$ $\rightarrow$ significa precede $\leftarrow$ significa sucede Donde A y B son relaciones	En una operación inteligente algo sigue y algo precede; este principio lleva a la permutación en el orden de una relación. Describir los procesos hacia delante y hacia atrás sin negar los pasos
Estructura Topológica	Nociones y operaciones geométricas -Proximidades (acercamientos y alejamientos) -Figuras cerradas y abiertas -Interioridad y exterioridad	Composiciones y descomposiciones imaginativas sin rupturas. Sentido de aproximación imaginativa de la inteligencia. Operaciones infralógicas

Fuente: Proceso de investigación.