



RESUMEN

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se orienta a investigar el nivel de conocimiento y aplicación de las destrezas cognitivas a desarrollarse para la comprensión de la matemática en los estudiantes del octavo año de educación básica de la ciudad de Cuenca; sus consecuencias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando como base la teoría planteada por Jean Piaget y los planteamientos expuestos por la Reforma Curricular ecuatoriana sobre el desarrollo de las destrezas cognitivas. Los aspectos más relevantes que comprende este trabajo de investigación son: Establecer un criterio sobre la conceptualización de las destrezas cognitivas desde la posición de varios autores que señalan la importancia de la aplicación de las destrezas cognitivas; considerar los lineamientos planteados por la Reforma Curricular sobre la ineludible tarea de aplicar las destrezas cognitivas en el proceso de enseñanza de la Matemática; determinar y especificar las destrezas cognitivas a desarrollarse en la asignatura de matemática en los octavos años de educación básica. El estudio es de carácter descriptivo de orden cualitativo y cuantitativo, el cual se efectuó mediante la aplicación de encuestas, test, y la observación directa de las actividades escolares del estudiantado y los maestros. Como resultados de la investigación se puede afirmar que las destrezas cognitivas no se aplican ni se desarrollan dentro del quehacer educativo, es decir no son relevantes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Ésta ausencia conlleva un bajo nivel en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

PALABRAS CLAVES: Conceptualización de las destrezas cognitivas, Jean Piaget, Reforma Curricular, desarrollo de las destrezas cognitivas en matemática, desarrollo del pensamiento lógico matemático, consecuencias.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	10
-------------------	----

CAPÍTULO I

1. LAS DE DESTREZAS COGNITIVAS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA.

1.1 La Educación y la Matemática.....	17
1.2 Definición de destrezas cognitivas.....	20
1.3 El desarrollo cognitivo en el periodo operacional formal según Piaget	25
1.4 Interpretación de conceptos principios y propiedades de los objetos matemáticos.....	29
1.5 La formación de los conocimientos lógico matemáticos de acuerdo a Piaget.....	31

CAPÍTULO II

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS SOBRE LOS CUALES SE SUSTENTA LA REFORMA CURRICULAR.

2.1 Sistema Educativo ecuatoriano: Breve recuento histórico de las políticas educativas implantadas.....	36
2.1.1 La Reforma Curricular de 1996.....	40
2.1.2 Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010.....	44
2.2 Conjunto de contenidos y destrezas planteadas en el área de Matemática según la Reforma Curricular.....	48
2.2.1 Conjunto de contenidos que comprenden el área de matemática para el octavo año de Educación Básica.....	48
2.2.2 Conjunto de destrezas que comprenden el área de matemática Para el octavo año de Educación Básica.....	51



CAPITULO III

3. CLASIFICACIÓN DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS A DESARROLLARSE EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA.

3.1 Clasificación de las destrezas cognitivas en el octavo año de educación básica en la asignatura matemática.....	58
3.1.1 Pasos a seguir para desarrollar las destrezas cognitivas...	61
3.2 Aplicación de las destrezas cognitivas en el octavo año de educación básica en la asignatura de matemática.....	64
3.2.1 Encuesta sobre el desarrollo de las destrezas cognitivas en el octavo año de educación básica a los estudiantes.....	65
3.2.2 Encuesta sobre el desarrollo de las destrezas cognitivas en el octavo año de educación básica a los profesores.....	80
3.3 El razonamiento lógico matemático en la ejecución de las operaciones y problemas de matemáticas.....	83
3.3.1 El razonamiento lógico según Piaget.....	84
3.3.2 Aplicación de un test de razonamiento lógico para octavo año de educación básica.....	85
CONCLUSIONES.....	97
RECOMENDACIONES.....	103
BIBLIOGRAFIA.....	107
ANEXOS.....	111



TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS DE LAS DESTREZAS GENERALES Y ESPECÍFICAS REFORMA DE 1996

Tabla 1.- Distribución de las destrezas específicas para la comprensión de conceptos.....	53
Tabla 2.- Distribución de las destrezas específicas para el conocimiento de procesos.....	54
Tabla 3.- Distribución de las destrezas específicas para solución de problemas.....	55

TABLA DE RESULTADOS DEL TEST DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Tabla 4 – Media aritmética y desviación estándar.....	100
---	-----

GRÁFICAS COMPARATIVAS - RESULTADO DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS SOBRE EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS A LOS ESTUDIANTES.

Gráfica comparativa 1.....	66
Gráfica comparativa 2.....	67
Gráfica comparativa 3.....	67
Gráfica comparativa 4.....	68
Gráfica comparativa 5.....	68
Gráfica comparativa 6.....	69
Gráfica comparativa 7.....	69
Gráfica comparativa 8.....	70
Gráfica comparativa 9.....	71
Gráfica comparativa 10.....	71
Gráfica comparativa 11.....	72
Gráfica comparativa 12.....	72



REVISIÓN DE DEBERES Y ACTIVIDADES ESCOLARES A LOS OCTAVOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA

Gráfica comparativa 13..... 77

GRÁFICAS - RESULTADO DEL TEST DE RAZONAMIENTO LÓGICO A LOS ESTUDIANTES.

Gráfica 14..... 86

Gráfica 15..... 87

Gráfica 16..... 88

Gráfica 17..... 89

Gráfica 18..... 90

Gráfica 19..... 91

Gráfica 20..... 92

Gráfica 21..... 93

Gráfica 22..... 94

Gráfica 23..... 95

Gráfica comparativa 24..... 96

Gráfica 25.- puntaje general comparativo alcanzado en el test de razonamiento lógico..... 98

Gráfica 26.- curva asimétrica/ test de razonamiento lógico..... 100



Universidad de Cuenca



Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la
Educación

Departamento de Investigación y Posgrados

Maestría en: Educación y Desarrollo del
Pensamiento

**EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO:
DESTREZAS COGNITIVAS EN EL OCTAVO AÑO DE
EDUCACIÓN BÁSICA.**

Tesis previa a la obtención
del Grado de Magister en
Educación y Desarrollo del
Pensamiento.

Autora: Lic. Mónica Lliguaipuma Aguirre

Director: Mag. Marco Jácome Guzmán

Cuenca – Ecuador

2011



Las ideas comentarios y sugerencias expresadas en el presente informe de investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Lic. Mónica Lliguaipuma Aguirre



DEDICATORIA

A mis estudiantes

Al ser partícipe de este caminar en el campo educativo como profesora de matemática, tomé la decisión de continuar mis estudios universitarios, en búsqueda de encontrar respuesta a muchas interrogantes al proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en lo que concierne al estudio y enseñanza de la matemática, para a través de los conocimientos adquiridos en esta maestría, mejorar mi trabajo como maestra y orientar de mejor manera a los estudiantes en el trayecto de su aprendizaje.

A mi familia

Por su generosa paciencia y apoyo incondicional en estos años de estudio; dedico este trabajo de todo corazón a mi esposo Wellington y a mis queridos hijos Daniela, Andrea y Juanito.

A mis Padres

Dedico este trabajo a mis padres que todo el tiempo me han dado la fortaleza y el apoyo en el caminar de mis estudios, como reconocimiento a esos seres humanos maravillosos, que siempre están cuando se les necesita sin esperar nada a cambio.



AGRADECIMIENTO

Este trabajo es el resultado de haber compartido y recibido el apoyo de un sin número de personas que de alguna manera han contribuido a que este trabajo concluya. Por ello quiero expresar mi agradecimiento a:

Mi gratitud a la Universidad de Cuenca por ser un pilar en la formación y adquisición de conocimientos psicopedagógicos, a través de esta maestría en Educación y Desarrollo del Pensamiento.

Dejar constancia de mi más sincero agradecimiento al Magister Marco Jácome, por su acertada dirección en la presente tesis y como reconocimiento a su incuestionable capacidad docente.

A mis amigos y compañeros que han compartido este trayecto de estudios, a los que no es necesario indicar su nombre porque se los lleva grabados en el corazón.



INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la Matemática y su aplicación en todas las ramas de la ciencia ha ocupado sin duda numerosos estudios, trabajos e investigaciones a lo largo de la historia, desde un profundo análisis filosófico hasta su aplicación en el desarrollo tecnológico de hoy. Uno de los espacios donde se genera el conocimiento matemático es a través de la educación dentro de la intrínseca relación enseñanza-aprendizaje en las diferentes instancias en que el individuo se enfrenta a lo largo de su formación educativa; y es en este campo donde han surgido la mayoría de cuestionamientos y a la vez, numerosas investigaciones sobre el papel que desempeña la educación frente a este proceso de aprendizaje de la matemática dentro de la educación formal.

En nuestro sistema educativo el programa de estudios del área de matemática para la educación básica, se encuentra ordenado y sistematizado en la Reforma Curricular, así como el conjunto de destrezas que se deben aplicar para desarrollar los contenidos, sin embargo uno de los agentes que se destaca dentro del estudio de la matemática es el alto porcentaje de fracasos escolares, que a nivel nacional lo da a conocer el informe presentado por PREAL¹ y a nivel mundial los informes PISA².

El presente trabajo de investigación abarca el conocimiento, el desarrollo y aplicación de las destrezas cognitivas: sus consecuencias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, apoyado en la teoría planteada por Jean Piaget y considerando la propuesta de la Reforma Curricular ecuatoriana, en el área de matemática, con los estudiantes de Octavo Año de Educación Básica de la Ciudad de Cuenca.

El propósito de este trabajo es evidenciar el conocimiento de las destrezas cognitivas por parte de los estudiantes de Octavo Año de Educación Básica, su aplicación y desarrollo en las actividades escolares; determinar el dominio de estas destrezas por parte de los maestros en su trabajo diario en el aula, la correlación existente entre los contenidos correspondientes de la asignatura,

¹ Especialmente los resultados preocupantes en las áreas de lenguaje y matemática.

² Los estudios realizados por PISA mide tres áreas principales de competencias que son las de: lectura, matemáticas y ciencias naturales.



con el proceso pertinente que cada una de las destrezas representa. En este proceso se verificará como el desarrollo de las destrezas cognitivas incide en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y se realizará un análisis de las destrezas propuestas por la Reforma Curricular ecuatoriana en el área de matemática, específicamente lo que concierne al octavo año de educación básica, planteada como una necesidad urgente que apunta a que los niños y los jóvenes sepan aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones de la vida real.

En la educación básica existe la necesidad de afianzar y dominar las destrezas cognitivas para facilitar la comprensión de la matemática tanto a nivel de los estudiantes como de los maestros, ya que las investigaciones destacan resultados alarmantes en cuanto a su rendimiento; es preciso llegar a conocer cuáles son los antecedentes que priman en el proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto al desarrollo de las destrezas cognitivas.

En primera instancia en el desarrollo del primer capítulo de este trabajo se intenta unificar criterios sobre las destrezas cognitivas referente a su conceptualización, tomada desde las posiciones de diferentes autores que enuncian la definición de las destrezas cognitivas; considerando a la vez lo expuesto por la reforma curricular al abordar sobre la importancia de aplicar las destrezas cognitivas; ubicar el desarrollo cognitivo de los estudiantes de octavo año de educación básica según la referencia teórica planteada por Jean Piaget sobre el estudio que realiza a cerca del origen y desarrollo de las capacidades cognitivas, así como la interpretación de conceptos, principios, propiedades de los objetos matemáticos y la formación del conocimiento lógico matemático en las diferentes etapas señaladas por el autor, ya que la teoría de Piaget ha sido un referente en el campo educativo.

En el segundo capítulo, se aborda los planteamientos expuestos por la Reforma Curricular ecuatoriana sobre la importancia de aplicar las destrezas cognitivas en el aula, las que se encuentran especificadas en cada una de las áreas de estudio, y dentro de éstas la Matemática. Se consideran los antecedentes y espacios relevantes en los cuales se desarrolla la educación ecuatoriana a lo largo de la historia, y las razones por las cuales surge el



planteamiento de una reforma renovadora en el campo educativo, como es la propuesta que se realiza a través de la Reforma Curricular de 1996, con una característica especial de coyuntura en este trabajo de investigación, al dar a conocer por parte del Ministerio de Educación la nueva reforma que regirá a la fecha en las diferentes regiones del país, datos que son tomados en este trabajo, ya que la nueva reforma denominada: Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010, aparece como resultado de la evaluación realizada a la reforma de 1996.

En el tercer capítulo se determinan y se especifican las destrezas cognitivas a desarrollarse en la asignatura de matemática en los octavos años de educación básica sus características, conceptualización y los pasos que contiene el tratamiento de cada una de las destrezas, tomando en consideración el aporte de la reforma curricular de 1996 y la propuesta de la reforma del 2010, puesto que existe una coincidencia en enfatizar el desarrollo de las destrezas cognitivas en los diferentes campos de estudio a los cuales se enfrenta el estudiantado en su etapa escolar.

Luego de tomar en consideración los aspectos señalados para el desarrollo de este trabajo se determinaron varias conclusiones y recomendaciones, resultado de la investigación realizada a cinco colegios de la ciudad de Cuenca considerados para la muestra. Los cuales abarca a dos colegios fiscales, dos colegios particulares y un colegio experimental, integrando las aulas escolares estudiantes de ambos sexos.

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron las siguientes técnicas de investigación:

- a) En primer lugar, se aplicó una encuesta semi-estructurada formada por doce ítems a los estudiantes de octavo año sujetos de la muestra, con el interés de saber el nivel de conocimiento, de las destrezas cognitivas por parte del estudiantado en sus actividades escolares.
- b) Una encuesta semi-estructurada formada por diez ítems a los maestros, para conocer el nivel de dominio y aplicación de las destrezas cognitivas en el aula.



- c) La aplicación de un test de razonamiento lógico al estudiantado sujeto de la muestra, para indagar la aplicación de las destrezas cognitivas y el nivel de razonamiento lógico.
- d) Análisis y recolección de datos de los documentos existentes en las diferentes instituciones, sobre la situación del estudiantado en cuanto a su rendimiento escolar en la asignatura de matemática.
- e) Análisis y recolección de datos de las planificaciones de las unidades didácticas, elaboradas por los maestros.
- f) Revisión de las actividades escolares: tareas en clase, deberes y los exámenes correspondientes al primer trimestre.
- Observación de las clases realizadas en las aulas escolares por parte de los maestros.

Después de considerar los resultados obtenidos a través de estos medios de investigación, se pudo determinar en las instituciones educativas que forman parte de la muestra, que existe un desconocimiento por parte de los estudiantes de la forma de aplicar y desarrollar las destrezas cognitivas, tanto en las actividades escolares como al desarrollar una prueba o un examen. Los resultados demuestran que los estudiantes siguen trabajando de una forma mecánica y dependiendo de los modelos presentados en el texto o por el maestro para realizar iguales o similares ejercicios y problemas; los porcentajes obtenidos a lo largo de este trabajo se puede afirmar que corroboran las informaciones difundidas a nivel nacional sobre el bajo rendimiento y escasa comprensión de la matemática.

Los maestros en la elaboración de las unidades didácticas señalan con claridad las destrezas a utilizar en correspondencia con cada uno de los contenidos a ser tratados; sin embargo sucede lo contrario en el aula, ya que el patrón de la clase expositiva y a continuación el ejemplo se sigue manteniendo. Sobresale el hecho que los maestros dan por entendido que los estudiantes conocen como aplicar las destrezas cognitivas en sus tareas escolares.

Es preciso resaltar qué, a pesar que en la Reforma Curricular se realiza una amplia exposición de la aplicación de las destrezas cognitivas en las diferentes áreas de estudio, el desconocimiento de las mismas, tanto por parte de los



estudiantes como de los maestros, se debe a la poca importancia que se da al desarrollo de las destrezas cognitivas y la falta de estudio acerca de su aplicación. Una de las formas de atenuar esta situación, señala Bermejo, “sería la de aprovechar los avances obtenidos por la investigación actual – de carácter sobre todo cognitivo – que pueda constituir los fundamentos de una nueva didáctica de la matemática”(23). Sin embargo una de las dificultades para la realización de este proceso es la falta de acuerdos en mantener una línea que permita ejecutar de forma coherente todos los valiosos aportes realizados hasta el momento en cuanto al campo de la matemática, contextualizando la información existente con la realidad educativa de cada país y no tomando como un modelo a aplicar, ya que las circunstancias y los lugares donde se realizan las investigaciones no son las mismas.



CAPÍTULO I

LAS DESTREZAS COGNITIVAS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA

Muchos son los cuestionamientos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en las diferentes áreas de estudio, entre ellas el área de matemática, dentro de lo cual se encuentra inmersa la escuela como tal y a sus protagonistas profesor-estudiante; compleja tarea del campo educativo que conlleva a la formación del ser humano, ya que los resultados de este proceso son profundos y duraderos en el individuo. A la vez estos diversos cuestionamientos son los que han generado una búsqueda constante de cómo educar al ser humano sujeto de todas estas transformaciones.

La educación ecuatoriana, no se encuentra ajena a estas interrogantes sobre los avances, planteamientos y requerimientos del proceso educativo en todos sus ámbitos, exigencias que van acorde no solamente a los lineamientos y necesidades a nivel nacional, sino a nivel internacional³. Sin embargo muchas son las falencias dentro del sistema educativo ecuatoriano, que son motivo de investigación, puesto que las instituciones educativas en general han abierto las puertas a varios modelos pedagógicos sin un previo estudio de la realidad y de las necesidades de cada una de ellas, más aun, sin una contextualización de la realidad económica, política y social del país; además la búsqueda de nuevos caminos no pueden ocultar lo que en nuestro país se ha cuestionado siempre, lo que hace referencia al rendimiento académico, particularmente las áreas de más bajo rendimiento, según las evaluaciones realizadas por el sistema APRENDO⁴.

³ -UNESCO: organismo asesor del gobierno en materia de *educación*, ciencia, cultura, comunicación e información.

-Convenio Andrés Bello: es un organismo intergubernamental, Internacional, cuya finalidad es la *integración educativa*, científica, tecnológica y cultural.

⁴ El sistema APRENDO informa la preocupación del bajo rendimiento en las asignaturas de Matemática, Lenguaje y Comunicación.



Estos resultados han dado lugar a buscar las causas del fracaso escolar en: los programas de estudio, el número de estudiantes, la infraestructura escolar, los recursos didácticos, el cuestionamiento a la pedagogía y a la didáctica aplicada en el aula y sobre todo el nivel de preparación y actualización del maestro; en tanto que en el aprendizaje de la matemática se ha cuestionado la excesiva teorización enfocada a la memorización de conceptos, resolución de problemas en forma mecánica, falta de relación entre la teoría y la práctica que dificulta cimentar los conocimientos matemáticos.

Frente a estos cuestionamientos el presente trabajo se orienta a la búsqueda del porque del bajo rendimiento en el campo de la matemática, razón por la cual se realizará una investigación sobre el desarrollo de las destrezas cognitivas en la asignatura de matemática en el octavo año de educación básica, donde se tomarán en consideración los antecedentes históricos dentro de los cuales se desarrolla el sistema educativo ecuatoriano, ampliar el conocimiento sobre las destrezas cognitivas tanto en su conceptualización desde el punto de vista de varios autores, en especial desde el planteamiento de la reforma curricular y su aplicación en las aulas.

En la investigación, se considerará a los estudiantes de octavo año según los lineamientos de la teoría de Piaget, dentro del periodo operacional formal y sus características de acuerdo a la edad del estudiante en su desarrollo cognitivo; tratar determinados aspectos de la formación de los conceptos y propiedades de los objetos matemáticos y la formación de los conocimientos lógico matemáticos que inciden en el desarrollo cognitivo de individuo en este periodo, a la par con los planteamientos de la reforma curricular ecuatoriana.

Como sujeto participe en este proceso educativo y actor como docente en la asignatura de matemática, considero importante indagar sobre este fenómeno educativo, que pone en alerta la importancia de investigar sobre la compleja tarea de enseñar y aprender matemática, para contribuir en su proceso de comprensión de acuerdo a los aportes teóricos de la época y los resultados de la investigación en lo referente al estudio de esta complicada tarea en la formación de los conocimientos matemáticos en el octavo año de Educación Básica.



1.1 LA EDUCACIÓN Y LA MATEMÁTICA

En los últimos años, se han realizado una serie de estudios e investigaciones sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del campo educativo; investigaciones que han formado una base de conocimientos e información sobre el quehacer de los estudiantes en la etapa escolar y el sin número de dificultades a los que se enfrentan dentro de este proceso. Schoenfeld indica que con frecuencia los estudiantes adquieren conocimientos que son deficientes, superficiales, basados en la repetición y que éstos a la vez han generado creencias incorrectas sobre las actividades cognitivas en las diferentes áreas; como aquello que, resolver un problema es cuestión de suerte o que la matemática utiliza reglas y procedimientos de forma mecánica, sin ninguna conexión con la realidad⁵.

Algunas investigaciones dan a conocer que las deficiencias no sólo son a nivel de escuela o colegio, sino que los estudiantes al ingresar a la universidad llegan sin estar preparados a los requerimientos de estudio a este nivel; como lo afirma Nickerson quien manifiesta que los estudiantes presentan una deficiencia en la escritura, carecen de las habilidades de razonamiento formal, no se adaptan al nivel de exigencia de matemáticas y ciencias, carecen de una comprensión razonable de la historia y la cultura debido a que muchos de los estudiantes a nivel medio solo aprenden lo suficiente para sacar notas aceptables, sin adquirir una buena comprensión de los conceptos fundamentales del área de estudio⁶.

Estas afirmaciones sobre el nivel de conocimientos de los estudiantes, han generado una cantidad de informes, recomendaciones, análisis sobre la aplicación de nuevas metodologías, comparaciones con los procesos educativos en el mundo, estudios sobre la deficiencia en la educación; son los aportes que han generado grandes avances teóricos en el campo del aprendizaje y un desarrollo en cuanto a la investigación de los ambientes

⁵ Véase Intervención psicopedagógica: la enseñanza de las matemáticas como solución de problemas, p.205 María Dolores Prieto, Universidad de Murcia.

⁶ Nickerson et al, al tratar sobre los aspectos de la aptitud intelectual, p.65.



educativos, como es el caso del surgimiento de las teorías de aprendizaje⁷. Para el caso Pozo J.L. menciona el aporte de Kuhn con respecto al desarrollo y al cambio en los movimientos científicos orientados al campo de la educación, quien señala la presencia de dos revoluciones paradigmáticas: a) la primera que da lugar a la aparición del conductismo como respuesta al subjetivismo y al uso del método introspectivo por parte del estructuralismo y del funcionalismo, que se consolida en 1930 caracterizada por la aplicación de su paradigma objetivista basado en el estudio del aprendizaje por condicionamiento, además considera innecesarios el estudio de los procesos mentales superiores para la comprensión de la conducta humana, b) en segundo lugar cuando a partir de 1950 entra en crisis el conductismo debido a la presencia de diversos factores, como son las nuevas tecnologías cibernéticas que vienen a la par con la Teoría de la Comunicación, la Lingüística y la propia Cibernética que generan el surgimiento de la psicología cognitiva y de ella a los estudios de la corriente del llamado procesamiento de la información que tomará como principal objetivo el estudio de los procesos mentales negados por el conductismo.

Conjuntamente a lo largo de este proceso, ha sido de constante análisis e indagación el desarrollo del niño en sus diferentes etapas de crecimiento, la naturaleza de la inteligencia humana, el desarrollo de operaciones mentales complejas, el desarrollo afectivo, el desarrollo creativo del niño, los procesos y métodos de enseñanza-aprendizaje, al igual que el aporte de la Neurobiología en búsqueda del entendimiento de tan compleja estructura humana, sobre todo, los estudios de las neurociencias aplicadas a los procesos de aprendizaje y a la concepción de la inteligencia en el desarrollo del pensamiento. A la vez dentro de esta secuencia de investigaciones, está el cuestionamiento de la relación enseñanza-aprendizaje y los numerosos estudios en todos sus ámbitos, especialmente en la dificultad que presenta el estudiante en la comprensión del lenguaje y la matemática dentro del sistema escolarizado.

Todas éstas características mencionadas, son algunos de los aspectos que han puesto en tela de juicio los procesos, métodos de enseñanza y han cuestionado al sistema educativo en cuanto al sujeto en formación. Así, a

⁷ Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.



partir de los años 70, se inicia un serio cuestionamiento a los modelos tradicionales de educación donde se manifiesta que el profesor es quien trasmite los conocimientos como una verdad dada y los estudiantes no aprenden a pensar por sí mismos, dando lugar al planteamiento de alternativas, métodos y procedimientos de enseñanza con el surgimiento de nuevos modelos educativos inclinados a desarrollar estudiantes activos y partícipes de su aprendizaje que ayuden al desarrollo de sus capacidades en lenguaje, escritura, lectura, razonamiento, argumentación, donde el profesor pase a ser un guía y facilitador del aprendizaje.

En tanto, al tratar al estudiante como partícipe de su propio aprendizaje, es indispensable cuestionarse sobre las formas y los mecanismos que explican el cambio mental de los estudiantes y el papel que juega el conocimiento en la forma de pensar, que factores influyen en el estudiante, para que éste pase a ser un pensador más hábil, y el desarrollo de las destrezas cognitivas dentro de este proceso. En este sentido en los Estados Unidos se han introducido una serie de programas de intervención y prácticas relacionadas a desarrollar a un individuo pensador por sí mismo como son los programas de: Pensamiento Lateral de Edward de Bono, Enriquecimiento Instrumental de Reuven Feurestein y Filosofía para niños de Matthew Lipman, entre otros⁸, que pretende de acuerdo a las políticas institucionales, ser parte de un programa auténtico para enseñar a pensar.

En el campo específico de la matemática, es importante señalar los aportes realizados por Sschornfelt-Merrmann quienes consideran que los problemas matemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje pueden mejorar aplicando estrategias directivas; Hutchison plantea métodos sistemáticos para la solución de problemas; Benchmark propone la enseñanza de procesos y estrategias de pensamiento; Sternberg plantea el análisis componencial para referirse a la secuenciación de los procesos cognitivos, necesarios para

⁸ Programa de Estrategias de Pensamiento de Orden Superior (HOTS), de Stanley Pogrow. Programa Aprendizaje Cooperativo, de Robert Slavin; diseñados para ayudar a los jóvenes con dificultades de aprendizaje.



resolver un problema, y que a nivel práctico se pueden mejorar desarrollando y enriqueciendo una serie de estrategias⁹.

Dentro de estos programas y cuestionamientos acerca de ¿cómo aprende el estudiante? y ¿cómo mejorar su aprendizaje? en el campo de la matemática, ha sido uno de los claros ejemplos de cómo su desarrollo, dentro de la enseñanza-aprendizaje, está centrada en contenidos y estrictamente apegado a una educación conductual y mecánica. Campo que como lo indica Erik de Cort ha originado una extensa cantidad de estudios en el que se encuentran implicados al menos, dos clases de profesionales:

Los psicólogos que utilizan las matemáticas como campo para investigar cuestiones fundamentales del aprendizaje, del desarrollo y de la enseñanza, y los investigadores que se muestran interesados en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, extrayendo de la psicología cognitiva, tanto las ideas como las herramientas de investigación (Beltran, 145)

1.2 DEFINICIÓN DE DESTREZAS COGNITIVAS

Ensayos, investigaciones, programas de aplicación en lo que se refiere a formas de enseñar la matemática, y los cuestionamientos del porqué de las deficiencias en el aprendizaje de la misma, forman intrínsecamente parte de esta investigación que plantea el desarrollo de las destrezas cognitivas en los octavos años de Educación Básica en lo que respecta a su proceso de aprendizaje, para lo cual se tomará en consideración algunas definiciones sobre las destrezas cognitivas así consideradas por algunos investigadores:

Luis Aguado Aguilar en la conferencia realizada sobre Neuropsicología 1999, donde especifica la adquisición de las destrezas cognitivas, al referirse sobre el aprendizaje y memoria en el numeral seis, señala que las destrezas cognitivas son procedimientos mentales que aplicados a un conjunto de símbolos o representaciones permiten llegar a una determinada solución. Cuando éstas

⁹Stemberg (1977-1986) CÓMO FAVORECER LA ENSEÑANZA ESTRATÉGICA EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS. el estudiante al enfrentarse a un problema, su proceso puede realizarse potenciando las estrategias siguientes: enseñar al estudiante a leer el problema, simplificar los objetivos y redefinir las metas del problema; enseñar al estudiante a diseñar los pasos del problema, considerar pasos alternativos, asegurar que se hayan considerado todos los datos del problema, no aceptar lo obvio, comprobar si la secuencia sigue un orden lógico, hacer que el estudiante conozca que la solución de algunos problemas requiere de diferentes tipos de representación, invertir el tiempo necesario planificando los procesos, flexibilidad de pensamiento.



destrezas están bien aprendidas, funcionan al modo de rutinas mentales que son aplicables de forma automática y en muchos casos no deliberada, del mismo modo que una destreza precepto-motora compleja puede ser considerada como una secuencia ordenada de actos motores orientada a una meta final en la que se pueden distinguir pasos o estadios dirigidos a sub-metas.

Las destrezas cognitivas pueden también considerarse como secuencias de operaciones mentales orientadas a una solución o meta final; las destrezas cognitivas actúan sobre 'objetos' mentales, es decir sobre representaciones. Una particularidad fundamental de las destrezas cognitivas es que son aplicables a todo un dominio o clase de problemas y que pueden ser transferidas a situaciones nuevas o similares. Además señala que la transferencia de una destreza a nuevas situaciones o problemas distintos a aquellos mediante los cuales se ha adquirido la destreza no se basa en la similaridad perceptiva o de carácter asociativo, sino se diferencia en la similaridad formal, es decir en la constancia del patrón de relaciones entre los diferentes elementos del problema; en este sentido las destrezas cognitivas forman parte de un conocimiento genérico frente al conocimiento de habilidades precepto-motoras aplicables a un dominio muy restringido¹⁰.

Chadwick y Rivera, al tratar sobre las habilidades cognitivas señalan:

Destrezas o habilidades cognitivas son un conjunto de operaciones mentales, cuyo objetivo es que el individuo integre la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga sentido para el aprendiz. El concepto de destreza o habilidad cognitiva es una idea de la Psicología cognitiva que enfatiza que el sujeto no solo adquiere los contenidos mismos, sino que también aprende el proceso que usó para hacerlo: aprende no solamente lo que aprendió sino como lo aprendió.

Según Piaget, Ausubel, Bandura y otros autores significativos de la Psicología, la expresión de las habilidades del pensamiento requiere de las estructuras cognitivas que son las que habilitan a las personas para realizar las operaciones mentales, las cuales tienen una base orgánica y su desarrollo va

¹⁰ Exposición realizada en el First International Congress on Neuropsychology in Internet Uniting horizons in Neuropsychology. Unión 99- November 1 to December 15, 1999.



acorde con las etapas del ciclo evolutivo, el desarrollo de estas estructuras no constituyen un proceso espontáneo sino que debe ser estimulado y ejercitado a través de experiencias y/o de entrenamiento formal o informal¹¹.

Al realizar un estudio sobre el cerebro y la inteligencia Riart Joan señala que una persona puede procesar la información de una forma diferente a otra, cada individuo puede mostrar mayor habilidad o facilidad en actuar o procesar cierta información; y una manera de evocar o sacar a la superficie los conocimientos que se encuentran almacenados es a través de las operaciones mentales que pueden ser operaciones simples como las de observar, imitar, comparar, inferir, deducir, inducir, evocar, ordenar, contar, secuenciar, representar, verificar, experimentar, comprobar; y a través de las operaciones mentales complejas como las de clasificar, hacer hipótesis, comprender, relacionar, hacer analogías, utilizar modelos conceptuales, identificar, ordenar atributos según criterios, hacer introspección, comparar actos y pensamientos, desarrollar la habilidad de comunicarse, realizar definiciones. Las operaciones mentales complejas difieren en su grado de complejidad, pues cada una de ellas implica un conjunto de operaciones simples y complejas de acuerdo al trabajo que se realiza.

Dentro de la perspectiva cognitiva es importante considerar la propuesta realizada por Reuven Feuerstein quien es un psicólogo y educador que ha dedicado toda su vida a ayudar a niños y jóvenes con problemas de aprendizaje, cree en el desarrollo de la inteligencia a través de la mediación humana, siendo un convencido que la acción mediadora del educador puede llegar a la 'modificabilidad estructural cognitiva' del educando; la inteligencia indica no puede ser considerada como algo medible respecto a los niveles de la ejecución realizada frente a una situación determinada, sino que la inteligencia será la capacidad de cambio del sujeto desde un nivel a otro a partir del beneficio obtenido frente a la experiencia enfrentada.

¹¹ El aprendizaje depende de diversos factores y variables lo que permite afirmar que los conocimientos, habilidades, destrezas, hábitos, actitudes y formas de pensar se pueden modificar. (Sandra Schmidt M 2006)



Entonces la modificabilidad cognitiva propuesta por Feuerstein, plantea el desarrollo cognitivo en términos dinámicos, susceptible de ser modificado en cuanto se trabaje sobre las habilidades o funciones del pensamiento indispensables y necesarias para realizar un eficiente acto mental o proceso de aprendizaje. El conjunto de habilidades cognitivas son como cimientos del pensamiento que permiten realizar operaciones mentales en distintos niveles de complejidad, al trabajar sobre este conjunto de habilidades cognitivas cuando el sujeto presenta deficiencia en las mismas, es posible alcanzar una modificabilidad cognitiva estructural.

Por su parte Rath Louis recalca la importancia de los procesos intelectuales y la seguridad emocional como las condiciones esenciales para las actividades del aprendizaje que tiene lugar en la escuela, afirma que tanto los niños como los adultos poseen gran capacidad para pensar, que el pensamiento está presente en las diferentes facetas de la vida del ser humano y de allí la importancia de la salud física y emocional al igual que la importancia de pensar correctamente. Dentro de la propuesta del autor de enseñar a pensar señala “nos hemos circunscrito a desarrollar una teoría que vincula el pensamiento con ciertas manifestaciones de la conducta y operaciones del pensamiento” (27). Para lo cual establece:

a) Muchos ejemplos de nuestra conducta son índice tanto de la presencia como de la ausencia del pensamiento que se genera por síndromes de la conducta, por lo general debido al descuido, olvido o desprecio de los procesos del pensamiento, a la impulsividad, excesiva dependencia del profesor, incapacidad para concentrarse, rigidez y falta de flexibilidad, conducta dogmática, extrema facultad de confianza, incapacidad para captar el significado, resistencia a pensar.

b) El acto de pensar está dado por una serie de operaciones de pensamiento como las de comparar, interpretar, resumir, observar, clasificar (que no es una lista completa); son operaciones del pensamiento en el sentido que su empleo inteligente despierta y produce el pensamiento. Además el autor enfatiza que los procesos del pensamiento constituyen un importante objetivo de la educación y que las escuelas no deberían escatimar esfuerzos para



proporcionar al educando amplias oportunidades para pensar, ya que cuando a un estudiante se le pide que haga comparaciones este cuenta con la oportunidad de observar diferencias y similitudes de los objetos, examina dos o más objetos, genera ideas procurando observar cuáles son sus interrelaciones, busca coincidencias o no, observa que tiene el objeto y que le pasa al otro; 'las operaciones de pensamiento' como las llama Rath, pueden variar en dificultad y objetivos, cada uno de ellos requiere de ciertos pasos para lograr cumplir con la operación.

Según la Reforma Curricular ecuatoriana de 1996, en lo que se refiere al tratamiento de objetivos, destrezas, contenidos como su principal exigencia y un común obligatorio nacional para la educación básica dentro de las diferentes áreas de estudio, define las destrezas como: “una destreza es un saber hacer, es una capacidad que la persona puede aplicar o utilizar de manera autónoma, cuando la situación lo requiere [...] solo cuando la persona es capaz de utilizar sus destrezas de manera discriminada y autónoma, puede decirse que las ha aprendido” (27). Dentro de las recomendaciones se sugiere realizar abundantes y variadas oportunidades para que los estudiantes practiquen cada destreza, a la vez realizar una evaluación y seguimiento secuencial del desarrollo de las mismas hasta lograr su manejo de forma independiente.

Cabe señalar que algunos investigadores relacionan 'destrezas cognitivas' con 'habilidades cognitivas' como sinónimos, el estudio que se realizan sobre las mismas hace referencia a la similitud de los términos y éstas intrincadamente forman parte de las 'operaciones mentales' o también llamadas operaciones del pensamiento que el individuo realiza en una situación determinada; todas estas expresiones como lo han expuesto los autores citados, nos llevan al mismo camino y además cada uno de ellos determinan formas estrategias que cada una de las destrezas deben seguir para que el estudiante pueda aplicarlas en su proceso de aprendizaje¹².

Es importante tomar en consideración que durante estos últimos años en el estudio de la psicología cognitiva, en cuanto al desarrollo cognitivo del

¹² Al igual que al revisar el diccionario de la Real Academia española define habilidad y destreza como “la capacidad, la disposición, la propiedad, la pericia y la aptitud para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”



individuo, se han realizado investigaciones desde diferentes aspectos como el estudio de la inteligencia, la memoria, el desarrollo del procesamiento de la información, y la resolución de problemas.

Con éstos antecedentes, la investigación en consecuencia indagará sobre el desarrollo de las 'destrezas cognitivas' consideradas como los procesos mentales que el estudiante realiza para establecer relaciones con y entre los objetos, la capacidad del estudiante de recurrir a conceptos representaciones y procedimientos matemáticos, las diversas situaciones a las que se enfrenta y la forma de representar éstos fenómenos dentro del proceso de aprendizaje. Destrezas como las de clasificar, relacionar, conceptualizar describir, identificar, analizar, relacionadas con la forma de ejecutarlas y desarrollarlas en el proceso mismo del aprendizaje de la matemática; en concordancia con lo propuesto en la Reforma Curricular para la Educación Básica por el Ministerio de Educación y Cultura (1996), en donde se especifica las destrezas a desarrollar en cada campo y áreas de estudio.

1.3 EL DESARROLLO COGNITIVO EN EL PERIODO OPERACIONAL FORMAL SEGÚN PIAGET

En 1980 se consolida una línea de investigación que surge en Estados Unidos, sobre desarrollo de habilidades y procesos de pensamiento en las matemáticas y el aporte de algunos investigadores en programas a cerca del aprendizaje estratégico de las matemáticas; tomando en consideración los aportes de la psicología cognitiva y el procesamiento de la información.

Al plantearme si se desarrollan las destrezas cognitivas de clasificar, identificar, describir, relacionar, analizar, solución de problemas, en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de 12 a 13 años, correspondiente al octavo año de Educación Básica que son motivo de análisis en esta investigación, se tomaran como elementos primordiales los aportes de la teoría planteada por Piaget entre el final del periodo de las operaciones concretas y el periodo operacional formal tomando en consideración que la



estructura del estudio dentro de nuestro sistema educativo ecuatoriano así lo plantea, el aprendizaje de acuerdo a la edad del niño¹³.

Piaget a través de sus numerosas observaciones de actuaciones de niños y especialmente de sus errores en el razonamiento, afirma que existen estructuras lógicas universales que dirigen el pensamiento del niño y que su desarrollo se debería entender como una sucesión o serie de etapas llamadas estadios, en los cuales diferencia tres hechos por los cuales pasan los niños.

En primer lugar estos estadios son cualitativamente diferentes. En segunda instancia la transición de un estadio a otro es brusca, y en tercer lugar el presupuesto de concurrencia en un estadio determinado de desarrollo, los niños aplican el mismo tipo de pensamiento sobre el mundo a un amplio espectro de tareas cognitivas. Piaget afirma que la comprensión de los niños está limitada por el estadio de desarrollo intelectual que han alcanzado, y que por tal situación no se les puede enseñar a pensar a niveles más altos hasta que hayan pasado por los más bajos; a través de lo que determina como estadios describe el desarrollo de los niños en áreas específicas del pensamiento.

Piaget Distingue en estos estadios cuatro periodos bien definidos:

1) PERIODO SENSORIOMOTOR.- que a la vez está subdividido en subestadios, en cuanto se consideran los cambios intelectuales que tiene lugar entre el nacimiento y los dos años, espacio de tiempo en la cual, el niño pasa por una fase de adaptación y hacia el final del periodo aparecen los indicios del pensamiento representacional.

2) PERIODO PREOPERACIONAL.- que se le conoce como el periodo de las representaciones y en él se consolidan las funciones semióticas¹⁴; hace

¹³La siguiente exposición, toma como referencia el sustento teórico que corresponde al capítulo 16 del libro titulado "Manual de Psicología del Pensamiento" escrito por Alan Garnham y Jane Oakhilly, publicado por Editorial Paidós, Barcelona, 1996 al tratar sobre la Inteligencia; tomado de la Enciclopedia de Psiquiatría escrito por Vidal, Guillermo; Bleichemar, Hugo; Esandivaras, Raúl; et al. Buenos Aires. El Ateno, 1997 pp.339-349.

¹⁴ Por lo general dentro del trabajo de matemática se utiliza una gran cantidad de símbolos, códigos, representaciones simbólicas, que deben mantener una correspondencia en su significado, entre los objetos de análisis y la actividad matemática; interpretación del enunciado de un problema, operaciones



referencia a la capacidad de pensar sobre los objetos en su ausencia, este periodo comprende desde los dos años a los seis o siete años, esta capacidad surge con el desarrollo de habilidades representacionales como el dibujo, el lenguaje y las imágenes; etapa en la cual Piaget indica que los niños pueden usar estas habilidades representacionales solo para ver las cosas desde su propia perspectiva, son egocéntricos; las principales características de este pensamiento egocéntrico son: *el artificialismo* o el intento de reducir el origen de un objeto a una fabricación intencionada; *el animismo*, o intento de conferir voluntad a los objetos; *el finalismo* que es la asignación a los fenómenos de una misión antropofílica y *el realismo* en la que los niños dan una existencia real a los fenómenos psicológicos como por ejemplo el sueño.

3) PERIODO OPERACIONAL CONCRETO.- comprende el periodo entre los seis y doce años; en esta etapa los niños pueden adoptar otros puntos de vista, considerar más de una perspectiva y representar transformaciones, además de situaciones estáticas, tienen la capacidad de operar mentalmente sobre representaciones del mundo que los rodea, pero son inhábiles de considerar todos los resultados lógicamente posibles, y no captan conceptos abstractos; las operaciones que realizan son el resultado de transformaciones de objetos y situaciones concretas; son características de este periodo: a) adecuada noción de medida, con la comprensión de la reducción a una unidad inalterable, b) la perspectiva y la proyección, c) la comprensión conceptual de la velocidad por la integración simultánea de las variables temporal y espacial, d) la comprensión de la llamada ley de los grandes números en la teoría de las probabilidades; en esta etapa el estudiante puede resolver ecuaciones, formular proposiciones, de modo general adquiere la capacidad de plantear y resolver problemas que requieren la manipulación de variables.

numéricas, demostración de teoremas, etc. que ponen en juego la abstracción y el razonamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo a SEARLE "Hay palabras, símbolos u otros objetos ostensivos que significan o expresan algo, representan o simbolizan algo que está más allá de ellos mismos, y lo hacen de un modo que es públicamente comprensible" (76).

Según ECO "existe función semiótica, cuando una expresión y un contenido están en correlación [...] el objeto original en la correspondencia es el *significante* (plano de la expresión), el objeto imagen el *significado* (plano del contenido) esto es lo representado, lo que quiere decir, a lo que se refiere un interlocutor" (83).



4.- PERIODO DE LAS OPERACIONES FORMALES.- en este periodo, los niños son capaces de pensar sobre su propio pensamiento, sus pensamientos se convierten también en objeto de pensamiento, es decir han adquirido habilidades metacognitivas; son capaces de razonar sobre la base de posibilidades teóricas, así como también sobre realidades concretas, son capaces de considerar situaciones hipotéticas y pensar sobre ellas.

De acuerdo a lo planteado en esta investigación los estudiantes de octavo año se encuentran entre el periodo final de las operaciones concretas y el inicio de las operaciones formales ya que en esta etapa de acuerdo a lo planteado por Piaget, no solamente existe una relación con los objetos y sus propiedades sino que las operaciones formales actúan relacionando a las operaciones como tales, prescindiendo de los objetos sobre los cuales se aplican; la aparición de la capacidad de formalización marca el pensamiento del adolescente, liberado de la necesidad de lo real y abierto a una serie de probabilidades que es posible analizar sistemáticamente.

Es en esta edad, de acuerdo a nuestro sistema educativo; los estudiantes deben encontrarse cursando el octavo año de educación básica, donde el nivel de conocimientos será tratado por materia específica y con un profesor diferente cada una de ellas; independientemente cada materia tiene sus propias especificaciones y método a seguir de acuerdo a los mínimos impuestos por el Ministerio de Educación, a la vez, las materias asignadas se unirán por áreas o similitud en sus contenidos para ser planificadas en cuanto a sus contenidos para el año escolar. En el caso de matemática de octavo año la materia está dividida en cuatro campos, cada uno con los contenidos correspondientes a cada año escolar; que en el caso de octavo año estos contenidos según la Reforma Curricular para la Educación Básica de 1996 son: Sistema Numérico; Sistema de Funciones; Sistema Geométrico y de Medida; Sistema de Estadística y de Probabilidad.

Contenidos que se encuentran elaborados para ser tratados con los estudiantes de doce a trece años durante un año escolar, para los cuales la Reforma Curricular propone el tratamiento de destrezas generales y específicas para su desarrollo; destrezas como: identificar, describir, clasificar,



relacionar, analizar, construir, realizar cálculos mentales, plantear y ejecutar algoritmos, razonar inductiva y deductivamente, formular y resolver problemas; las cuales deben estar presentes en el momento de ser tratados los contenidos, es motivo de esta investigación indagar sobre el conocimiento y desarrollo de estas destrezas en el estudiante y la aplicabilidad en el proceso de aprendizaje de la matemática.

1.4 INTERPRETACIÓN DE CONCEPTOS PRINCIPIOS Y PROPIEDADES DE LOS OBJETOS MATEMÁTICOS.

Al mencionar a la matemática, muchos autores e investigadores coinciden en indicar que la matemática es una ciencia formal, en tanto que otros señalan que la matemática no solamente es una ciencia formal sino es una forma de actividad humana la que permite al individuo organizar los objetos y sucesos del mundo que lo rodea. En tal circunstancia el aprendizaje de la matemática que se genera en el aula es un espacio de interacción entre el conocimiento matemático formal y el conocimiento matemático como resultado de la actividad entre los individuos¹⁵.

Las actividades que se planifican adecuadamente y se realizan en el aula encaminadas a desarrollar los conceptos y propiedades de los objetos matemáticos, por más sencillos que parezcan, contribuyen a la formación del conocimiento matemático y a cimentar las nociones de clasificación, seriación, concepto de número, representación, conocimiento del espacio y comprensión del tiempo; en tanto que la matemática como actividad humana, permite al individuo organizar los objetos y los acontecimientos de su mundo que, a través de su interacción, se pueden desarrollar las destrezas de clasificar, seriar, contar, medir, ordenar etc.

Arturo Rodríguez de la Torre¹⁶ señala que un concepto es una agrupación de objetos, acontecimientos o situaciones que permite reunir todo tipo de entes “discriminablemente diferentes en una misma clase, expresándolos como equivalentes. Esta agrupación conlleva la separación de sus componentes de

¹⁵ Es decir, cómo aprende el estudiante.

¹⁶ Ponencia realizada por Arturo Rodríguez de la Torre en el congreso de Córdova (diciembre-1997) en cuanto se refiere a la formación de conceptos en el individuo.



otros entes considerados como no equivalentes”. Se expresa, en toda cultura, mediante un símbolo o signo de lenguaje.

Los conceptos pueden ser de dos tipos:

- a) 'Conceptos naturales' cuando las agrupaciones quedan definidas por características que dependen de la función asignada por el hombre, de su hábitat o de su comportamiento.
- b) 'Conceptos formales' cuando las agrupaciones quedan definidas por características esencialmente objetivas, y dentro de éstos, se sitúa los conceptos matemáticos que son las generalizaciones de las relaciones entre cierta clase de datos, haciendo abstracción total de los objetos y fenómenos particulares en que se presentan.

En la adquisición de conceptos matemáticos, es más fácil descubrir un concepto simple ya que este requiere menos experiencias y ensayos, que el de un concepto compuesto. Cuando mayor es el número de distractores que se presentan formas, colores, tamaños, más complejo se vuelve la adquisición de un concepto, y para ayudar al estudiante a que consiga extraer las propiedades conceptuales de los objetos, es importante relacionarlos con el lenguaje de la matemática, sus procedimientos, métodos, lógica, simbología, operatividad y el cálculo. Además tomar en consideración la concepción de Piaget¹⁷ quien señala que al operar sobre un objeto, lo estamos transformando y hay dos modos de transformar el objeto a conocer; uno es modificando sus posiciones, sus movimientos o sus propiedades para explorar su naturaleza (acción física). La otra es enriquecer el objeto con propiedades o relaciones nuevas que conserven sus propiedades o relaciones anteriores, pero completándolas mediante sistemas de clasificaciones, ordenaciones correspondencias, enumeraciones o medidas, (que son las acciones lógico-matemáticas) por lo tanto el conocimiento radica en estos dos tipos de acciones.

¹⁷ Como lo indica en su libro de Psicología y Epistemología pp.85-112.



1.5 LA FORMACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS LÓGICO MATEMÁTICOS DE ACUERDO A PIAGET.

En el campo educativo, la teoría de Piaget ha sido una de las fuentes de referencia para la aplicación de métodos y cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las distintas áreas del conocimiento, subdivididas de acuerdo al currículo elaborado en cada una de las Instituciones escolares¹⁸, tomando en consideración la educación integral de acuerdo a las etapas de desarrollo del individuo en cuanto a los aspectos: físico, psicomotor, cognitivo, socioemocional y del lenguaje, así como la planificación adecuada de actividades acorde a los intereses y necesidades del niño.

Al hablar sobre las nociones lógicas y matemáticas en el niño, es necesario señalar que la experiencia es importante para la formación de estos elementos de la matemática¹⁹, Piaget señala que al mencionar la experiencia como un factor importante en la formación de las nociones lógicas y matemáticas del niño, se debe considerar la existencia de dos tipos de experiencias: la experiencia física y la experiencia lógica matemática. Por ejemplo, se muestra que existe un nivel en el cual el niño no admite la propiedad de la transitividad, o la propiedad conmutativa fenómeno que a partir de los siete a ocho años aparecerá como evidente por necesidad deductiva.

La experiencia física consiste en actuar sobre objetos para extraer un conocimiento por abstracción a partir de los mismos objetos, el niño al levantar sólidos puede advertir por experiencia física la diversidad de la masa y la relación con su volumen; en tanto que la experiencia lógico-matemática consiste en operar sobre los objetos, pero obteniendo conocimientos a partir de la acción; pues ésta empieza por conferir a los objetos caracteres que no poseían por sí mismos, manteniendo sus propiedades anteriores. La experiencia se refiere a los caracteres introducidos por la acción en el objeto y no a las propiedades anteriores de éste, es decir el conocimiento se extrae de la acción como tal y no de las propiedades físicas del objeto; en un momento

¹⁸ En el caso del sistema educativo ecuatoriano las áreas que se presentan como estudio son: Lenguaje y Comunicación, Matemática, Entorno Natural y Social, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación en Práctica de Valores, La Interculturalidad en la Educación y Educación Ambiental.

¹⁹ Como lo señala Piaget en su libro sobre Psicología y epistemología (85-112)



dado las acciones lógico matemáticas del sujeto pueden prescindir de su aplicación a objetos físicos e interiorizarse en operaciones manipulables simbólicamente, la experiencia solo se hace accesible a partir de los marcos lógico-matemáticos que consisten en ordenaciones, clasificaciones, correspondencias, funciones etc.

De acuerdo a la teoría de Piaget a medida que el niño crece, utiliza gradualmente representaciones más complejas para organizar la información del mundo exterior que le permite desarrollar su inteligencia y pensamiento para lo cual hace referencia a la presencia de tres tipos de conocimiento:

- a) El conocimiento físico.- que es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que están a su alrededor y su interacción con el medio.
- b) 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, aclarando que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de la acción sobre los mismos” (Maldonado, 63)
- c) El conocimiento social.- Es el conocimiento que adquiere el niño en su relación con otros niños y los adultos.

La aparición de las operaciones lógico-matemáticas y espacio temporales genera un problema de interés en cuanto a los mecanismos propios del desarrollo del pensamiento, y el problema radica en comprender cuál es el proceso interno que produce este tránsito de un periodo a otro; de acuerdo a los periodos que describe Piaget como ya se enunció anteriormente, existe:

- Un primer periodo en el que se considera los cambios intelectuales que se da entre el nacimiento y los dos años, donde se desarrolla el pensamiento simbólico y preconceptual; son las interacciones físicas de los niños con los objetos que proporcionan la base para el desarrollo de este estado. Para el caso, Flavell al tratar sobre los problemas para demostrar los cambios evolutivos fundamentales en el sistema cognitivo humano en los años posteriores a la primera infancia al cuestionarse



sobre ¿qué diferencias hay entre la mente de los niños pequeños y la de los niños mayores, los adolescentes y los adultos? manifiesta que existen buenas razones para defender la idea de Piaget a cerca de un sistema cognitivo diferente en algunos aspectos entre los más pequeños y los de mayor edad:

En particular un sistema cognitivo que utiliza símbolos, sólo por esta razón parece ser radical, drástica y cualitativamente diferente de otro que no los utiliza y que no puede utilizarlos. Es tan grande la diferencia que la transformación de un sistema a otro en los dos primeros años de vida que me sigue pareciendo algo milagroso a pesar de todo lo que aprendemos sobre ella (116).

- Un segundo periodo de cuatro a siete años, donde se genera la presencia del pensamiento intuitivo que conduce a la consolidación de la operación lógica. Chi, Feltovich y Glaser, 1981²⁰ Indican que a medida que los niños crecen y acumulan experiencias de aprendizaje pasan a ser gradualmente expertos en algunos dominios conceptuales y sus efectos se vuelven intensos, amplios y a la vez aumentan las capacidades y las destrezas cognitivas al enfrentarse con problemas similares.
- De siete a doce años se organizan las operaciones concretas que en este caso aparece una especie de equilibrio rápido y repentino, que afecta el conjunto de las nociones de un mismo sistema y que se trata de explicar en sí mismo. Pascual-Leone 1970 ha relacionado la capacidad de procesamiento creciente con la teoría de los estadios de Piaget, al sostener que un aumento en la capacidad, es una condición necesaria para pasar a un estadio piagetiano superior.
- Las operaciones formales que comprende los once en adelante y que abarca la adolescencia, es la etapa donde el individuo desarrolla las habilidades metacognitivas, cuyas agrupaciones caracterizan a la inteligencia reflexiva completa. A pesar que, los modelos lógico matemáticos de Piaget para el pensamiento operacional concreto y operacional formal han estado en constante debate, numerosas

²⁰ Tomado de la lectura sobre tendencias evolutivas durante la tercera infancia y adolescencia capítulo cuatro de John H. Flavell p.121



tendencias evolutivas que Piaget señala son muy acertadas, pues en cuanto a la conservación, los niños pequeños basan sus juicios en apariencias percibidas, los de más edad en inferencias, los niños pequeños centran su atención en un solo elemento de la tarea, mientras que los más grandes distribuyen su atención en todos los elementos importantes de la tarea; el pensamiento de los niños pequeños tiende a ser irreversible, en tanto que el pensamiento de los niños de mayor edad es más variable, se muestra una comprensión de la inversión y de la compensación²¹.

En el conocimiento lógico matemático, el niño está continuamente creando relaciones entre los objetos y es a partir de éstas características físicas que luego puede establecer semejanzas y diferencias o generar un ordenamiento entre ellos; estas relaciones son las que sirven de base para la construcción del pensamiento lógico-matemático en el cual, según Piaget, están las funciones lógicas que sirven de base para la matemática como la clasificación, seriación, noción de número, la representación gráfica, y las funciones infralógicas que se construyen lentamente, que son la noción del espacio y el tiempo.

Como se mencionó anteriormente muchos autores hablan de destrezas y habilidades cognitivas como sinónimos, considero oportuno realizar esta aclaración para manejar un criterio uniforme de los conceptos en referencia al señalar las destrezas que el niño desarrolla en las diferentes etapas o estadios señalados por Piaget, sin duda no es que en cada etapa se desarrollan destrezas indistintamente, sino que de acuerdo a la etapa por la que atraviesa el niño, las destrezas a desarrollarse aumentan su grado de complejidad, al igual que no se desarrolla una sola destreza sino que conjuntamente se procesan otras destrezas de acuerdo a las situaciones de conocimiento a las que se enfrenta el niño es decir no solo realiza la destreza de clasificar sino a la vez el niño relaciona, analiza, describe, construye, razona, plantea y ejecuta algoritmos, formula y resuelve problemas, realiza cálculos mentales que le permiten enfrentarse a los diferentes problemas y situaciones en su ámbito escolar y en el medio que se encuentra inmerso.

²¹ Como lo señala el estudio realizado sobre Operaciones concretas y formales. Flavell p. 160



CAPITULO II

ANTECEDENTES TEÓRICOS SOBRE LOS CUALES SE SUSTENTA LA REFORMA CURRICULAR

El sistema educativo ecuatoriano en el transcurso de su desarrollo, ha girado alrededor de las políticas oficiales de los gobiernos de turno, ejecutándose a través del Ministerio de Educación y los diferentes organismos que lo representan; hechos que se los puede confirmar mediante una recapitulación de los informes realizados por los ministros de educación, los representantes o encargados del campo educativo en las diferentes épocas de gobierno, así como las investigaciones y los múltiples análisis realizados por parte de periodistas e investigadores serios en el campo educativo, y los informes de organizaciones nacionales e internacionales que han investigado el fenómeno educativo en el país, informes que son de conocimiento y dominio público²².

Realidad, que ha generado con el transcurso del tiempo, constantes cambios en el quehacer educativo, y que han incidido en las diferentes etapas por la cuales el niño atraviesa dentro de su educación formal, situaciones que han creado constantes reformas políticas a nivel de ministerio, en la búsqueda de solucionar problemas no solamente de tipo académico, sino del conjunto de complicaciones que abarca el fenómeno educativo ecuatoriano, desde mejorar e incrementar la infraestructura básica, que es una constante, que a nivel de los establecimientos fiscales no ha sido solucionado hasta el momento, así como la capacitación docente, la evaluación y el seguimiento pertinente a todas las políticas implantadas en cuanto a educación se refiere.

Antecedentes que considero deben estar presentes en la investigación que se realiza, en lo referente al desarrollo de las destrezas cognitivas en la asignatura de matemática, en el octavo año de Educación Básica,(EB) como una instancia que permita visualizar la situación actual de los estudiantes, en su desempeño dentro de la asignatura de matemática; por lo que considero

²² Artículos y publicaciones realizadas en los diarios del país sobre el tema de la educación: realizado por Mauricio Orbe, analista económico; Fernando Oña Prado.

- Programa de Promoción de la Reforma educativa en América Latina y el Caribe PREAL.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO.



pertinente realizar un breve recuento histórico de las políticas educativas implantadas dentro del sistema educativo ecuatoriano.

2.1 SISTEMA EDUCATIVO ECUATORIANO: BREVE RECuento HISTÓRICO DE LAS POLÍTICAS EDUCATIVAS IMPLANTADAS.

Un amplio análisis sobre el desarrollo de la educación ecuatoriana, lo realiza el Programa de Promoción de la reforma educativa en América Latina y el Caribe, PREAL²³, conjuntamente con organizaciones comprometidas con el sector educativo, en su informe sobre la calidad con equidad de la educación ecuatoriana. Datos que se tomarán como referencia en esta investigación para ubicar aspectos importantes concernientes al proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante en las diferentes etapas escolares de su educación formal; así como indagar los aspectos relevantes sobre la importancia que se le asigna en este proceso a la Matemática.

A lo largo de la historia republicana del Ecuador en el manifiesto de su constitución ha estado presente la obligación de promover y fomentar la educación pública, es así que en 1835 se expide el decreto del primer Orgánico de enseñanza pública, creando la Dirección General de Estudios como organismo regulador y las subdirecciones e Inspectorías de Instrucción, instancias encargadas de hacer cumplir las regulaciones; la instrucción pública deberá aplicarse a las instituciones fiscales y aquellas de orden religioso en ese entonces denominadas escuelas primarias, escuelas secundarias y universidades²⁴.

Más tarde en 1875 la Dirección General de Estudios se denomina Consejo General de Instrucción Pública, que administrará a las instituciones educativas bajo un orden de la doctrina cristiana; y durante este proceso y en el transcurso de los años aparecen instituciones que ofrecen distintas oportunidades de enseñanza de tal forma que en 1884 se crea el Ministerio de Instrucción Pública para regular el funcionamiento de toda esta gama de instituciones educativas y en 1906 a través de la ley Orgánica de Instrucción Pública se

²³ PREAL: Calidad con equidad: el desafío de la educación ecuatoriana. Informe de Progreso Educativo Ecuador.

²⁴ PREAL: Breve evolución histórica del sistema educativo: la educación ecuatoriana antes de 1950.



delimita los diferentes campos de enseñanza que deben contener tanto la educación primaria, secundaria y superior para su mejor desarrollo.

Las escuelas de educación primaria para la época están formadas por tres clases: elementales, medias y superiores; la educación secundaria se divide en secciones inferior, superior y especial; en tanto que en la educación Superior se forman las facultades de: Jurisprudencia, Medicina, Cirugía y Farmacia, de Ciencias Matemáticas, Física y Naturales; al igual que por esta misma Ley se establecen las Escuelas Pedagógicas, de Artes y Oficios; y se institucionalizan los establecimientos de enseñanza libre, manejados por personas de representación individual, entidades particulares y corporaciones²⁵.

Durante varios años se mantiene este régimen y normas de estudio con el control de los diferentes organismos regulados por el Ministerio de Instrucción Pública, hasta que en el año de 1938 se expide una Ley para la educación primaria y secundaria, en tanto que la Ley de Educación Superior en su numeral N° 10 del mismo año confiere a las universidades autonomía para su funcionamiento técnico y administrativo; hecho que permitirá la elaboración de programas propios de estudio y especialmente independencia de los organismos centralizadores.

Esta estructuración del sistema educativo ecuatoriano se mantiene inamovible por largos años, donde no se registran cambios sustanciales a más, por la búsqueda de alternativas de administración en las diferentes instancias del campo educativo; aspectos que como lo señala Carlos Poveda Hurtado se debe a que “En rigor históricamente, el Ecuador no ha tenido un modelo original, adaptado a sus particulares condiciones socioculturales; no ha tenido un modelo educativo auténtico” (5); Indica el autor que esta situación se debe entre algunas razones a la herencia que Ecuador mantiene desde la conquista española, donde la educación se dirigió: en primera instancia a preparar a los administradores de las posiciones de la colonia claramente elitista y la otra orientada a la cristianización de los indios; los programas de enseñanza eran impuestos y evidentemente copia de los programas de enseñanza europeos de carácter enciclopedista, que en nada variaron en 1830

²⁵ PREAL: Breve evolución histórica del sistema educativo: la educación ecuatoriana después de 1950.



con la independencia, ya que, la función educativa también se dedicó a preparar a las elites herederas del poder colonial y a civilizar y cristianizar a los mestizos y a los indios.

Hacia 1950²⁶, la situación del sistema educativo presenta un nuevo horizonte, en especial con la influencia de los cambios culturales y sociales que se presentaron en Europa, antecedentes que provocaron un replanteamiento respecto al pensamiento y a la manera de cómo se había establecido el sistema de enseñanza-aprendizaje; se mejoran los espacios escolares, se estructuran planes, programas y recursos didácticos, además llega la información acerca del pensamiento de la Escuela Nueva; “fueron evidentes las preocupaciones de los pedagogos ecuatorianos por la educación española, la educación italiana, la educación alemana, y la consulta a autores como Dewey, Herbart, Clapadere, Compayré, Cousinet, Decroly, Piaget, Locke, entre otros. Surge la posibilidad del conocimiento científico del niño y del adolescente” (Poveda, 6) además fueron objeto de estudio las teorías pedagógicas de Rousseau y Pestalozzi.

Dentro de este marco referencial del desarrollo educativo europeo, en 1963 se proyecta el primer plan ecuatoriano de educación y paralelamente se desarrollan convenios con organismos internacionales entre las cuales se puede mencionar, a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO; La Organización de Estados Americanos, OEA; LA Organización Internacional del Trabajo, OIT; la Organización de las Naciones para el Desarrollo, PNUD; La Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo de la Infancia, UNICEF; convenios de asistencia técnica para la educación con la participación de expertos en la materia o consultores de la misma.

Entre 1966 y 1974 el ministerio de Educación Pública varía en su estructura y organización administrativa con fines operativos y en esta instancia se presenta una de las innovaciones para educación media que consiste en dividirla en dos etapas: el ciclo Básico de tres años y el ciclo diversificado de tres años, con un

²⁶ PREAL: Breve evolución histórica del sistema educativo: mejoramiento y modernización del currículo y de las prácticas pedagógicas 1994.



plan de estudios para cada ciclo, con lo cual se pretende dar mejor atención a la presencia de una numerosa población estudiantil. Más o menos para 1983 se maneja una tendencia descentralizadora donde se señala que la educación ecuatoriana debe circunscribirse bajo los siguientes aspectos: el crecimiento del sistema educativo formal; la diversificación institucional y programática, la modernización del currículo, políticas institucionales y gestión del sistema²⁷.

Según el informe de la UNESCO para 1990 en el Ecuador se presenta un aumento de la población escolar, incremento de planteles educativos e incremento de plazas docentes, de tal forma que los recursos físicos y humanos resultaron insuficientes para enfrentar los problemas en el avance del sistema educativo; informe que lo corrobora el V censo de población y VI de vivienda realizado en 1990 cuyos datos estadísticos indican que el promedio de instrucción de la población ecuatoriana se encuentra en el nivel de 5.6 grados de escolaridad²⁸.

En los siguientes años se realiza un balance de la situación educativa en el país, que de acuerdo al informe realizado por el Ministerio de Educación y Cultura en el año de 1994²⁹, se indica que la educación ecuatoriana no camina acorde a las necesidades del desarrollo nacional y la realidad social y cultural del país, problemas que se evidencia durante las últimas décadas y que no son ajenas a la realidad actual, tal es así que en 1992 el Ministerio de Educación y Cultura (MEC) impulsa cambios en el sistema educativo en búsqueda de un diseño de reforma curricular con la finalidad de realzar la calidad educativa mediante a una serie de reformas en las diferentes instancias del organismo educativo, especialmente sobre el deterioro de la calidad de la educación.

Todos estos antecedentes por los cuales ha atravesado la educación ecuatoriana, claramente ligada a la situación económica y política del país de acuerdo a los intereses de grupos económicos, compromisos y acuerdos internacionales, han evitado que la educación sea analizada y contextualizada

²⁷ PREAL: Breve evolución histórica del sistema educativo: políticas educacionales y la gestión del sistema educativo 1994.

²⁸ Fuente: INEC censo de población y vivienda 1990.

²⁹ Véase en breve evolución histórica del sistema educativo: mejoramiento y modernización del currículo y de las prácticas pedagógicas 1994. PREAL.



dentro la realidad que vive el Ecuador, hechos que han dejado a un lado el verdadero análisis sobre la enseñanza-aprendizaje, y los cambios e innovaciones en cuanto a Pedagogía y Didáctica se refiere. Como ya mencione anteriormente las innovaciones realizadas en algunas ocasiones son copia de los sistemas educativos que se dan en Europa o en otros países³⁰, que han sido adaptados a nuestro sistema educativo, con las consecuencias que hoy en día determinan nuestra realidad educativa; además los cambios que se mencionan en cuanto a innovaciones pedagógicas y tendencias de la época han quedado en el papel como requisitos que se deben cumplir o presentar ante los organismos internacionales por los compromisos y préstamos adquiridos en nombre de la educación.

2.1.1 LA REFORMA CURRICULAR DE 1996

El Dr. Mario Jaramillo Paredes Ministro de Educación y Cultura, quien firma el documento introductorio de los lineamientos sobre los cuales la Reforma Curricular se va a regir, mayo de 1997, al tratar sobre la institucionalización de la reforma educativa, en uno de sus párrafos, estrictamente al señalar el objetivo específico, enfatiza “lograr que en los próximos cinco años se universalice la reforma de la educación general básica, bachillerato y educación técnica, los contenidos programáticos mínimos y *las destrezas proyectadas*, dentro de un proceso participativo de construcción de la reforma educativa” cuyo proceso se sostenga:

- a.- Bajo la participación activa de la sociedad.
- b.- Secuencialidad de los procesos, contenidos y destrezas.
- c.- Priorización de los ejes transversales.
- d.- Flexibilidad en el proceso de la reforma educativa.
- e.- Mejoramiento de las condiciones del trabajo pedagógico.
- f.- Rendición de cuentas, los mismos que se amparan bajo la transformación y el fortalecimiento del Ministerio de Educación y Cultura.

³⁰ Héctor Burbano Martínez; al tratar sobre La Educación y el desarrollo económico y social del Ecuador señala: “El Ecuador dentro del concierto internacional, ha seguido más o menos, el mismo proceso que los demás países subdesarrollados de la América Latina. Han recibido la influencia de los grandes acontecimientos operándose el ámbito universal [.....] al decir de Frank Marc, el espíritu del siglo, y de hecho, la orientación educativa” (15).



En lo referente a la ejecución de la Reforma³¹, se realiza una amplia especificación de cada una de las instancias de la Educación Básica, desde el primer año hasta el décimo año de educación básica, donde se especifica con claridad cada una de las direcciones a tomar en las diferentes etapas del proceso educativo, tomando como prioridad el desarrollo del niño dentro de un proceso integral; se enuncia claramente las destrezas generales y las destrezas específicas a ser desarrolladas en cada uno de los años escolares por los cuales el estudiante atraviesa dentro de la educación formal; procesos que se encuentran detallados en el conjunto de estrategias de desarrollo, que contienen las experiencias, destrezas, habilidades y actitudes.

Por primera vez se enuncia con claridad la urgencia de un sistema de evaluación que de un seguimiento a los elementos planteados por la Reforma en los siguientes términos:

Implementación de un sistema Nacional de Medición de Logros Académicos que permita disponer información objetiva sobre los resultados de aprendizaje de las destrezas básicas y sobre los factores que se vinculan con los mismos, para asociarlos con programas y recursos destinados a mejorar, con equidad, la eficiencia de la educación básica nacional³²

Mediante la Reforma se estructura el sistema educativo formal en cinco ciclos:

- a.- Los que corresponden a la educación básica obligatoria, los ciclos: nocional, conceptual y formal, con diez años de duración.
- b.- Luego el estudiante debe desarrollar su pensamiento categorial durante tres años, en donde se inicia la elección de especialización y definición ocupacional.
- c.- La educación superior donde se desarrolla el pensamiento científico.

Aclaración que al inicio del informe realizado por el programa de promoción de la reforma educativa en América Latina y el Caribe (PREAL), respecto a la

³¹ Fuente: Reforma Curricular para la Educación Básica, Consejo Nacional de Educación, Ministerio de Educación y Cultura, Quito, Ecuador, segunda edición, Mayo 1997.

³² Enunciado en la Reforma Curricular en cuanto se refiere al desarrollo del Currículo. segunda edición, Mayo 1997.



educación, lo hace antes de dar a conocer su informe en los siguientes términos:

Es importante destacar que a partir de 1996, al ponerse en vigencia la reforma curricular consensuada en el Ecuador, se cambió la estructura del currículo. De 0 a 5 años de edad se denominó EDUCACIÓN INICIAL; de 6 a 14-15 años, EDUCACIÓN BÁSICA; y de 16-18 años, aproximadamente, BACHILLERATO. Esta nomenclatura reemplazó a la que rigió por varias décadas: educación infantil de 0 a 5 años, primaria de 6-11 años, ciclo básico de 12-14 años y secundaria de 15 -17 años.

Para el caso de este trabajo de investigación enfocado al desarrollo de las destrezas cognitivas en la asignatura de matemática, es importante mencionar algunos aspectos que son tomados en consideración por la Reforma, acerca del análisis que se efectúa del porque se deben realizar cambios en cuanto al tratamiento de la matemática en las diferentes etapas de conocimiento.

En lo concerniente al área de matemática, la Reforma Curricular da a conocer con detalle las razones por las cuales se deben realizar cambios sustanciales a la forma de enseñanza de la matemática, que en gran porcentaje se afirma, es también un problema de calidad, situación respecto a la cual se mencionan algunos puntos de trascendencia en cuanto al procedimiento de la matemática se trata:

- a.- Que la enseñanza de la matemática en nuestro país se ha basado de manera tradicional por procesos mecánicos y memoristas, que impiden el desarrollo del pensamiento matemático.
- b.- Insuficiente preparación, capacitación y profesionalización de un gran número de docentes.
- c.- Tratamiento de la matemática con bibliografía desactualizada y utilización de textos como guías didácticas y no como libro de consulta.
- d.- No existe continuidad en los temas, hay una separación entre los contenidos de la primaria con el ciclo básico.
- e.- Tendencia enciclopedista que pretende cubrir una gran cantidad y variedad de temas.



- f.- No se respeta el desarrollo evolutivo del estudiante, en cuanto a la cantidad de contenidos que se abarca en cada año escolar.
- g.- Falta de relación entre los contenidos y el entorno social y natural.
- h.- No se ha contemplado procesos de evaluación de los programas, su aplicación y resultados³³.

Afirmaciones que no se encuentran alejadas de la realidad educativa que vive el país en nuestros días, ya que, el proceso de evaluación planteado por la Reforma de 1996, y que se lo ejecutó mediante el Sistema Nacional de Logros Académicos APRENDO en los años de 1996, 1997 y 2000 a los grados de tercero, séptimo y décimo años de EB, en las áreas de Lenguaje y Matemática, así lo confirma. Los resultados no han sido nada alentadores y más bien han servido de base para el cuestionamiento del quehacer educativo y las urgentes políticas de cambio.

Según el informe, las pruebas realizadas estaban dirigidas a obtener datos sobre el dominio de las destrezas cognitivas que los estudiantes deben tener en cada una de las áreas que la reforma lo plantea; las pruebas aplicadas a los estudiantes, se presentaron en formato de opción múltiple de acuerdo a las destrezas de cada una de las áreas; en el informe también se da a conocer que las pruebas fueron de tipo muestral y diseñadas con criterios establecidos. En lo que se refiere a criterios establecidos se especifica que se entiende por destreza “la capacidad de la persona para aplicar o utilizar lo que se sabe de manera autónoma cuando la situación lo requiera”³⁴.

El proyecto APRENDO ha aportado de forma significativa en cuanto a medición de aprendizajes y rendimiento académico se refiere, ya que estos factores no habían sido tomados en consideración en los años anteriores, los datos y resultados han sido de dominio público; cabe señalar que el proyecto APRENDO se lo realizó con el financiamiento del Banco Mundial y que sus actividades concluyeron cuando se terminó el convenio³⁵.

³³ Enunciado en la Reforma Curricular dentro de las consideraciones generales a cerca del área de Matemática. segunda edición, Mayo 1997.

³⁴ PREAL/GTEE. Observatorio regional de políticas educativas. Boletín N° 1 Diciembre del 2007.

³⁵ “El Sistema Nacional de Logros Académicos “APRENDO” se gestó y fue implantado entre los años 1994 y 2000 dentro del Marco del Proyecto EB/PRODEC (Proyecto de Desarrollo, Eficiencia y Calidad de



Al investigar sobre el sustento teórico sobre el cual se basa la Reforma Curricular, no se encuentra escrito en forma explícita el modelo Pedagógico a seguir; no existe una teoría determinada citada para su utilización, lo que sí se puede tomar como referencia es la bibliografía presentada en el documento de la Reforma, donde se encuentran especificados numerosos referentes bibliográficos que se utilizaron en cada una de las áreas para sus especificaciones³⁶. Es notoria la presencia del modelo pedagógico cognitivista, al igual que en años anteriores, con la cual la educación ecuatoriana se había identificado, tomada de acuerdo a las tendencias a nivel mundial especialmente desde Europa, Estados Unidos y regulada de acuerdo a los convenios internacionales; esta tendencia se la confirma por ejemplo en la distribución de los estudiantes por edades en cada uno de los grados y las materias a tratar con los estudiantes de acuerdo a la edad, aspectos que hasta el momento se encuentran establecidos en cada una de las instituciones; es decir no existe una orientación pedagógica a más de una interpretativa para poder aplicar la Reforma Curricular Planteada o porque así se encuentra establecida.

2.1.2 ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA 2010.

Dentro de la investigación que se realiza en este trabajo que tiene como título “El Pensamiento Lógico Matemático: Destrezas cognitivas en el octavo año de Educación Básica” es de suma importancia tener presente el planteamiento de la Reforma Curricular que se presenta como: Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 (EGB en adelante); para aclarar el tratamiento de las destrezas cognitivas puesto que, esta reforma se presenta a partir de una evaluación realizada al currículo de 1996 y por lo tanto se tomará como referencia lo expuesto en el documento, considerando los

la Educación Básica), financiado por el Banco Mundial y con recursos del Ministerio de Educación. APRENDO no perteneció a la estructura orgánica del Ministerio, y sus actividades cesaron una vez concluido el convenio financiero con el Banco Mundial. (www.Preal.org/Archivos/Foroactualización/Cuadros/actualizaciones_abril2009&Archivo=ECUADOR-ABRIL09.doc.)

³⁶ Como por ejemplo se cita a Ausubel, Bruner, Medinar, Mialaret, y muchos autores más como aportación bibliográfica en el planteamiento de la Reforma.



aspectos concernientes al análisis del campo de la matemática y el tratamiento e importancia que se le da en la presentación de este documento³⁷.

En la consulta popular realizada en noviembre del 2006 entre varias propuestas, los ecuatorianos aprobamos el proyecto de educación, cuyo principal planteamiento fue el mejorar la calidad de la educación, posterior a ello, se ha presentado el Plan Decenal de Educación 2006-2015 que tomará vigencia en el régimen Sierra a partir de septiembre del 2010 de primero a séptimo de Básica; en abril del 2011 en el régimen de la Costa de primero a décimo de EGB y en septiembre del 2011 en el régimen de Sierra de octavo a décimo de EGB³⁸.

El Plan Decenal de Educación, indica que la propuesta se trata de un currículo flexible, que establece aprendizajes comunes mínimos, adaptables de acuerdo al contexto y las diferentes necesidades del medio escolar; la propuesta es el resultado del estudio y análisis sobre la reforma de 1996 realizada por la Dirección Nacional de Currículo, al igual que fueron tomados en consideración los resultados de las pruebas APRENDO en el 2007³⁹.

La Reforma claramente específica sobre las concepciones teóricas y metodológicas a ser tomadas en consideración en el ámbito educativo, para lo cual menciona que se consideraran “algunos de los principios de la Pedagogía Crítica, que ubica al estudiante como protagonista principal del aprendizaje, dentro de diferentes estructuras metodológicas con predominio de las vías cognitivistas y constructivistas”(9). Es decir, existe una orientación hacia donde están dirigidos los lineamientos de la nueva propuesta educativa, se especifican los logros de desempeño que los estudiantes deben evidenciar a través de ser capaces de: Observar, analizar, comparar, ordenar, saber realizar generalizaciones de las ideas y relaciones lógicas, de la misma manera se plantea que el estudiante debe reflexionar, valorar, criticar y argumentar a

³⁷ El informe sobre la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010, se encuentra como información en la red que corresponde a la página del Ministerio de Educación y al momento se encuentra preparándose el documento para dar a conocer a los docentes mediante talleres de capacitación, la señalada propuesta.

³⁸ Ministerio de Educación: Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, antecedentes que se encuentran en la parte introductoria del documento (p 7)

³⁹ Las pruebas tomadas en el 2007 por el sistema Aprendo indica un bajo nivel al tratar sobre el desarrollo de destrezas en las áreas de Matemática y Lenguaje y Comunicación



cerca de conceptos, hechos y procesos de estudio; se destaca la necesidad del empleo de las tecnologías de la información y la Comunicación TIC, para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del proceso educativo.

Se especifica que el desarrollo de las destrezas se lo realizará con criterios de desempeño, para orientar y precisar el nivel de complejidad de estudio, tomando a la destreza como el “saber hacer” en los estudiantes; además se considera que las destrezas con criterios de desempeño son la base para que los docentes elaboren su planificación microcurricular de las clases y tareas que forman parte del aprendizaje; a este proceso se suma una evaluación integradora que permita valorar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, mediante un evaluación continua que permita a tiempo detectar los problemas de aprendizaje en los estudiantes, y que una vez detectados los problemas, en el camino se realicen los correctivos necesarios de acuerdo a las falencias de los estudiantes. Se considera que la evaluación se debe realizar de forma sistemática en los siguientes términos:

Al evaluar es necesario combinar varias técnicas a partir de los indicadores esenciales de evaluación planteados para cada año de estudio: la producción escrita de los estudiantes la argumentación de sus opiniones, la expresión oral y escrita de sus ideas, la interpretación de lo estudiado, las relaciones que establecen con la vida cotidiana y otras disciplinas, y la manera como solucionan problemas reales a partir de lo aprendido (12)

Para cada una de las áreas, de Lengua y Literatura, Matemática, Estudios Sociales, y Ciencias Naturales se da a conocer:

- a) LOS OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL AÑO.- son aquellos objetivos que expresan las máximas aspiraciones que pueden ser alcanzados dentro del proceso educativo en cada año de estudio.
- b) LA PLANIFICACIÓN POR BLOQUES CURRICULARES.- los bloques curriculares organizan e integran un conjunto de destrezas con criterios de desempeño alrededor de un tema generador.
- c) LAS PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE.- son las orientaciones metodológicas, didácticas y recomendaciones para desarrollar diversos métodos y técnicas para orientar el aprendizaje y la evaluación dentro



y fuera del aula, teniendo siempre en cuenta las destrezas con criterio de desempeño.

d) LOS INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN.- son los resultados y las evidencias concretas del aprendizaje, precisando el desempeño esencial que deben demostrar los estudiantes durante el proceso de aprendizaje y al concluir el año de estudio.

La reforma Curricular Planteada como: Actualización y fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010, pretende, en su estructura aclarar al docente los principios y lineamientos en base a los cuales el proceso de enseñanza aprendizaje deben regirse, como un factor común en beneficio del estudiante y a través del conocimiento alcanzar las mejores expectativas en el aporte a los cambios sociales y políticos del país, ya que uno de sus principales objetivos es formar estudiantes críticos que “practiquen valores, que les permita interactuar con la sociedad con respeto, responsabilidad, honestidad, y solidaridad⁴⁰”, más aún en nuestra diversa sociedad ecuatoriana.

Claramente se encuentran especificadas las teorías y métodos de evaluación de acuerdo a los bloques curriculares de cada una de las áreas con los objetivos y el perfil de salida en cada área; considero importante destacar que en el planteamiento del currículo actual, se encuentran encadenados la destreza, el contenido y la profundidad de los mismos de acuerdo a los objetivos planteados por cada una de las áreas de estudio. Se enfatiza la importancia de promover desde el currículo la inclusión, como lo expresa uno de sus objetivos en la parte introductoria de la reforma “Promover desde la proyección curricular, un proceso educativo inclusivo, fortalecer una ciudadanía para el Buen Vivir, en el contexto de una sociedad intercultural y plurinacional⁴¹”. Además se plantea realizar el seguimiento al desarrollo de la reforma mediante la evaluación tanto a los estudiantes como a los maestros inmersos en este desafío de la Educación.

⁴⁰Ministerio de Educación, EGB: El desarrollo de la condición Humana y la preparación para la comprensión.(9)

⁴¹ En la Parte Introductoria, en el documento se da a conocer este antecedente como uno de los objetivos primordiales de la Reforma.(7)



2.2 CONJUNTO DE CONTENIDOS Y DESTREZAS PLANTEADAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA SEGÚN LA REFORMA CURRICULAR

La Reforma Curricular, llamada Reforma Curricular para la Educación Básica, planteada en el año de 1996, en su propuesta, definió las destrezas y los contenidos mínimos obligatorios para cada nivel de Educación Básica y para cada asignatura del Currículo, enfatizando como objetivo, el desarrollo de las destrezas y habilidades en el estudiante, estableciendo para ello definiciones específicas, sobre qué es lo que el estudiante debe saber y debe ser capaz de hacer dentro del quehacer educativo y cuando la situación en el medio así lo requiera. Las áreas de estudio que comprende el Pensum para la Educación Básica son: Lenguaje y Comunicación, Matemática, Entorno Natural y Social, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Cultura Estética, Cultura Física, Lengua Extranjera y Optativa, además constituyen un componente a este currículo los ejes transversales los mismos que deben interrelacionarse con las áreas, que de acuerdo a la reforma se considera a: Educación en la práctica de Valores, La Interculturalidad y Educación Ambiental⁴².

2.2.1 CONJUNTO DE CONTENIDOS QUE COMPRENDEN EL ÁREA DE MATEMÁTICA PARA EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA.

De acuerdo a la Reforma, los contenidos que se presentan han sido seleccionados y presentados siguiendo un orden sistémico, que permita integrar todas las ramas de esta ciencia, facilitar el estudio de la misma y su articulación con otras áreas de estudio, y sobre todo la comprensión de conceptos y procedimientos que permitan aplicarlos y relacionarlos a situaciones de la vida real; el orden de estudio está presentado acorde a las necesidades propias de aprender del estudiante, en cada una de sus etapas de desarrollo y grados de escolaridad por la cual tiene que atravesar dentro de la Educación Básica.

A.- SISTEMA NUMÉRICO: “incluye la conceptualización de número, sus relaciones y operaciones, y es uno de los soportes básicos para el estudio de

⁴² Consejo Nacional de Educación, ministerio de Educación y Cultura, Propuesta consensuada de la Reforma Curricular para la Educación Básica: Eje Transversal Educación en la práctica de valores (p 113); la Interculturalidad en la Educación (p 121); Educación Ambiental (p 125).



los demás sistemas y sus aplicaciones”(58). El avance en el estudio del campo numérico, genera en el estudiante la posibilidad de comparar, diferenciar y encadenar las operaciones que en cada instancia del proceso se requiere y que le ayudan al estudiante a integrar conocimientos y realizar generalizaciones.

COMPRENDE:

- Números enteros.
 - Enteros negativos.
 - Representación gráfica en la recta numérica.
 - Valor absoluto o módulo.
 - Orden.
 - Operaciones: adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación.
- Números racionales.
 - Racionales negativos.
 - Representación gráfica en la recta numérica.
 - Operaciones: adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación.
 - Aplicaciones.

B.- SISTEMA DE FUNCIONES: parte de las expresiones que conocen los estudiantes y, “por ser un lenguaje riguroso e interrelacionador, facilita la comprensión y el aprendizaje de la matemática y de las demás ciencias [...] contribuye al desarrollo de destrezas propias del pensamiento lógico formal” (58)

COMPRENDE:

- Producto cartesiano.
- Relaciones,
- Plano cartesiano.
- Funciones: notación $f(x)$
- Graficación de funciones en el plano cartesiano: lineal, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto, etc.

C.- SISTEMA GEOMÉTRICO Y DE MEDIDA: “busca formalizar y potenciar el conocimiento intuitivo que tiene el estudiante de su realidad espacio-temporal,



por medio de la identificación de formas y medidas de sólidos” (59). Este sistema beneficia a los estudiantes a apoyar sus conocimientos numéricos con el contacto de cuerpos tomados del entorno y aplicar las operaciones y relaciones en cada caso.

COMPRENDE:

- Teorema de Thales.
- Triángulos: Líneas y puntos notables, construcción con regla y compás. Congruencia y semejanza.
- Equivalencias entre medidas del sistema internacional de medidas con otros sistemas.
- Husos horarios: longitud y latitud.

D.- SISTEMA DE ESTADÍSTICA Y DE PROBABILIDAD “busca que el estudiante interprete objetivamente situaciones tomadas de la vida cotidiana, a partir de la recolección y procesamiento de datos”.

COMPRENDE:

- Frecuencias absolutas y relativas.
- Frecuencias acumuladas.
- Noción de probabilidad: juegos.
- Sucesos: ciertos, imposibles y probables.

Estos contenidos son los que hasta el momento se han tomado como base para la elaboración del Proyecto Curricular Institucional en cada una de las Instituciones escolares, tratados de acuerdo a sus necesidades y proyecciones, Pero también es importante considerar que es coyuntural a la fecha y a este trabajo de investigación que el Ministerio de Educación haga ya efectivo para el año escolar septiembre del 2010 en lo que se refiere al régimen Sierra y en abril del 2011 en el régimen de la Costa, la implementación de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica; para lo cual expongo lo planteado por la Reforma en lo referente al área de Matemática, que como su nombre lo señala es un ampliación y actualización de la Reforma anterior sin que estos elementos planteados cambien de alguna manera la investigación acerca del desarrollo de la destrezas cognitivas en la asignatura de matemática, pues más bien considero que sus planteamientos ayudaran a



aclarecer ciertos aspectos que se plantean sobre las destrezas a desarrollarse en matemática.

De acuerdo a la nueva Reforma el conjunto de 'sistemas' cambia por el nombre de 'bloques curriculares' que es este caso se han desarrollado en cinco grandes campos que son:

- a.- El bloque de relaciones y funciones.
- b.- Bloque numérico.
- c.- Bloque geométrico.
- d.- Bloque de medida.
- e.- Bloque de estadística y probabilidades.

Cuyos contenidos van dirigidos a establecer el desempeño de los estudiantes tanto en el aula y en lo posterior como profesionales y ciudadanos⁴³.

2.2.2 CONJUNTO DE DESTREZAS QUE COMPRENEN EL ÁREA DE MATEMÁTICA PARA EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA.

Siendo el desarrollo de las destrezas, el planteamiento principal de esta investigación, consideraré lo que indica la reforma en el documento dado a cerca de las mismas; al exponer en primera instancia en la parte que hace referencia al área de Lenguaje y Comunicación en las consideraciones generales, una descripción a cerca de las destrezas y los contenidos que se lo enuncia de una forma general, ya que, luego en el documento no se especifica con tanto detalle sobre el concepto de destreza, sino mas bien se enuncia las destrezas a desarrollarse en cada una de las áreas. Alrededor de la Reforma Curricular para la Educación Básica, existe un conjunto de objetivos, destrezas, contenidos y recomendaciones metodológicas que constituyen el estándar obligatorio para la educación básica, a través de los cuales se pretende orientar la Reforma planteada.

Al planteara las destrezas y su relación con los contenidos se enuncia:

Una destreza es un (saber hacer», es una capacidad que la persona puede aplicar o utilizar de manera autónoma, cuando la situación lo requiere (Cfr. pp. 37-45). Un contenido es un conocimiento científico (un concepto, una norma,

⁴³ Ministerio de Educación y Cultura, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010: Área de Matemática.- la importancia de enseñar y aprender matemática (23-28)



una estructura) que la persona comprende e interioriza y que utiliza para optimizar la ejecución de, sus habilidades y destrezas. Esto es posible solo cuando los contenidos están organizados y jerarquizados, cuando se aprenden de manera intencional y sistemática (Cfr.pp.46-49) (24)

Además se indica que el docente debe proporcionar numerosas oportunidades y experiencias para que el estudiante practique las destrezas; se manifiesta que el dominio de una destreza requiere de una constante ejercitación pues se hace notar que no es posible adquirir una habilidad si esta se la ejecuta una sola vez, su ejecución debe ser de una forma funcional y significativa dejando a un lado la práctica mecánica y normativa⁴⁴.

También el Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe, PREAL al dar a conocer su informe sobre la evaluación realizada por el Sistema Nacional de Logros Académicos APRENDO, aplicada en 1996, 1997 y 2000 en el Ecuador; anticipa en su parte introductoria al informe, lo que se considera como destreza, a lo cual señala, que con respecto a criterios establecidos se considera por destreza “La capacidad de la persona para aplicar o utilizar lo que sabe de manera autónoma, cuando la situación lo requiera”. La evaluación fue encaminada a medir el dominio de las destrezas fundamentales que los estudiantes deben desarrollar en las áreas de estudio en la educación básica, las mediciones se realizaron sobre una determinada muestra de estudiantes a nivel Nacional en las áreas de Matemática, Lenguaje y Comunicación⁴⁵.

En cuanto a la Matemática de acuerdo a lo que manifiesta la Reforma dentro de los objetivos planteados para el área, señala que, a través de un proceso de inter aprendizaje de la matemática se encamine y oriente al estudiante a desarrollar las destrezas relativas a la comprensión, explicación y aplicación de los conceptos y enunciados matemáticos; y que, para el desarrollo de éstas destrezas, el aprendizaje de la matemática se realizará de acuerdo a ciertos lineamientos entre los cuales se puede mencionar:

⁴⁴ Consejo Nacional de Educación, Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación: Reforma Curricular para la Educación Básica. Recomendaciones Metodológicas Generales, (área de lenguaje y Comunicación) Quito Ecuador, 1996- Mayo 1997.

⁴⁵ PREAL: VI. Reconstruir el Sistema Nacional de Evaluación es clave para mejorar la Calidad. (20)



- Desarrollar el aprendizaje de la matemática apoyándose en las etapas: concreta, gráfica, simbólica y su complemento con la ejercitación y aplicaciones.
- Que los contenidos matemáticos deben tratarse en lo posible con situaciones del medio donde vive el estudiante.
- Propiciar el trabajo grupal para el análisis crítico de contenidos y el desarrollo de destrezas.

Estos objetivos, se cumplirán si es que se realiza un seguimiento sistemático, permanente del proceso de enseñanza- aprendizaje y las evaluaciones que se realicen de este proceso estén encaminadas a medir conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes del estudiante⁴⁶.

Las destrezas que constituyen el área de Matemática en lo referente a la Educación Básica de acuerdo a la Reforma se presenta como destrezas fundamentales, dividida en dos grandes campos, el uno que hace referencia a las destrezas generales y el otro que enumera las destrezas específicas, de la siguiente manera:

En primera instancia la Reforma Curricular presenta la clasificación del Programa de Matemática para octavo año en los siguientes términos.

DESTREZAS GENERALES Y ESPECÍFICAS 1996

Tabla 1 - Distribución de las destrezas específicas para la comprensión de conceptos

DESTREZA GENERAL: COMPRESIÓN DE CONCEPTOS
DESTREZAS ESPECÍFICAS:
▪ Identificar, construir y representar objetos y figuras geométricas en forma gráfica, simbólica o por medio de actividades manuales, y establecer sus propiedades.
▪ Usar, objetos, diagramas gráficos o símbolos para representar conceptos y relaciones entre ellos.
▪ Describir con sus propias palabras los objetos de estudio matemático.
▪ Distinguir los diferentes tipos de medidas de acuerdo con su naturaleza.

⁴⁶ Consejo Nacional de Educación, Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación: Reforma Curricular para la Educación Básica. Recomendaciones Metodológicas Generales: para el desarrollo de destrezas y la enseñanza aprendizaje de contenidos, (área de Matemática) Quito Ecuador, 1996- Mayo 1997.



▪ Reconocer, clasificar y generar ejemplos y contraejemplos de conceptos.
▪ Identificar y aplicar principios, definiciones, propiedades y resultados referidos a los objetos de estudio matemático.
▪ Relacionar diferentes representaciones de conceptos.
▪ Interpretar, analizar e integrar conceptos, principios y propiedades de objetos matemáticos.

Fuente: Consejo Nacional de Educación. Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación: Reforma Curricular para la Educación Básica. Área de Matemática (Octavo Año). Mayo 1997

Tabla 2 - Distribución de las destrezas específicas para el conocimiento de procesos

DESTREZA GENERAL: CONOCIMIENTO DE PROCESOS
DESTREZAS ESPECÍFICAS:
▪ Construir con técnicas y materiales diversos figuras geométricas y sólidos simples y descubrir sus características.
▪ Estimar valores de medidas.
▪ Leer y elaborar gráficos y tablas para representar relaciones entre objetos matemáticos.
▪ Manejar unidades arbitrarias y convencionales con sus múltiplos y submúltiplos.
▪ Realizar cálculos mentales de operaciones matemáticas con precisión y rapidez.
▪ Realizar transformaciones de figuras geométricas planas.
▪ Usar el lenguaje matemático con propiedad.
▪ Obtener información a partir de textos, tablas o gráficos.
▪ Plantear y ejecutar algoritmos matemáticos para la solución de problemas.
▪ Seleccionar, plantear y aplicar procesos matemáticos apropiados.
▪ Justificar la aplicación de procesos utilizando razonamientos lógicos.
▪ Seguir y dar instrucciones para la realización de procesos matemáticos.

Fuente: Consejo Nacional de Educación. Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación: Reforma Curricular para la Educación Básica. Área de Matemática (Octavo Año). Mayo 1997.



Tabla 3 - Distribución de las destrezas específicas para solución de problemas

DESTREZA GENERAL: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
DESTREZAS ESPECÍFICAS:
▪ Traducir problemas expresados en lenguaje común a representaciones matemáticas y viceversa.
▪ Estimar resultados de problemas.
▪ Identificar problemas en los ámbitos de su experiencia para formular alternativas de solución.
▪ Utilizar recursos analíticos frente a diversas situaciones.
▪ Recolectar, organizar, presentar e interpretar información por medio de datos.
▪ Formular y resolver problemas.
▪ Juzgar lo razonable y lo correcto de las situaciones a problemas.
▪ Razonar inductiva, deductiva o analógicamente.
▪ Usar estrategias, datos y modelos matemáticos.
▪ Identificar, comprender y determinar la necesidad, suficiencia y consistencia de los datos de un problema.
▪ Generar ampliar y modificar datos y procedimientos.

Fuente: Consejo Nacional de Educación. Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación: Reforma Curricular para la Educación Básica. Área de Matemática (Octavo Año). Mayo 1997

Posterior a esta clasificación, en 1999 por parte del Ministerio de Educación se presenta la Guía Didáctica para la Aplicación de la Reforma Curricular, que en el área de matemática contiene:

- a.- Un cuadro de destrezas generales, específicas y de contenidos.
- b.- Una guía metodológica y didáctica que describe como desarrollar los objetivos, las destrezas generales, los contenidos y los ejes transversales en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática.
- c.- Tres macro unidades didácticas como ejemplos a seguir.
- d.- Guía de contenidos.
- e.- Lecciones modelo.

En relación a las destrezas, la guía divide en dos partes la presentación de las destrezas a desarrollarse en el campo de la matemática concerniente al



octavo año de Educación Básica; en primera instancia, un cuadro de destrezas fundamentales y contenidos, donde se desglosan las destrezas específicas presentadas como se lo planteo al inicio en la Reforma Curricular, y en segundo lugar se amplían las destrezas específicas para facilitar al maestro los procedimientos propios para la aplicación y el desarrollo de las destrezas de la matemática⁴⁷. La ampliación realizada sobre las destrezas para el octavo año de Educación Básica, se presentaron como una orientación para la aplicación eficaz de la Reforma en lo que concierne al campo de la Matemática.

Este conjunto de destrezas presentadas por la Reforma en sus diferentes instancias son las que deben desarrollarse en el ámbito educativo, ejecutándolas diariamente en el aula y en su entorno; presentadas de acuerdo al planteamiento de la Reforma, es interés de esta investigación ver como éstas destrezas aportan al desarrollo del Pensamiento lógico matemático, si se ejecutan y se desarrollan en el octavo año de educación básica.

⁴⁷ La Guía Didáctica para la Aplicación de la Reforma Curricular, se dio a conocer a los maestros mediante talleres de Capacitación realizados por la Unidad Ejecutora MEC-BID EN EL AÑO DE 1999 como aporte para la concreción de la Reforma en el aula, a través del llamado Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de la Educación, PROMECEB.



CAPITULO III

LAS DESTREZAS COGNITIVAS A DESARROLLARSE EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA.

Según la Reforma Curricular de 1996, en lo referente al área de matemática, señala que la propuesta busca la comprensión de conceptos y procedimientos, aplicándolos a contextos reales o a situaciones que vinieren desde otros ámbitos de la ciencia; resalta el valor y los métodos de la matemática a utilizar para mejorar su comprensión; de la misma manera recomienda utilizar las herramientas que brinda la tecnología moderna en bienestar de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática⁴⁸.

En la Nueva Reforma 2010, planteada como Actualización y Fortalecimiento de la Educación General Básica, al tratar el campo de la matemática, como su nombre lo dice actualización, toma sus referentes en base a la reforma anterior como una contribución al mejoramiento de la calidad de la educación, con lineamientos específicos sobre las destrezas, conocimientos, propuestas metodológicas, así como los indicadores de evaluación en cada uno de los años de Educación Básica.

Para realizar la concreción de la propuesta, se menciona su realización a través de métodos participativos y de relacionar la matemática con situaciones y problemas reales de la vida, para que el estudiantado alcance a desarrollar los logros de desempeño. El eje integrador del área de matemática de acuerdo a la actualización de la reforma es 'desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida' mediante la aplicación de una variedad de estrategias y metodologías activas, para realizar las operaciones y resolución de problemas matemáticos con un análisis a seguir, que permita cimentar conocimientos, relacionarlos y aplicarlos cuando se consideren pertinentes. Además se recalca que el currículo de matemática de EGB "está

⁴⁸ Consejo Nacional de Educación, Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación: Reforma Curricular para la Educación Básica. Recomendaciones Metodológicas Generales, (área de Matemática) Quito Ecuador, 1996- Mayo 1997.



enfocado al desarrollo de las destrezas necesarias para la resolución de problemas, comprensión de reglas, teoremas y/o fórmulas, con el propósito de construir un pensamiento lógico crítico en los estudiantes” (29)

Tanto en la reforma de 1996 como en la actual 2010, existe un factor común, el de enfatizar el desarrollo de las destrezas en las diferentes áreas de la Educación Básica. En el área de matemática, la reforma de 1996 presenta las destrezas generales y específicas a tratarse en cada uno de los años escolares de educación básica; y en la actual se presentan las destrezas en base criterios de desempeño⁴⁹; así también se enfatiza que el desarrollo de los conocimientos y las destrezas en las distintas áreas y años de estudio se precisan en las clases, mediante la aplicación de estrategias metodológicas en el aula y en el conjunto de tareas como parte del proceso de aprendizaje y especialmente a través de una evaluación constante y secuenciada.

3.1 CLASIFICACIÓN DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA.

Para realizar este trabajo de investigación, se seleccionó algunas de las destrezas específicas expuestas en forma general para el área de matemática por la reforma de 1996, que no difieren de la propuesta actual en cuanto a su aplicación; de acuerdo al trabajo en la que me encuentro inmersa como profesora de matemática y con conocimiento de causa, sobre la necesidad de desarrollar en el estudiantado de octavo año las destrezas que impliquen la mayor comprensión de la materia en cuanto a su campo conceptual, simbólico, utilización de un lenguaje matemático apropiado, interpretación de fórmulas y expresiones matemáticas; se clasificó algunas de las destrezas que se las puede considerar como las más relevantes dentro de este año escolar, puesto que muchas de ellas involucran a las otras formando una cadena de conocimientos y aplicaciones para el desarrollo, interpretación y mayor comprensión de la asignatura de matemática.

⁴⁹ “Las destrezas con criterios de desempeño constituyen el referente principal para que el profesorado elabore la planificación microcurricular, con el sistema de clases y tareas de aprendizaje”. La destreza constituye el saber hacer en el estudiante y los criterios de desempeño son los que orientan y precisan el nivel de complejidad del trabajo en el aula; el desempeño hace referencia a los resultados concretos que se pueden ver dentro del aprendizaje.



Puesto que no existe en el documento definidas las destrezas para el octavo año de educación básica, su aplicación y el proceso de cada una de ellas; se han seleccionado las siguientes destrezas como las primordiales siendo estas:

- a.- Conceptualizar.
- b.- Observar.
- c.- Comparar.
- d.- Clasificar.
- e.- Interpretar.
- f.- Relacionar.

Cada una de estas destrezas se las debe desarrollar de manera concreta en la labor diaria, al tratar los temas correspondientes de la asignatura en el aula, de acuerdo a cada una de las características y pasos a seguir para desarrollar la destreza; pues el maestro debe tener claro el que y como desarrollar la destreza, de tal manera, que, en los estudiantes se convierta en un hábito el tratamiento y conocimiento de las mismas, que permita de una manera secuencial el conocimiento específico y la aplicación de cada una de ellas, para alcanzar un mayor nivel cognitivo en los estudiantes.

Destrezas que no solamente son específicas de este año escolar, sino más bien el grado de profundidad con las que se trate con respecto a los contenidos establecidos de octavo año; además como se dio a conocer en el primer capítulo, no existe un acuerdo entre los autores al tratar sobre la capacidad, las habilidades y las destrezas, más bien se puede determinar, que su diferenciación se la hace dependiendo del grado de complejidad en el que es tratada cada una de las destrezas, es decir se puede hablar de una jerarquización 'dependiendo del autor', que en este caso concreto es tomado de lo planteado por la reforma curricular, específicamente lo que corresponde al área de matemática.

Estos pasos se encuentran especificados y tratados en algunas obras que han sido documento de estudio en los talleres de capacitación a los maestros como el elaborado por Xavier Andrade, Jorge Enríquez y Pablo Romo, en 'Habilidades y Destrezas para el Desarrollo de Competencias' donde se presentan los pasos a seguir mediante la ejemplificación y ejercicios de acuerdo a cada una de las destrezas consideradas; también en la actual



capacitación del 2010 que se impartió a los maestros ecuatorianos, entre uno de los talleres se dictó el llamado Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico, en el cual como capítulo introductorio se encuentra el tratamiento de algunas de las destrezas y operaciones cognitivas⁵⁰, como uno de los pasos primordiales a tener presente para el proceso del razonamiento.

Otros autores han realizado una marcada diferenciación entre las destrezas y habilidades del pensamiento señalando su grado de complejidad y generalidad, entre los que se puede citar por ejemplo: a la mencionada obra sobre la taxonomía de Benjamín Bloom titulada 'Taxonomía de Bloom de Habilidades del Pensamiento' en donde se encuentran especificados el objetivo cognitivo, la definición y los verbos relacionados para desarrollar el proceso de la destreza, considerándola a la destreza de una manera específica e individual, como un paso inicial al proceso de desarrollo de la habilidad de pensamiento⁵¹; Rath Louis, Selma Wassermann y otros en su libro titulado 'Cómo enseñar a pensar. Teoría y aplicación', las destrezas cognitivas son tomadas como parte de uno de los procesos base para desarrollar las llamadas habilidades del pensamiento; de igual forma en los libros editados por el grupo Santillana sobre el Desarrollo del Pensamiento, se encuentran ejemplificadas las habilidades cognitivas a desarrollarse en cada caso y a las destrezas cognitivas específicas que están contenidas dentro de la habilidad a ser desarrollada con su explicación y ejercicio respectivo⁵².

Es necesario indicar que estas destrezas no son de propiedad y desarrollo único de la asignatura de matemática, sino más bien son destrezas universales que las pueden aplicar en cualquier campo del conocimiento. Precisamente en el documento de la actualización y Fortalecimiento Curricular 2010 en la parte

⁵⁰ Programa de Formación Continua del Magisterio Fiscal. Curso de didáctica de Pensamiento Crítico. Ministerio de Educación del Ecuador, Julio de 2009.

⁵¹ Ministerio de Educación. Sistema Nacional de Evaluación y Rendición Social de Cuentas, SER, Ecuador: En el documento se realiza un análisis sobre la evaluación realizada al sistema educativo, en la cual dentro de sus antecedentes se expone una breve visión histórica sobre la evaluación, y se menciona, que para 1956 los postulados de Bejamín Bloom fueron considerados dentro de la evaluación educativa, puesto que en su libro sobre la "Taxonomía de los objetivos educacionales: Volumen I, el Dominio Cognitivo" (24); aparecen ya, las categorías cognitivas relacionadas con el aprendizaje, en los que se enumera a la comprensión, aplicación, análisis, síntesis, información y que conjuntamente con la propuesta de Tyler quien plantea evaluar los objetivos educacionales, han formado la base como sustento teórico para la evaluación a nivel escolar. (Quito, mayo, 2008)

⁵² Libro desarrollo del Pensamiento 8. Donde se ejemplifican y desarrollan ejercicios sobre el desarrollo de habilidades cognitivas aplicables a la asignatura de Matemática, apegado a los planteamientos de la Reforma Curricular.



que hace referencia al proceso epistemológico, indica que para conducir al estudiantado a alcanzar los máximos logros de desempeño es decir el perfil de salida de la Educación Básica involucra los siguientes aspectos:

Observar, analizar, comparar, ordenar, entramar y graficar las ideas esenciales y secundarias interrelacionándolas entre sí, buscando aspectos comunes, relaciones lógicas y generalizaciones de las ideas. Reflexionar, valorar, criticar y argumentar sobre conceptos, hechos y procesos de estudio. Indagar, generar, elaborar, producir soluciones novedosas, nuevas alternativas, desde variadas lógicas de pensamiento y formas de actuar⁵³

3.1.1 PASOS A SEGUIR PARA DESARROLLAR LAS DESTREZAS COGNITIVAS.

Cada una de las destrezas, para ser ejecutadas deben seguir un orden de pasos, las mismas que deben mantener relación con la asignatura correspondiente; por lo que considero pertinente dar a conocer las características a cumplirse en cada una de las instancias al momento de desarrollar las destrezas; tomando como referencia lo expuesto en el texto de Andrade et al, citado anteriormente:

a.- **CONCEPTUALIZAR:** es definir un objeto o hecho por su característica esencial.

Los pasos a seguir son:

- Identificar lo que se va a conceptualizar.
- Identificar y nombrar la clase más próxima a la que pertenece el objeto a definir.
- Identificar y nombrar las características esenciales del objeto.
- Formar y escribir el concepto.
- Verificar el proceso.

b.- **OBSERVAR:** La observación consiste en fijar la atención en las características de un objeto, situación, hecho o evento de manera que

⁵³ Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica. Área de Matemática, Proceso epistemológico: un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo. Quito Ecuador, 2010. p 13.



podamos integrarles en un todo, que represente la imagen mental de ese objeto.

Se clasifica en:

- 1) observación directa: Se la realiza cuando existe una experiencia personal con los objetos, hechos o fenómenos, a través de nuestros sentidos.
- 2) observación indirecta: Cuando los datos provienen de un relato, una lectura y no de la experiencia personal.

Los pasos a seguir son:

- Establecer el propósito de la observación.
- Identificar las características del objeto.
- Revisar el proceso.

c.- COMPARAR: La comparación consiste en fijar la atención en los objetos para identificar semejanzas y diferencias entre los elementos tomando en cuenta una serie de variables.

Los pasos a seguir son:

- Establecer el propósito y seleccionar los objetos.
- Observar y describir.
- Identificar las variables y subvariables.
- Identificar las características semejantes y diferentes de los elementos.
- Revisar el proceso realizado.

d.- CLASIFICAR⁵⁴: Consiste en organizar los objetos o elementos de un conjunto en grupos y en subgrupos de acuerdo con un criterio previamente definido.

Los pasos a seguir son:

- Observar el conjunto de elementos.
- Identificar o escoger el criterio de clasificación.

⁵⁴ Para algunos autores como Bloom, Raths, la categoría de clasificar está considerada como una operación mental, que forma parte del proceso para desarrollar la habilidad del pensamiento.

- Son habilidades o procesos mentales que permiten desarrollar en el estudiantado la capacidad para analizar, argumentar, clasificar, sintetizar, etc. que de acuerdo a Raths et al. "las operaciones del pensar pueden formar hábitos de indagación reflexiva [...] y que a medida que se ponen a prueba estas operaciones y se aplican los procesos pertinentes, numerosos problemas cobrarán claro significado"(17)



- Identificación de los subgrupos de elementos según los criterios que se establecieron.
- Colocar cada elemento en el grupo o clase donde pertenece.
- Verificar el proceso.

e.- INTERPRETAR: Es el proceso mediante el cual los estudiantes podrán entender, comprender y decir lo que piensan en bien o en mal sentido referente a una acción de hecho o de palabra, explicando el sentido del objeto, o materia de estudio.

Los pasos a seguir son:

- Descomponer y examinar el objeto o información de estudio.
- Conectar, enlazar, encadenar, vincular, cotejar, relacionar las partes del objeto.
- Encontrar el porqué de esas relaciones, conexiones o consecuencias.
- Elaborar las conclusiones a cerca de los elementos, relaciones y razonamientos que aparecen después de su respectiva interpretación.
- Verificar el proceso.

f.- RELACIONAR: La relación consiste en construir proposiciones anexando las características provenientes de la comparación. La relación es una destreza intelectual que constituye una herramienta importante que permite conceptualizar de mejor manera un objeto o hecho para luego poder definirlo.

Los pasos a seguir son:

- Identificar el propósito y seleccionar el objeto.
- Comparar los objetos.
- Establecer nexos entre los pares de características y formar proposiciones.
- Verificar el proceso realizado.



3.2 APLICACIÓN DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA.

La propuesta de la Reforma Curricular para la Educación Básica en la asignatura de matemática en su planteamiento busca la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos, aplicables no solamente al entorno escolar sino a relacionar sus procesos con otras áreas de la ciencia y situaciones de la vida; al igual que en la actual Reforma del 2010 se recomienda que el docente debe comprobar que los estudiantes hayan “comprendido los conceptos, teoremas, algoritmos y sus aplicaciones, con la finalidad de lograr una sólida base de conocimientos matemáticos” (29). Para lo cual tomaré lo que al respecto, al hablar sobre la comprensión Martha Stone Wiske señala: que enseñar para la comprensión requiere que el maestro constantemente se cuestione, qué aspectos o temas deben comprenderse, que vale la pena comprender, como deber ser promovida e incentivada esa comprensión y averiguar luego lo que el estudiantado comprende sobre los diferentes aspectos tratados, mediante una variedad de recursos y materiales de aprendizaje, pero especialmente, un seguimiento y evaluación continua sobre los temas tratados vinculados con el nivel de conocimientos y las experiencias de los estudiantes.

Pero, para alcanzar la comprensión de la materia es necesario que los estudiantes hayan desarrollado las destrezas cognitivas, que al igual que la comprensión, la reforma resalta en su planteamiento como parte de un proceso integral en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiantado, por tal razón son estos antecedentes los que se han tomado en consideración para realizar la investigación a cerca del desarrollo de las destrezas cognitivas en el octavo año de educación básica.



3.2.1 ENCUESTA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA A LOS ESTUDIANTES.

En primera instancia se realizó una encuesta inclinada a descubrir el conocimiento, aplicación y desarrollo de las destrezas cognitivas de: relacionar, interpretar, clasificar, observar, comparar y conceptualizar, a los colegios: Benigno Malo (fiscal, mixto); Corazón de María (particular, femenino); Fray Vicente Solano (anexo a la Facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca; mixto); Hermano Miguel de la Salle (particular, mixto) y el Colegio Miguel Moreno (fiscal, mixto); a través de una encuesta formada por doce ítems (anexo 1), que se aplicó a los estudiantes de los octavos años de educación básica, de los cinco establecimientos educativos seleccionados para realizar la investigación indicada; también dentro de la encuesta se realizaron preguntas que permitieran determinar si los estudiantes conocen sobre la asignatura en cuanto a leyes, conceptos, reglas, simbología; si se cuestionan frente a los enunciados propuestos en los ejercicios o problemas que se plantean, y también dentro de la encuesta se indagó cómo se efectúan los cálculos al realizar las operaciones aritméticas, al igual que se les preguntó que si los conocimientos adquiridos se los relacionan al momento de desarrollar los ejercicios.

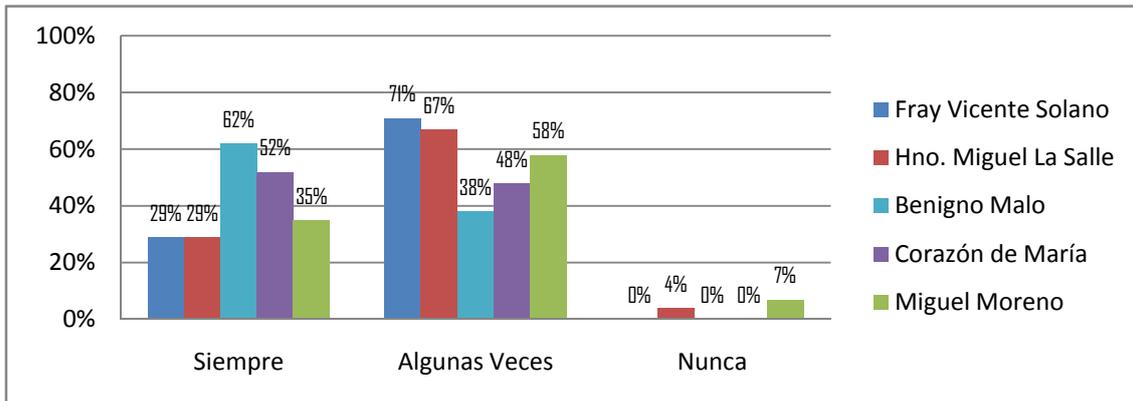
Luego de realizar un análisis de manera individual de los resultados de las encuestas realizadas a las instituciones seleccionadas para la muestra, se encontraron algunos antecedentes que son comunes en el trabajo diario de los estudiantes y que muchas de las respuestas convergen a determinar criterios comunes sobre el desarrollo y aprendizaje de la asignatura.

Los resultados de cada una de las preguntas se las representan en las siguientes gráficas, las cuales contienen como encabezado la pregunta que se efectuó, luego la representación gráfica con los porcentajes correspondientes a cada uno de los colegios y en la parte inferior de la gráfica un porcentaje total respecto a las contestaciones realizadas, datos que son el resultado de aplicar la encuesta a los estudiantes de los colegios mencionados.



Gráfica comparativa 1

Pregunta 1.- ¿Al desarrollar los ejercicios de matemática, realiza un reconocimiento de las características que presenta el ejercicio?



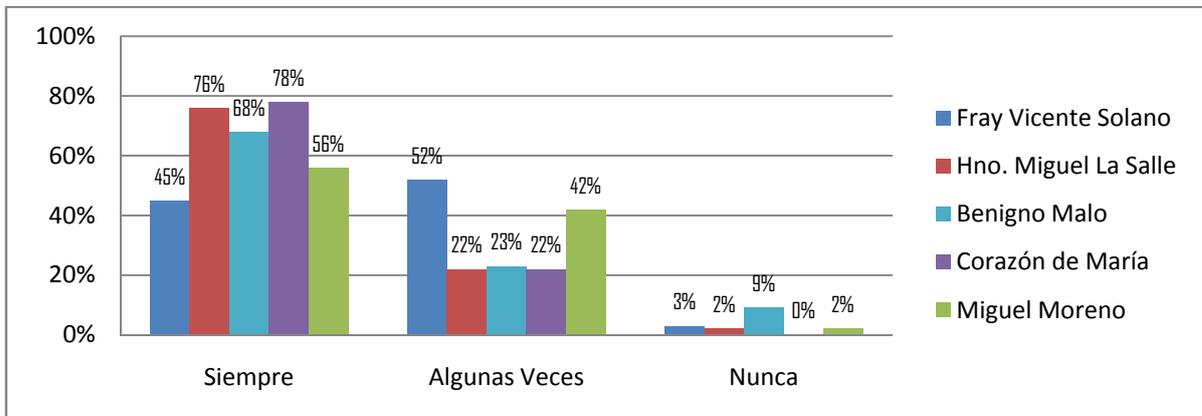
- siempre= 41,4% - algunas veces= 56,4% - nunca=2,2%

Los estudiantes señalan que solamente algunas veces se fijan en las características que presentan los ejercicios, en un porcentaje del 56% como lo indica la gráfica. Es una acción que por lo general el estudiantado lo realiza tanto en las operaciones y desarrollo de problemas en la cual se deja a un lado la aplicación de algunas destrezas como la de relacionar e interpretar.



Gráfica comparativa 2

Pregunta 2.- ¿Al desarrollar los ejercicios o problemas de matemática, los desarrolla por partes para lograr mayor comprensión?

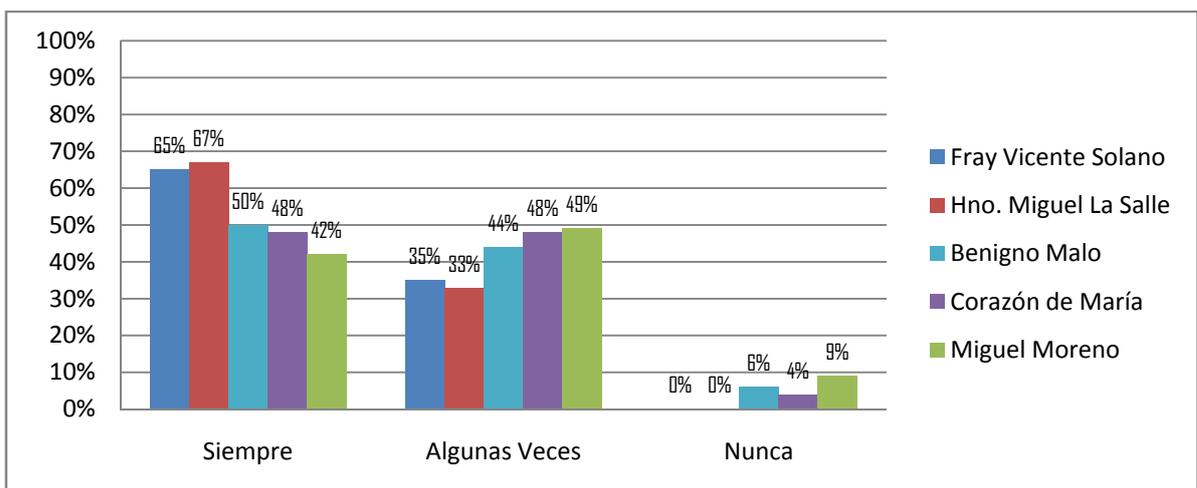


- siempre= 65% - algunas veces= 32% - nunca=3%

Al considerar la pregunta dos a cerca de descomponer los ejercicios en partes, los estudiantes contestan en un 65% que siempre lo realizan, en contradicción con la primera que indica que solo algunas veces se fijan en las características del ejercicio.

Gráfica comparativa 3

Pregunta 3.- ¿Al realizar representaciones o construcciones geométricas lo hace aplicando algunos pasos para su elaboración?



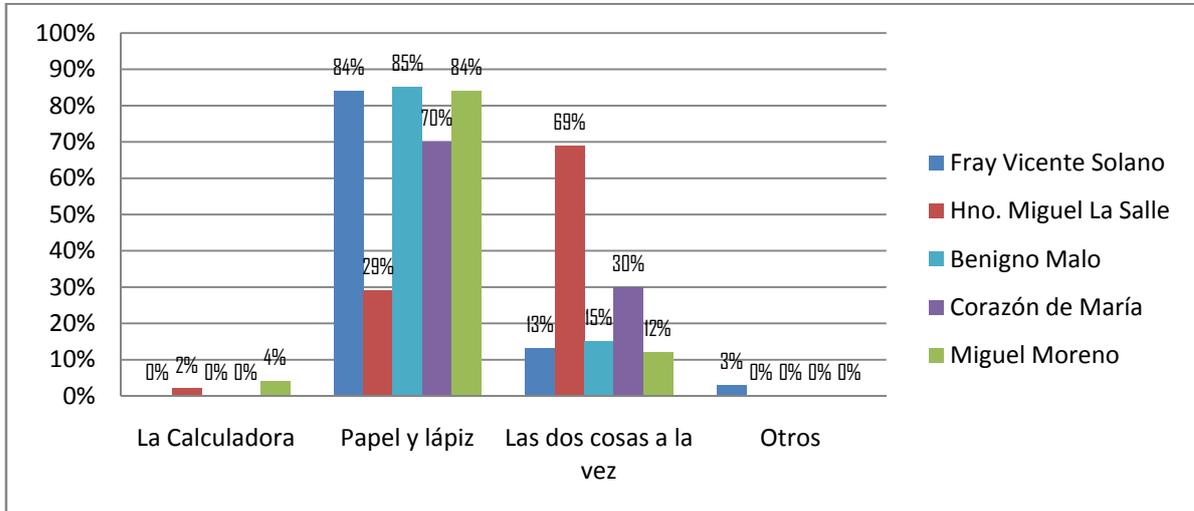
- siempre= 54% - algunas veces= 42% - nunca=4%

Como muestra la gráfica en un 54% los estudiantes contestan que siempre aplican pasos a seguir para realizar construcciones o representaciones geométricas.



Gráfica comparativa 4

Pregunta 4.- ¿Cuándo realiza las tareas, los cálculos y operaciones matemáticas lo hace utilizando? la calculadora /papel y lápiz/ las dos cosas a la vez /otros.

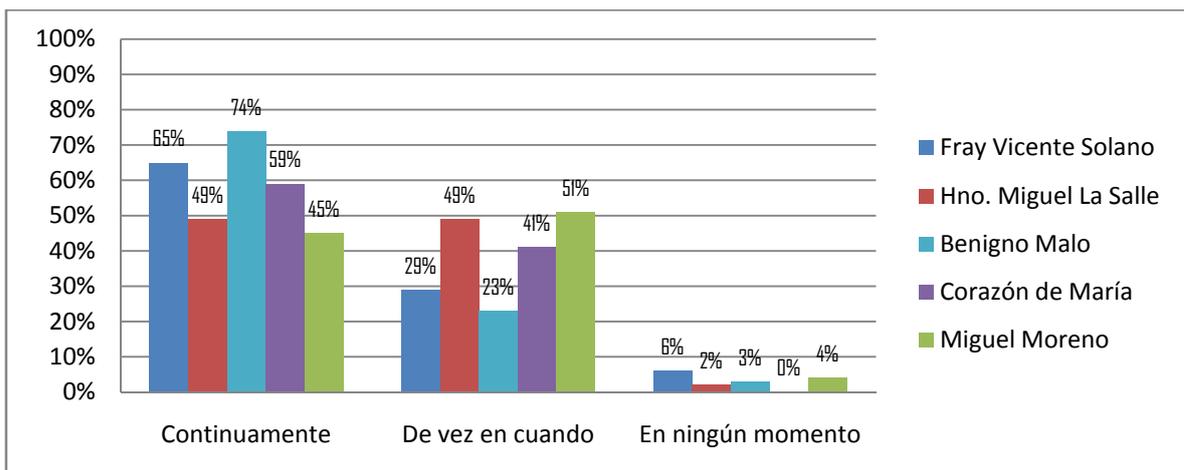


- la calculadora= 1% -papel y lápiz=70% - las dos cosas a la vez=28%
-otros=1%

En el octavo año de educación básica, de acuerdo a la gráfica es posible generalizar que la calculadora no forma parte de los cálculos a realizar las distintas operaciones aritméticas.

Gráfica comparativa 5

Pregunta 5.- ¿Al realizar las tareas de matemática lo hace mediante la utilización de algoritmos y pasos a seguir?



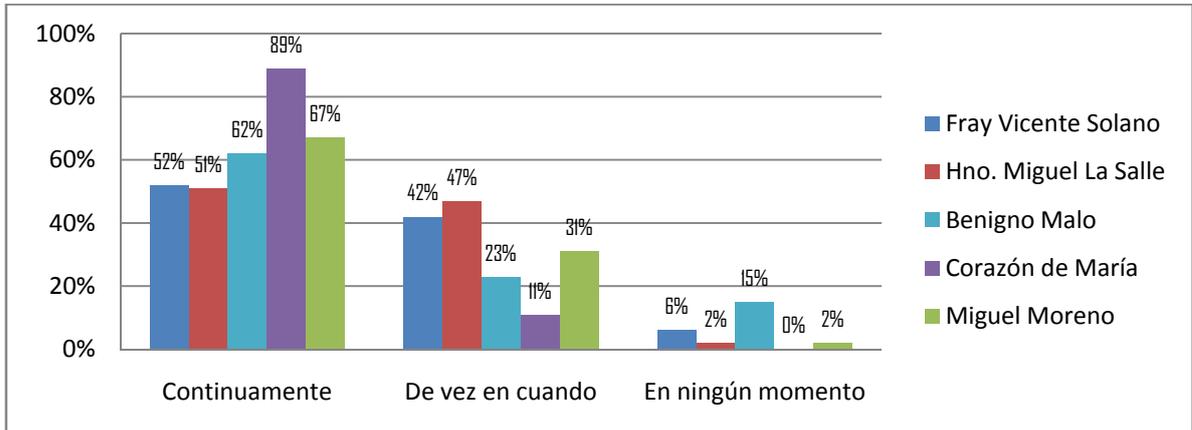
- continuamente = 58% - de vez en cuando = 39% - en ningún momento =3%



La mayoría de los estudiantes contestan que continuamente utilizan algoritmos para desarrollar los ejercicios, es decir que tiene presente los conceptos y observan el ejercicio para saber qué pasos aplicar.

Gráfica comparativa 6

Pregunta 6.- ¿Al resolver problemas o ejercicios de matemática los realiza por partes?



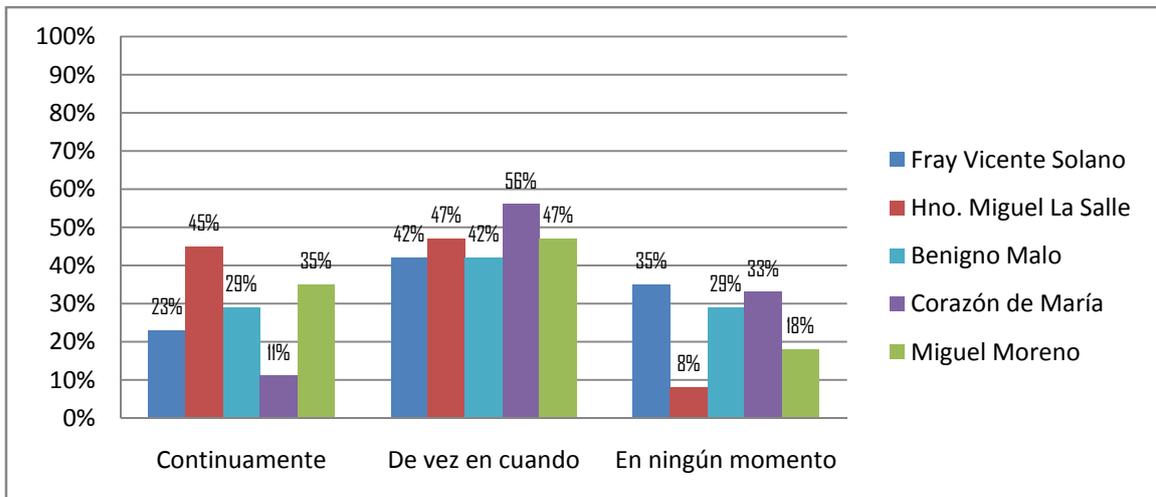
-continuamente = 64% - de vez en cuando = 31% - en ningún momento = 5%

Los resultados de esta pregunta concuerdan con los resultados de la pregunta dos ya que los estudiantes afirman que al realizar los ejercicios lo hacen por partes.

Gráfica comparativa 7

Pregunta 7.- ¿Al realizar las tareas de matemática, las resuelve directamente sin un

análisis previo de los procedimientos y recursos que necesita para resolverlos?



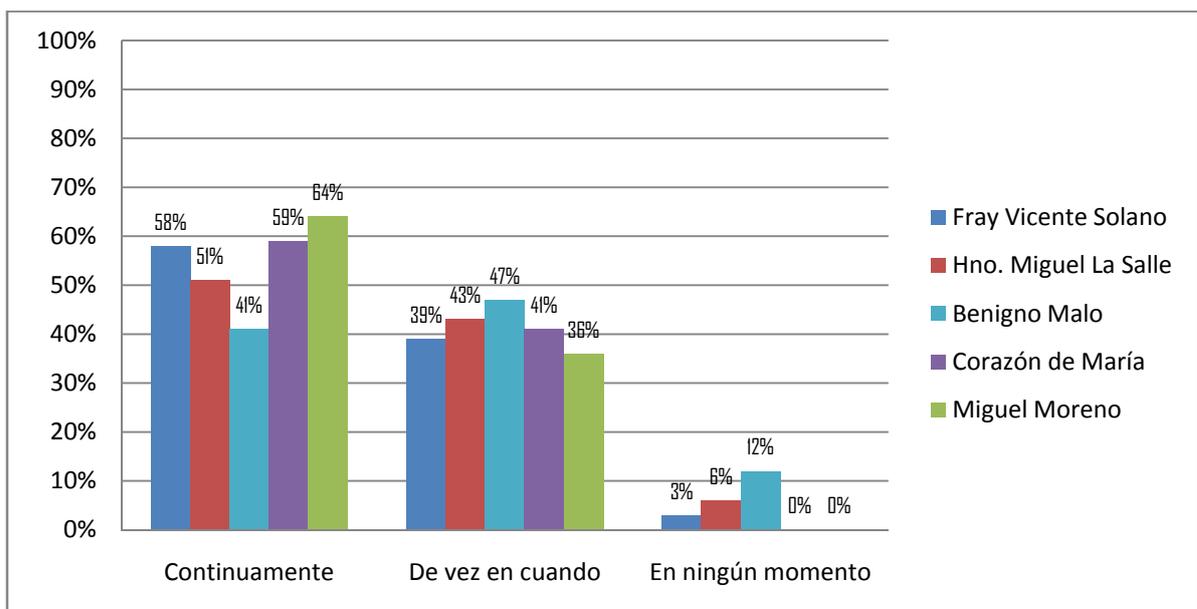
-continuamente = 29% - de vez en cuando = 47% - en ningún momento = 24%



En las preguntas anteriores los estudiantes mantienen sus afirmaciones al indicar que utilizan algunas destrezas para desarrollar los ejercicios como las de observar, interpretar, comparar, seguir pasos y algoritmos, descomponer en partes; sin embargo en esta pregunta, en contradicción a lo expuesto, en un 47% los estudiantes indican que realizan los ejercicios de manera directa.

Gráfica comparativa 8

Pregunta 8.- ¿Relaciona los conceptos y las leyes matemáticas en el momento de resolver ejercicios u operaciones?



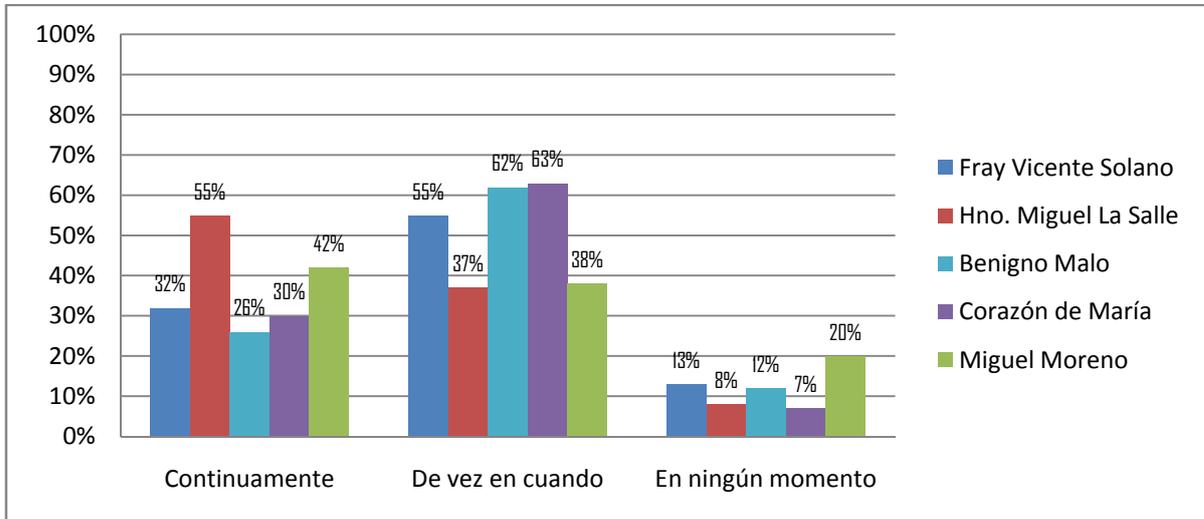
-continuamente = 55% - de vez en cuando = 41% - en ningún momento = 4%

Como se observa en la gráfica, en un alto porcentaje los estudiantes contestan que relacionan leyes y conceptos al resolver los ejercicios.



Gráfica comparativa 9

Pregunta 9.- ¿Cuándo resuelve los ejercicios o problemas pedidos de matemática, pone en tela de juicio su enunciado?

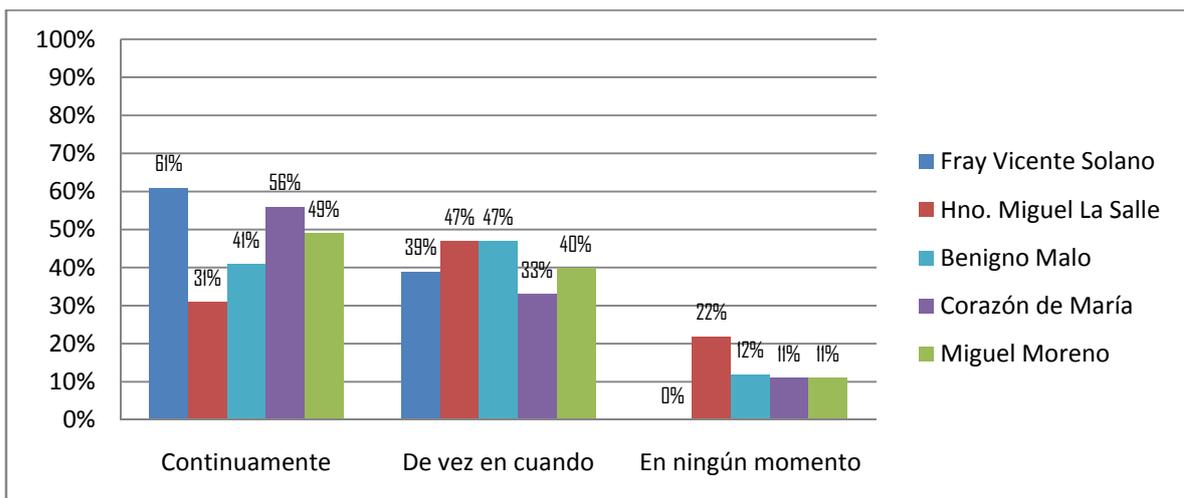


-continuamente = 37% - de vez en cuando = 51% - en ningún momento = 12%

Los estudiantes por lo general asumen como una verdad dada los enunciados de los ejercicios y problemas, no existe un cuestionamiento como lo demuestra la gráfica según el porcentaje obtenido.

Gráfica comparativa 10

Pregunta 10.- ¿Al realizar las tareas de matemática se remite solamente al texto guía o revisa otro material?



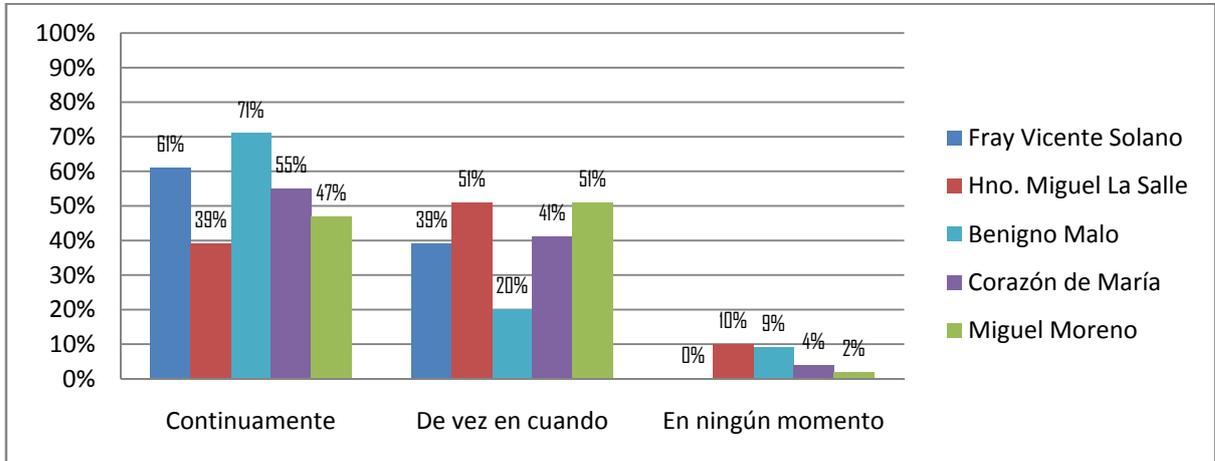
-continuamente = 48% - de vez en cuando = 41% - en ningún momento = 11%

Como lo indica los resultados en la gráfica el referente para los estudiantes es el texto guía.



Gráfica comparativa 11

Pregunta 11.- ¿Identifica y relaciona con facilidad la parte simbólica con la parte aritmética en los ejercicios propuestos en las tareas y los deberes que realiza?

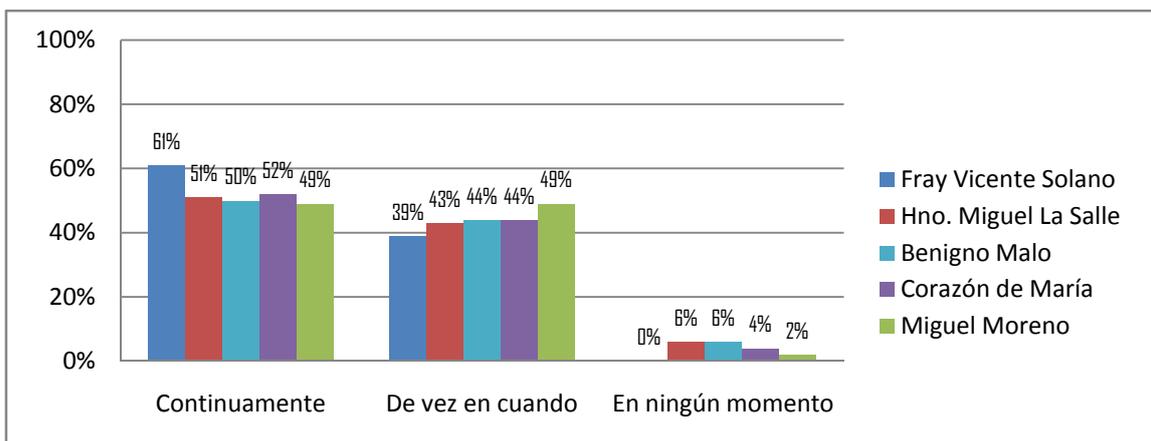


-continuamente = 53% - de vez en cuando = 40% - en ningún momento = 7%

Los resultados de esta pregunta van en concordancia con las afirmaciones que los estudiantes realizan respecto a la pregunta ocho.

Gráfica comparativa 12

Pregunta 12.- ¿Al resolver los ejercicios propuestos de matemática, su desarrollo o proceso los respalda con argumentos, leyes o propiedades que corresponde en cada caso?



-continuamente= 53,4% - de vez en cuando= 42,4% - en ningún momento =4,2%

Los estudiantes afirman tener conocimiento de las leyes y propiedades cuando tienen que resolver los ejercicios.



Como resultado del análisis global de la tabulación de datos y observación de las gráficas respectivas se encuentran reflejados los siguientes aspectos:

- La mayoría de los estudiantes señalan que solamente algunas veces realizan un reconocimiento de las características de los ejercicios planteados, los relacionan con la parte simbólica y aritmética, y los respaldan con los conocimientos adquiridos a cerca del tema de estudio.
- Existe una coincidencia en manifestar que por lo general descomponen el ejercicio en partes para resolverlo y que aplican algunos pasos a seguir al desarrollarlos.
- Sin embargo indican que habitualmente realizan los ejercicios de manera directa y que algunas veces se detienen a analizarlos.
- De vez en cuando ponen en tela de juicio los enunciados de los ejercicios planteados.
- En los resultados de la encuesta se refleja que los estudiantes en su mayoría tiene como referencia bibliográfica el texto guía y que las operaciones se las realiza sin utilizar la calculadora.

Estas afirmaciones realizadas por los estudiantes, se cotejaron con la revisión de las tareas y actividades escolares (anexo 4), que los estudiantes realizaron durante el primer trimestre y parte del segundo trimestre de clases en cada uno de los cursos de octavo año de los colegios seleccionados para la muestra. La revisión de los cuadernos se realizó de una manera minuciosa en cada colegio⁵⁵, para lo cual se tomó en consideración el programa de estudio de las Instituciones y la Programación de Unidad Didáctica realizada por el maestro.

Es importante mencionar, que en cada institución existen parámetros determinados por el maestro que se establecen para trabajar la asignatura; la presentación de los trabajos en clase; las tareas que se deben realizar en la casa; exposiciones; investigaciones; que a la vez van apegados a determinaciones del área de matemática de acuerdo a los planteamientos de la

⁵⁵ En algunos casos, con la autorización del maestro, los estudiantes facilitaron los cuadernos para que sean revisados fuera del aula, como en la biblioteca del colegio, al igual que se tuvo la oportunidad de conversar con los estudiantes y escuchar sus versiones sobre la forma de llevar sus tareas y preocupaciones sobre la asignatura.



reforma y el currículo de cada Institución⁵⁶; de tal manera que se establecen valoraciones numéricas en algunos casos y valoraciones cualitativas en otros, bajo determinados rangos (A, B, C) y circunstancias del proceso de aprendizaje.

De las revisiones realizadas se puede enunciar los siguientes aspectos:

- Todas las instituciones que se tomaron como muestra para la investigación manejan un libro en común que es el indicado por el ministerio de Educación 'MATEMÁTICA BÁSICA.Séptima edición. 8° AÑO DE BÁSICA ⁵⁷'.
- Los cuadernos en algunos casos se encuentran divididos en tres partes, que comprenden en primer lugar una parte dedicada a la materia en el que se encuentran las especificaciones dadas por el maestro a cerca de los temas tratados; una segunda parte que comprende los ejercicios de orden aritmético; una tercera parte que comprende geometría. En otros casos los cuadernos se encuentran divididos en dos partes, una que corresponde a los ejercicios de orden aritmético y otra a geometría, tomando como base el texto guía; la geometría es estudiada en el último trimestre.
- Los estudiantes desarrollan los ejercicios aritméticos de una manera secuencial y ordenada, siempre y cuando haya un modelo a seguir; o los ejercicios a desarrollarse cumplan las mismas condiciones del modelo dado; cuando en las tareas se pide ejercicios de completar se cumplen si estos solamente hay que copiar de los conceptos dados o se encuentran en el texto; cuando existen cuestionamientos de otro orden como el razonamiento o la deducción sobre algún punto de los temas tratados, se produce por lo general error al contestar.

⁵⁶ En el caso del Colegio Corazón de María se trabaja por Competencias y el Colegio Benigno Malo se encuentra en proceso del Bachillerato Internacional.

⁵⁷ Sánchez, José E. *MATEMÁTICA BÁSICA. 8° AÑO DE BÁSICA. 7ª ed.*, Loja –Ecuador, J.R.L, 2005. Libro que ganó el concurso a nivel Nacional para ser utilizado por los octavos años de Educación Básica en todo el país. En el caso del colegio Fray Vicente solano se manejaban copias del texto, que según explicación del maestro las copias se distribuyen a los estudiantes de acuerdo al avance de la materia.



- Las actividades en clase y los deberes tienen una calificación cuya valoración es de tipo cuantitativa⁵⁸; las actividades en clase y los deberes en ocasiones son revisados por un grupo de estudiantes que son los llamados jefes de grupo, quienes se encargan de llevar un cuadro de valoraciones de sus compañeros, en otras ocasiones las correcciones se las realiza conjuntamente con el maestro resolviendo los ejercicios en la pizarra o dando a conocer las respuestas y en otros casos no existen calificaciones y revisiones de las tareas o existen revisiones a medias. Es importante señalar que en su mayoría los deberes llevan la firma de su representante, que de acuerdo a la revisión realizada se cumple en un 80%.
- En lo que concierne al cumplimiento de las actividades y deberes que el estudiante debe realizar en su casa existe un porcentaje de un 35% que no cumplen con este proceso, o los deberes son realizados a medias.
- Cuando los estudiantes tienen que resolver ejercicios de tipo numérico o problemas con un enunciado general o problemas de geometría, los realiza de una forma directa, sin una observación o un análisis previo de lo que solicita el ejercicio planteado; resultado que corrobora la aseveración de la encuesta realizada, cuando los estudiantes contestan que solamente algunas veces se detienen a analizar un ejercicio y que por lo general lo desarrollan directamente; en la revisión de los cuadernos de actividades también se pudo notar que cuando se trata de resolver problemas se copia el ejercicio y al final solamente existe la respuesta sin un proceso previo, se dejan espacios en blanco o se escribe como respuesta no sale. En cuanto a la simbología esta es vista como un proceso separado de la relación que debe existir con el desarrollo de los ejercicios, más bien la simbología es tomada por los estudiantes como teoría que tienen que aprenderse de memoria para

⁵⁸ En el caso del colegio Benigno Malo la calificación de los deberes se los realizaba con una asignación de tipo cualitativa, aseveración realizada de forma verbal por la maestra de aula, quien indicó que de esa forma permitía a los estudiantes revisar los errores cometidos y realizar las rectificaciones pertinentes.



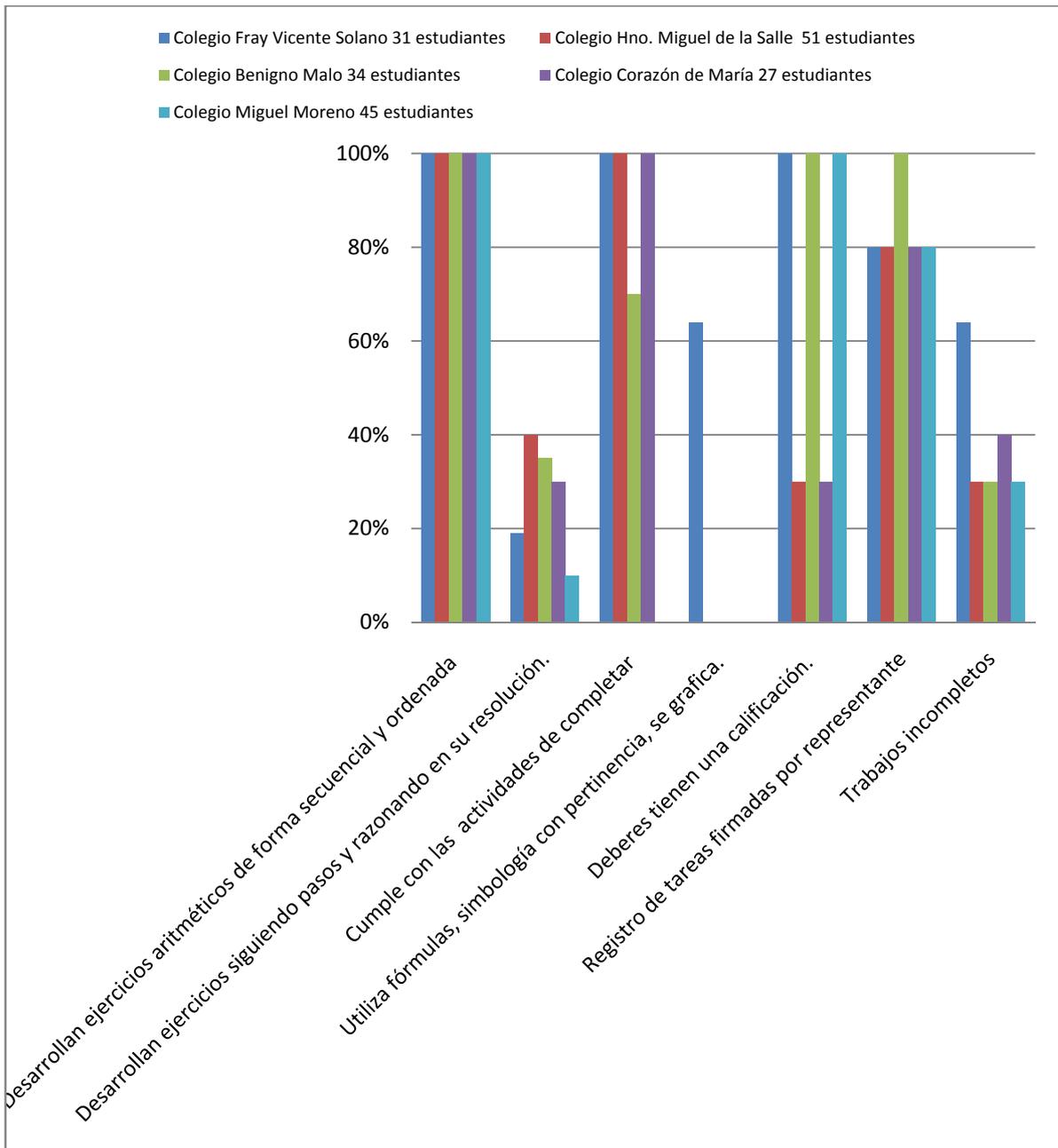
contestar cuando se les pregunte en las pruebas o en las tareas donde se piden realizar estas actividades⁵⁹.

De acuerdo a los resultados de la encuesta y la revisión de tareas, los estudiantes a pesar que afirman en algunas ocasiones saber descomponer un ejercicio en partes, relacionar su parte simbólica con la numérica, observar un ejercicio para saber como realizar su proceso; esto quiere decir que las destrezas cognitivas de relacionar, comparar, observar conceptualizar, interpretar, clasificar, si se cumplen, sin embargo en el momento de ejecutarlas en sus actividades escolares no se plasman dichas afirmaciones, puesto que las tareas se las realiza como un cumplimiento y no con un conocimiento e indagación de cómo realizar sus tareas de matemática. Tampoco existe hábito de revisar bibliografía afin al tema, más bien no se realiza el ejercicio o lo expresan de manera escrita al final con un 'no sale', 'no puedo'.

⁵⁹ Aseveración realizada por los estudiantes de manera verbal cuando se realizaron la revisión de las tareas.

Gráfica 13

Revisión de deberes y actividades escolares a los octavos años de Educación Básica



Fuente: creación propia en base de entrevista y revisión de documentos a los estudiantes de los colegios seleccionados para la muestra.

Al comparar los resultados obtenidos en cada curso, los datos estadísticos como lo muestra la gráfica coinciden en un 100% que los ejercicios se desarrollan en su totalidad de forma secuencial y ordenada cuando existe un modelo a seguir; se cumple con las actividades de completar si éstas no exigen ningún razonamiento, pero cuando las operaciones y problemas matemáticos



requieren de aplicar conceptos, leyes, principios, razonar, comparar, identificar, el porcentaje se reduce a un 40%.

Paralelamente a la aplicación de la encuesta y la revisión de tareas y deberes que se realizaron a los estudiantes, se efectuó la revisión de los exámenes correspondientes al primer trimestre en cada una de las instituciones seleccionadas para la muestra, con el afán de comparar el proceso que los estudiantes realizan en cada instancia y el objetivo de este trabajo de investigación comprobar si se desarrollan las destrezas cognitivas en el octavo año de educación básica en la asignatura de matemática.

Los exámenes que se revisaron a los estudiantes se diferencian en su estructura de acuerdo a las políticas educativas de cada una de las instituciones, de tal forma que daré a conocer algunas características homogéneas que sobresalieron al momento de observar y revisar los exámenes de manera individual en primera instancia y luego agrupando los resultados de cada colegio, para seguidamente realizar una comparación y puntos de convergencia con los cinco colegios de la muestra.

Del análisis realizado se obtuvieron los siguientes antecedentes:

- En tres colegios de los seleccionados, los exámenes se dividen en una parte teórica y en una parte práctica. Dentro de la parte teórica existen exámenes elaborados con preguntas que contienen las actividades de: completar, contestar falso o verdadero, preguntas de opción múltiple, dar ciertos conceptos, representaciones simbólicas, y de clasificar datos; dentro de la parte práctica los exámenes contienen ejercicios que corresponden a la parte del sistema numérico en lo que compete a los números enteros y racionales; si se ha revisado la parte de la geometría, se incluye un ejercicio que corresponde a esta unidad o los temas que se hayan alcanzado a revisar durante el primer trimestre o quimestre.
- En los dos colegios restantes el examen consta de una parte práctica, que corresponde a la resolución de ejercicios del sistema numérico en referencia al campo de los enteros y los números racionales, inclinados a la aplicación de reglas, leyes y propiedades a cumplirse de acuerdo a los temas tratados.



- En la elaboración de los exámenes, la teoría se establece de acuerdo a los conocimientos que se requiere para resolver los ejercicios de orden numérico y en muy pocas ocasiones el examen teórico implica preguntas de razonamiento, deducción o aplicación de las destrezas cognitivas.
- Las valoraciones se determinan de forma cuantitativa, asignándole un valor numérico y en algunos casos se observó que junto al enunciado del ejercicio se escribe su valoración y el número de dificultades que contiene cada uno de los ejercicios, así como también se observó que en otros exámenes solo existe el enunciado del ejercicio y no se da a conocer ningún otro antecedente.
- Existe, en un gran porcentaje, énfasis en la parte de resolución de ejercicios numéricos y muy poca importancia se da al planteamiento y resolución de problemas, de tal forma que en su mayoría, en la elaboración de los exámenes no se plantean ejercicios de este tipo.

Los aspectos que sobresalieron en cuanto a la estructura de los exámenes son los que se van a correlacionar con respecto a como responden los estudiantes al enfrentarse a esta distribución de preguntas y ejercicios, que son de acuerdo a lo manifestado por los maestros, preguntas que corresponden a los temas tratados y sobre las actividades que diariamente se realizan en clase, conjuntamente con el trabajo de las tareas y deberes que se efectúan a lo largo de los trimestres en proporción al avance de la materia en cada caso.

Los estudiantes al enfrentarse a un examen teórico, en su mayoría en lo que pertenece a preguntas de completar, unir, contestar falso o verdadero y de escribir conceptos, no presentan dificultades; el inconveniente se presenta, cuando en las preguntas teóricas se pide al estudiante clasificar, identificar, comparar y seleccionar la teoría pertinente a los temas tratados o cuando hay que realizar conceptualizaciones⁶⁰. En los ejercicios prácticos en el caso de

⁶⁰ Por ejemplo el profesor de matemática que también es profesor de dibujo técnico señala 'que al solicitar a los estudiantes den un concepto de lápiz no lo realizaban, con admiración decía, no sé cómo no puedan darme un concepto teniendo el lápiz al frente de su mesa'



octavo año y como aspecto común de la revisión de los exámenes se puede decir que existen coincidencias en hacer énfasis a la aplicación de reglas, leyes y propiedades de los números enteros y racionales que es el contenido que compete a este año escolar dentro del campo del sistema numérico, situación en la cual los estudiantes al tener que relacionar y aplicar las leyes y principios en los ejercicios los desarrollan a medias al desconocer su aplicación y en algunos casos ni siquiera existe el intento de ejecutar el ejercicio dejando el espacio en blanco.

Al observar lo pertinente a la resolución de problemas, en tres colegios dentro del examen práctico se encontraba planteado un problema como parte de los ejercicios prácticos y en uno de ellos un problema de geometría donde, no se pedía solamente resolver el problema sino la comprobación de un teorema; en este caso el mayor de los inconvenientes que presentan los estudiantes al tratar de resolver los problemas es que lo quieren resolver de una forma directa, no determinan los datos del problema, no grafican pudiendo hacerlo, no interpretan la información del enunciado del problema, no forman la expresión matemática pertinente al planteamiento del problema, dando como resultado error de interpretación al tratar de resolverlo, o sencillamente no se contesta esa pregunta.

3.2.2 ENCUESTA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA A LOS PROFESORES.

Por lo general el profesor se encuentra interesado en ampliar, mejorar y desarrollar el conocimiento matemático en las diferentes instancias por las cuales el estudiante tiene que atravesar en su etapa escolar, mediante la aplicación de estrategias y metodologías que permitan la comprensión de la asignatura, acorde con su formación profesional como maestro y caminando conjuntamente con las exigencias de la época. El desarrollo de la asignatura en cada año escolar, se encuentra estructurado de acuerdo al curriculum de la institución educativa, bajo los lineamientos del Ministerio de Educación a través de la reforma educativa; factores que son la base para la elaboración de la



Planificación de Unidad Didáctica que el maestro tiene que elaborar durante el año escolar⁶¹.

Para complementar el trabajo sobre el desarrollo de las destrezas y en especial determinar el conocimiento y dominio de las mismas por los maestros (anexo 5), que compete a esta investigación, se realizó en primer lugar una observación de las planificaciones de las unidades didácticas, documentos que el maestro toma como guía para el desarrollo diario de su trabajo⁶² y a través del cual se realiza un seguimiento de la actividad que desarrolla el maestro en el aula por parte de las autoridades. En las planificaciones observadas, se encontraron elaborados claramente los objetivos que el profesor desea alcanzar en ese año escolar, al igual que detalla de manera minuciosa la forma de evaluación de acuerdo al desarrollo de los contenidos a tratarse, las destrezas a desarrollarse y las actitudes del estudiantado; también se encuentran detalladas y especificadas las habilidades y destrezas que se deben desarrollar en el estudiante en concordancia con los contenidos determinados para cada trimestre; en algunos casos se detalla una lista de destrezas aplicables en cada caso y estrictamente con pertinencia a cada uno de los temas de estudio, en los que puedo citar algunos como: se enuncian la destreza de conceptualizar, identificación y relación de conceptos, identificación y relación de operaciones, análisis, aplicación, observación, relaciones y semejanzas, comparar y transformar, aplicación de métodos para resolver problemas, razonar inductiva y deductivamente, interpretar y así en un orden determinado en cada una de las unidades.

Sobresale en algunos documentos, una presentación previa que abarca una descripción de la asignatura que corresponde al octavo año de educación básica; un objetivo general y objetivos específicos del programa a desarrollarse; la metodología, los recursos y medios que se van a utilizar para

⁶¹ Las planificaciones de las unidades didácticas son analizadas conjuntamente por el área de matemática de acuerdo a las políticas institucionales establecidas por cada una de ellas y aprobada por el área académica del colegio.

⁶² Las planificaciones de las unidades didácticas fueron solicitadas al vicerrectorado pertinente con la debida autorización del rector de cada una de las instituciones, documentos que luego de ser analizados se procedió a su devolución respectiva y en algunos casos fueron los maestros quienes facilitaron el documento y a la vez momento oportuno para realizar un conversatorio sobre el tema de investigación y contar con sus valiosas opiniones y expectativas frente a la matemática.



el tratamiento y estudio de la asignatura, conjuntamente con la justificación de los parámetros sobre los cuales se basará la evaluación.

Luego de realizar esta observación de las planificaciones de las unidades didácticas, se procedió a realizar las encuestas correspondientes sobre la aplicación y desarrollo de las destrezas cognitivas en el aula a los maestros.(anexo 2)

Los resultados obtenidos de la tabulación de datos, convergen en algunos aspectos como:

- La opción que prima en la contestación de los maestros es que 'todo el tiempo', al tratar la materia durante el trabajo diario en el aula, el maestro da a conocer los pasos a seguir, en el proceso y desarrollo de un ejercicio numérico, un problema, una construcción geométrica.
- Continuamente se realizan comparaciones y se relacionan los conocimientos adquiridos con los anteriores formando una secuencia en el proceso.
- Los resultados señalan que en ocasiones el lenguaje matemático utilizado por el maestro es riguroso.
- En el caso de octavo año no se utiliza la calculadora para realizar las operaciones matemáticas.

Al mismo tiempo, al cuestionar al maestro desde su perspectiva dentro del quehacer educativo, sobre las actitudes de los estudiantes frente al desarrollo de la asignatura, se dió a conocer que solamente en algunas ocasiones los estudiantes preguntan por los pasos a seguir o el análisis de un ejercicio. Aseveraciones que no están alejadas de las contestaciones realizadas por los estudiantes y que más bien corroboran esa apreciación, que tanto los estudiantes como los maestros tenemos del desarrollo y especialmente de la aplicación de las destrezas; una cosa es afirmar que se conoce la destreza y otra es la realidad frente a como aplicarla y desarrollarla con los estudiantes, relacionándolas en cada momento con los temas que se tratan en la asignatura.



Puesto que el proceso de enseñanza-aprendizaje no es aislado, cabe recalcar lo señalado por César Coll, quien indica que desde el punto de vista constructivista del aprendizaje y la enseñanza, deben primar tres posiciones fundamentales en este proceso:

a) El estudiante es el principal responsable del aprendizaje, afirma 'es quien construye el conocimiento' y nadie puede sustituirlo en su tarea, esta construcción del conocimiento no consiste en la copia o reproducción de un contenido sino en darle significado.

b) Señala que los contenidos ya poseen un grado considerable de elaboración, esto quiere decir que tanto los estudiantes como los maestros al enfrentarnos a los contenidos estos ya están elaborados y definidos.

c) Es primordial la función del maestro que no ha de limitarse solamente a crear las condiciones para que el estudiante desarrolle una actividad mental, sino orientar y guiar esa actividad⁶³.

3.3 EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES Y PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS.

Cuando el estudiantado se enfrenta al desarrollo de operaciones y problemas matemáticos, es el momento, donde deben aparecer todo el conjunto de conocimientos matemáticos que le permita procesar esta información, ver cómo utilizarlos y aplicarlos para su efectiva resolución; el estudiante debe estar familiarizado con los conceptos matemáticos, la simbología pertinente, representaciones y procedimientos matemáticos que le permita un inequívoco razonamiento, comprensión de la matemática y su proyección hacia los diferentes problemas que se puedan mostrar de acuerdo al grado de complejidad que presenten los ejercicios.

Dentro de este proceso, es necesaria la presencia de las destrezas cognitivas que se hayan desarrollado en los estudiantes en el transcurso de su vida escolar, cuyos conocimientos prevalezcan en el desarrollo de ejercicios, problemas, pruebas, sustentaciones y a diversas situaciones que impliquen

⁶³ María Luisa Pérez Cabaní. *cuadernos para el análisis, 10: La enseñanza y el aprendizaje de estrategias desde el curriculum*. Universitat de Girona, Horsori, 1997. (p 15)



mayor grado de complicación y razonamiento; como una especie de base de datos a los cuales el estudiantado pueda recurrir al enfrentarse a diferentes situaciones de orden matemático para su resolución.

Entonces el razonamiento matemático implica la capacidad de un pensamiento lógico y sistemático, que lleve al estudiantado a resolver problemas no solamente relacionados con el contenido del año escolar, sino con problemas de la vida cotidiana, en donde los conocimientos matemáticos y las destrezas requeridas para su solución sean el aporte sustancial para comprender, actuar y enfrentar los desafíos del mundo.

3.3.1 EL RAZONAMIENTO LÓGICO SEGÚN PIAGET

De acuerdo a Piaget, son cuatro los estadios que caracterizan el desarrollo cognitivo del niño y del adolescente, en cada etapa se especifica un modo heterogéneo de pensar y las características correspondientes en cada caso. En el cuarto periodo, determinado como el periodo operacional formal, se encuentran los estudiantes de octavo año sujetos de esta investigación.

En esta etapa, afirma Piaget que los jóvenes ya pueden razonar de forma hipotética y en ausencia de pruebas materiales; también están en condiciones de formular hipótesis y ponerlas a prueba para hallar soluciones reales del problema de una forma sistemática, de igual manera están en condiciones de aplicar un razonamiento hipotético deductivo. A esta afirmación Robert Craig⁶⁴, da una explicación de la siguiente forma: los datos con los que opera la mente en los años de la escuela primaria son objetos y cosas concretas, los datos que procesa el adolescente son expresiones verbales, es decir la materia prima sobre la cual opera la mente, son proposiciones o afirmaciones verbales, que contienen los materiales y cosas concretas de manera simbólica; a diferencia del niño de la primaria, en esta etapa el joven puede manejar varias reglas de una forma sistemática con problemas que tienen diversos elementos, “como su pensamiento ya no se halla ligado a lo presente y a lo concreto puede

⁶⁴ Graig, Robert, Willian Mehrens y Harvey Clarizo. *Psicología Educativa Contemporánea*. México, Limusa, 1991. Dan a conocer un análisis a cerca de las nociones sobre desarrollo intelectual de la teoría Piagetiana. pp. 58-59



desarrollar hipótesis y efectuar ciertas deducciones [...] ya no limita su pensamiento a lo que observa o a lo que es, ahora puede pensar de lo posible a lo real de una manera exhaustiva y lógica”(p. 58) a esta etapa, es a la que se la da el nombre de 'operaciones formales'.

3.3.2 APLICACIÓN DE UN TEST DE RAZONAMIENTO LÓGICO PARA OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA.

Al plantear, si en el octavo año de educación básica en la asignatura de matemática, se cumple con el desarrollo de las destrezas cognitivas como un requerimiento y una exigencia tal cual lo plantea la reforma curricular, frente a las diversas controversias en cuanto al estudio y especialmente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática; se estableció en este trabajo de investigación la aplicación de encuestas, revisión de tareas, deberes, exámenes a los estudiantes y a los maestros; consecuentemente luego de haber realizado este proceso, se realizó alternamente un test de razonamiento lógico a los estudiantes de octavo año de educación básica, aplicados a los cinco colegios de la muestra, en coherencia con lo planteado por Piaget en su teoría sobre el desarrollo del razonamiento lógico, puesto que, el estudiantado de este año escolar se encuentra dentro de la etapa formal.

Considerando que los estudiantes de octavo año se enfrentan a una serie de operaciones y problemas matemáticos en esta etapa de su educación básica, donde tienen que poner a prueba todos sus conocimientos matemáticos, las destrezas cognitivas alcanzadas y consecuentemente la aplicación del razonamiento lógico para enfrentarse en este caso a las diversas instancias del conjunto de contenidos matemáticos que corresponden a este año escolar se elaboró un test de razonamiento lógico (anexo 3) de 10 preguntas que se encuentran distribuidas a través de la siguiente clasificación:

- a) preguntas de fácil contestación, que corresponden a las preguntas 1, 2 y 6.
- b) preguntas de mediana dificultad, que corresponden a las preguntas 7,8 ,9 y 10.
- c) preguntas complejas, que corresponden a las preguntas 3, 4 y 5.

De acuerdo a las preguntas que se enuncian en la parte superior de la gráfica, los resultados se reflejan mediante los porcentajes correspondientes a cada



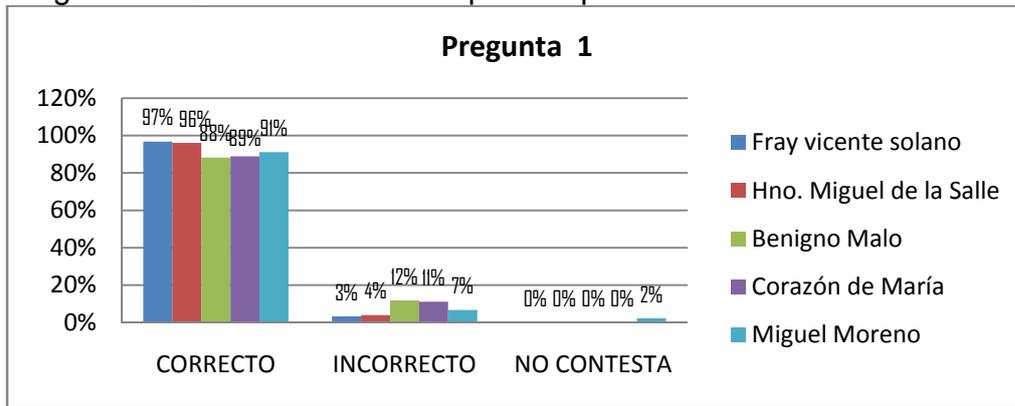
uno de los colegios de acuerdo a las contestaciones dadas y en la parte inferior el porcentaje que sobresale.

A.- PREGUNTAS DE FÁCIL CONTESTACIÓN. anexo 3

- 1.- Escriba el número que completa la serie.
- 2.- Complete la proporción siguiente, eligiendo una de las palabras dadas.
- 6.- Complete la serie escogiendo la respuesta entre las propuestas.

Grafica 14

Pregunta 1.- Escriba el número que completa la serie.



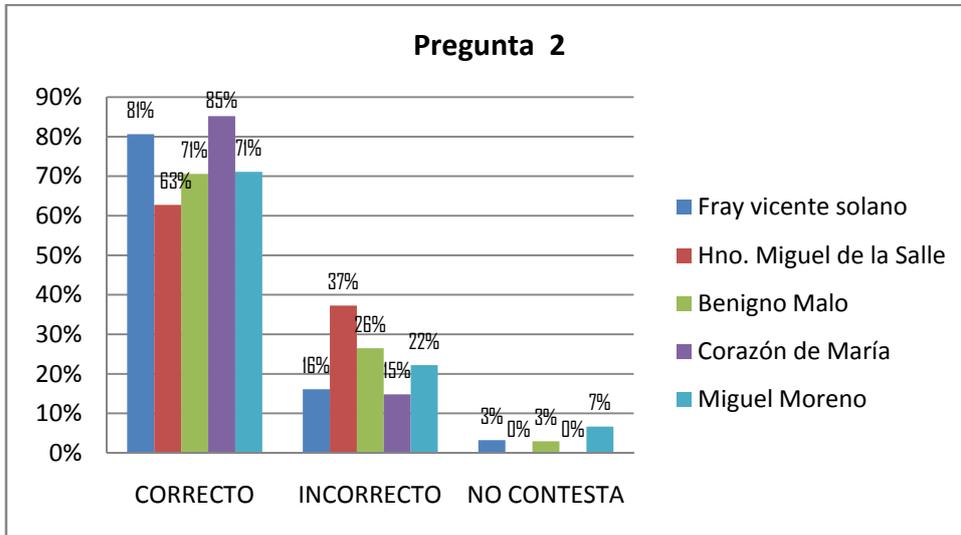
-correcto 92%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: jerarquizar, ordenar y relacionar.
- El estudiante debe organizar la información dada y relacionar con los conocimientos adquiridos.
- Esta pregunta corresponde a la secuencia de números y a la relación de orden: mayor que y menor que, de acuerdo al programa de estudio.
- De acuerdo a la gráfica existe un porcentaje de un 92% de aceptación al contestar esta pregunta.



Grafica 15

Pregunta 2.- Complete la proporción siguiente, eligiendo una de las palabras dadas.

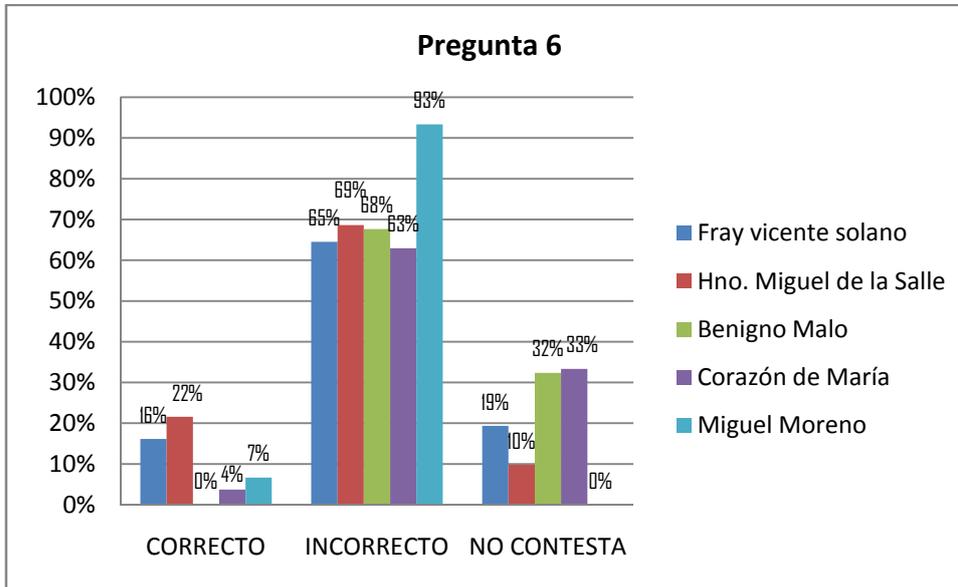


- correcto 74%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: comparar, relacionar y ordenar.
- Esta pregunta se relaciona con el tema de secuencias de números que siguen un orden establecido, y valor absoluto de un número entero.
- Los estudiantes ejercitaran la representación mental y la comparación de acuerdo a los conocimientos adquiridos.
- Al comparar los resultados, la mayoría de los estudiantes contestan correctamente la pregunta en un porcentaje del 74% como lo indica la gráfica.

Gráfica 16

Pregunta 6.- Complete la serie escogiendo la respuesta entre las propuestas.



- incorrecto 72%

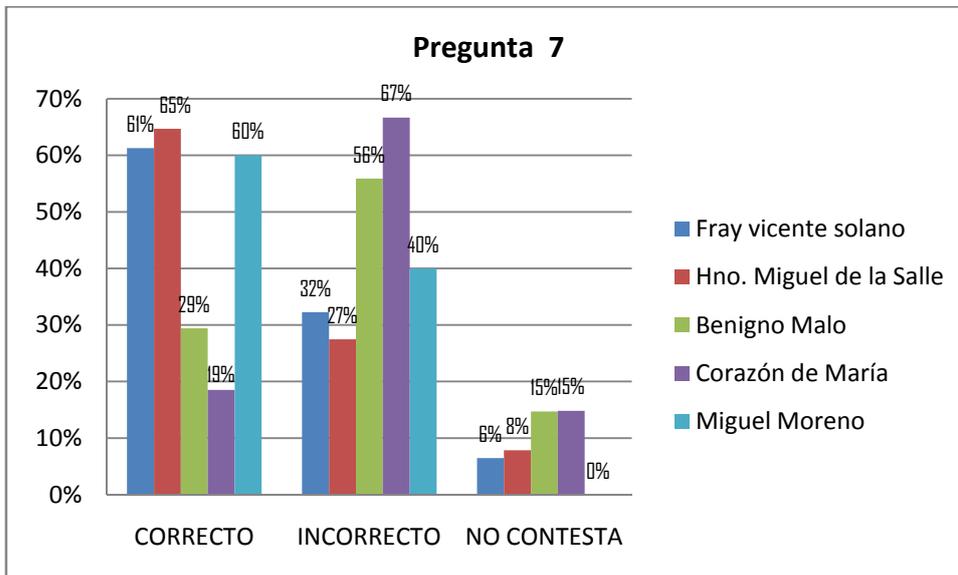
- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: observar, relacionar, ordenar e interpretar.
- Esta pregunta se relaciona con el tema de secuencias de números que siguen un orden establecido.
- Los estudiantes ejercitaran la representación mental y la interpretación de acuerdo a sus conocimientos.
- Al comparar los resultados, los estudiantes contestan de forma incorrecta la pregunta en un porcentaje del 72% como lo indica la gráfica.

B.- PREGUNTAS DE MEDIANA DIFICULTAD. anexo 3

- 7.- Ponga el número que falta.
- 8.- Encierre la respuesta exacta.
- 9.- Halle el valor de la x.
- 10.- Coloque en las figuras las letras que faltan.

Gráfica 17

Pregunta 7.- Ponga el número que falta.



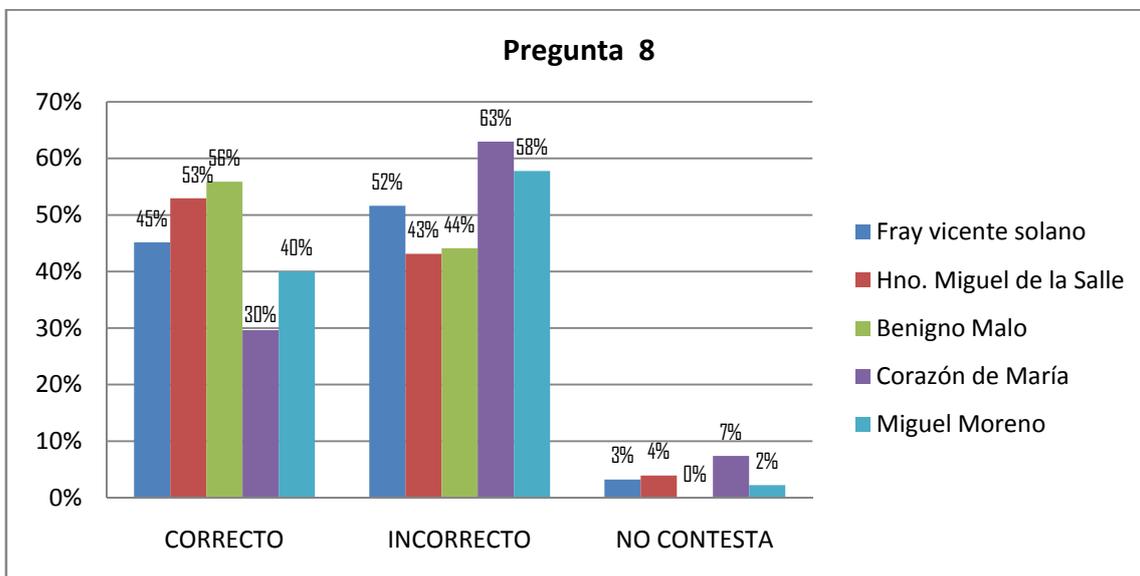
- correcto 47% - incorrecto 45%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: observar, comparar, relacionar, clasificar, ordenar e interpretar.
- Esta pregunta se relaciona con los conocimientos de suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación de números enteros.
- Los estudiantes ejercitaran la representación mental y organizaran la información de acuerdo a sus conocimientos.
- Al comparar los resultados, los estudiantes contestan de forma correcta, en un porcentaje del 47%.
- Al observar la gráfica es notorio que la pregunta también se contesta de forma incorrecta casi a un nivel similar a la anterior en un porcentaje del 45%.



Gráfica 18

Pregunta 8.- Encierre la respuesta exacta.



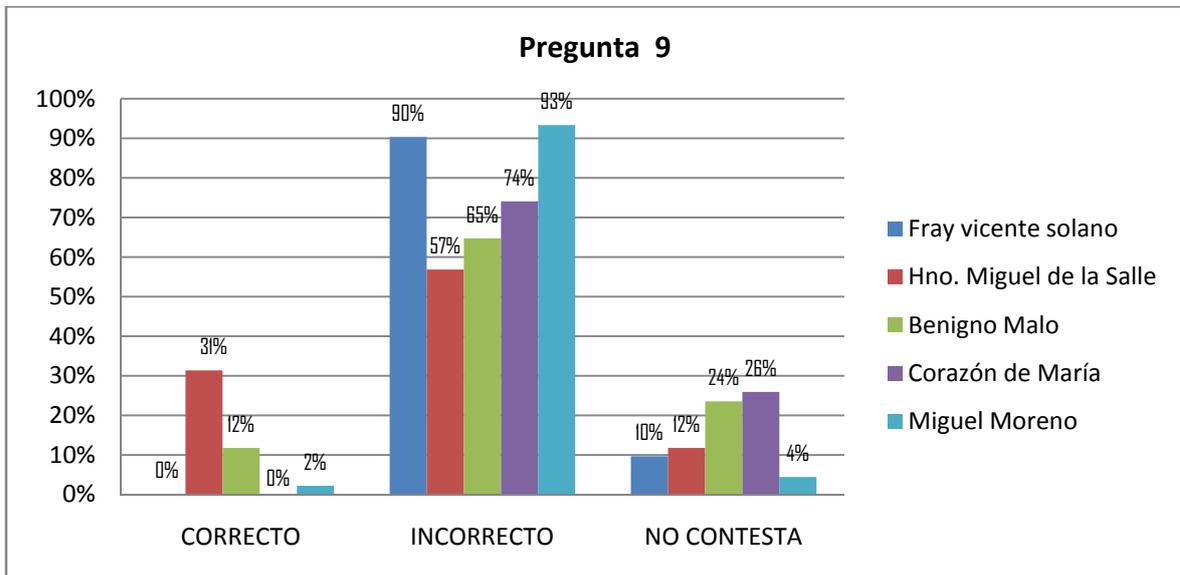
- correcto 45% - incorrecto 52%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: clasificar, relacionar e interpretar.
- Esta pregunta se relaciona con el programa de estudios de reconocimiento y representación gráfica de datos.
- De acuerdo a la gráfica la pregunta es contestada incorrectamente en un porcentaje del 52%.
- Pero los resultados también indican un porcentaje representativo al contestar la pregunta en forma correcta en un 45%
- En la tabulación de datos se observó que muy pocos estudiantes representaron los datos de forma gráfica.



Gráfica 19

Pregunta 9.- Halle el valor de la x.



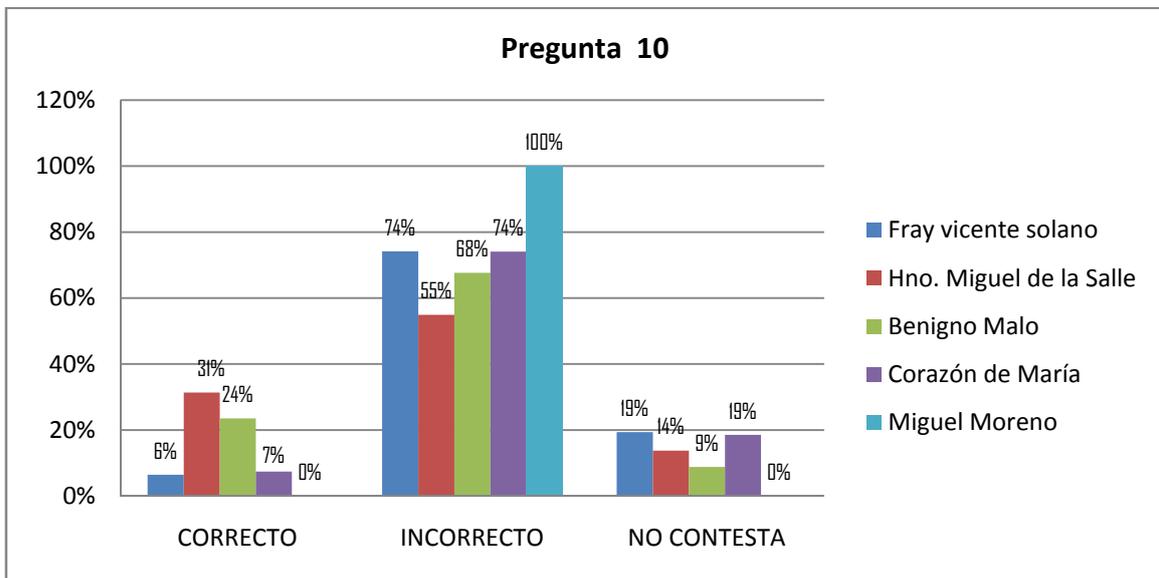
- incorrecto 76% - no contesta 15%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: observar, comparar, relacionar, clasificar, ordenar e interpretar.
- Esta pregunta se relaciona con los conocimientos de suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación de números enteros.
- Esta pregunta también se relaciona con sistema de funciones.
- De acuerdo a la gráfica la pregunta es contestada incorrectamente en un porcentaje del 76%.
- En un porcentaje del 15%, los estudiantes no contestan la pregunta. Hecho que confirma la actitud que tienen los estudiantes frente a la realización de las tareas, muchas de las actividades no contestan y de lo observado no existe tampoco el intento de resolver el ejercicio.



Gráfica 20

Pregunta 10.- Coloque en las figuras las letras que faltan.



- incorrecto 76%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: observar, comparar, relacionar, ordenar e interpretar.
- Esta pregunta pertenece al tema de relaciones de orden del programa de estudios de octavo año.
- La pregunta, como se observa en la gráfica es contestada de forma incorrecta en un 76%.

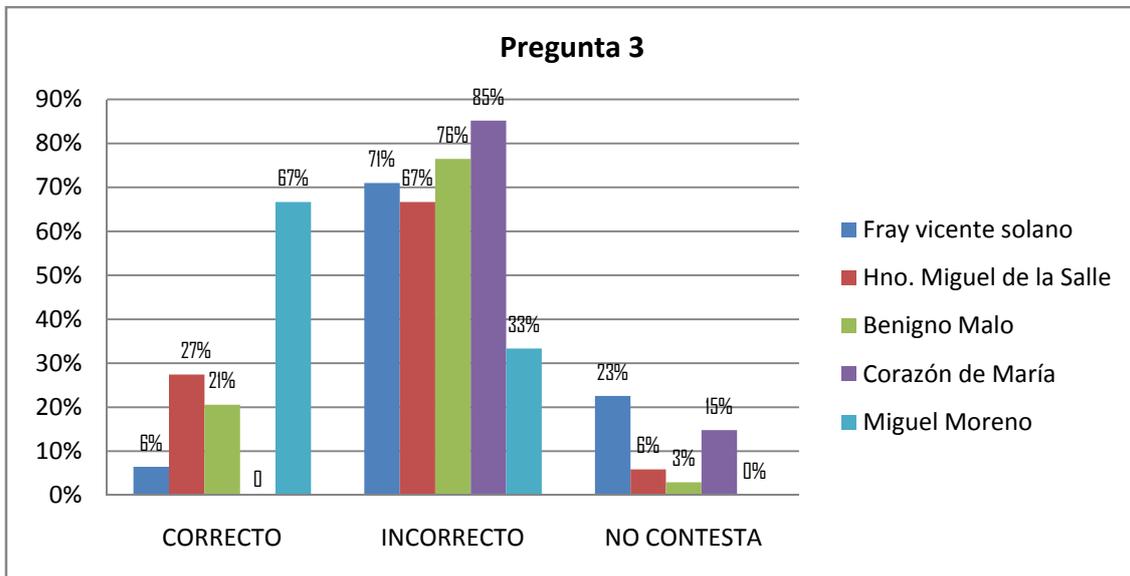
C.- PREGUNTAS COMPLEJAS

- 3.- Ponga el número que falta.
- 4.- Problema.
- 5.- Ponga en el espacio el número que falta.



Gráfica 21

Pregunta 3.- Ponga el número que falta.

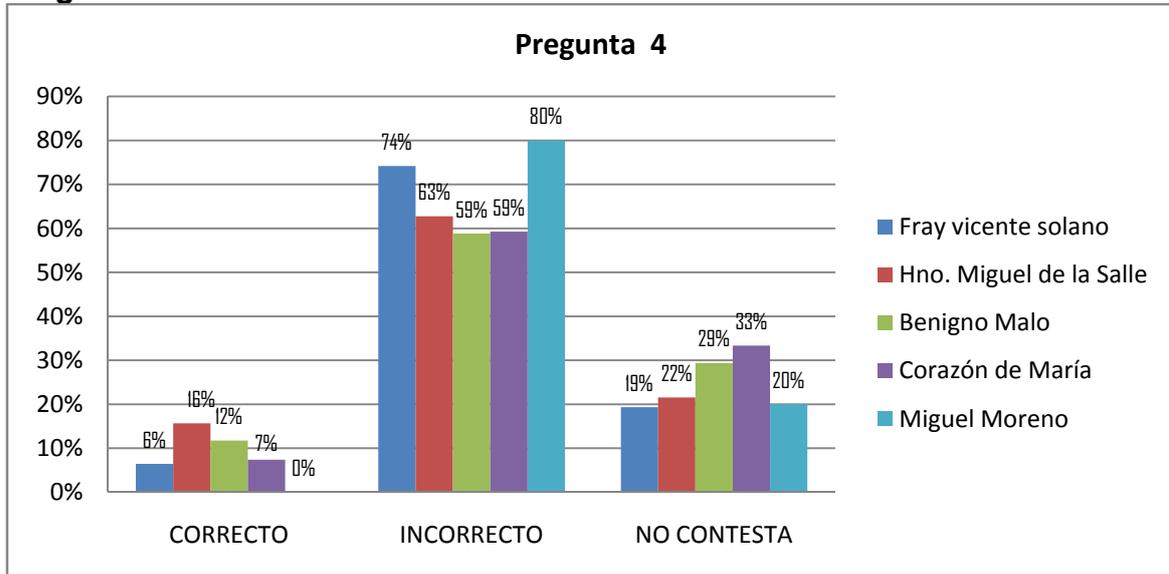


- incorrecto 66%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: observar, comparar, relacionar, clasificar, ordenar e interpretar.
- Esta pregunta se relaciona con los conocimientos de suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación de números enteros.
- Los estudiantes ejercitaran la representación mental y organizaran la información de acuerdo a sus conocimientos.
- La pregunta, como se observa en la gráfica es contestada de forma incorrecta en un 66%.

Gráfica 22

Pregunta 4.- Problema.



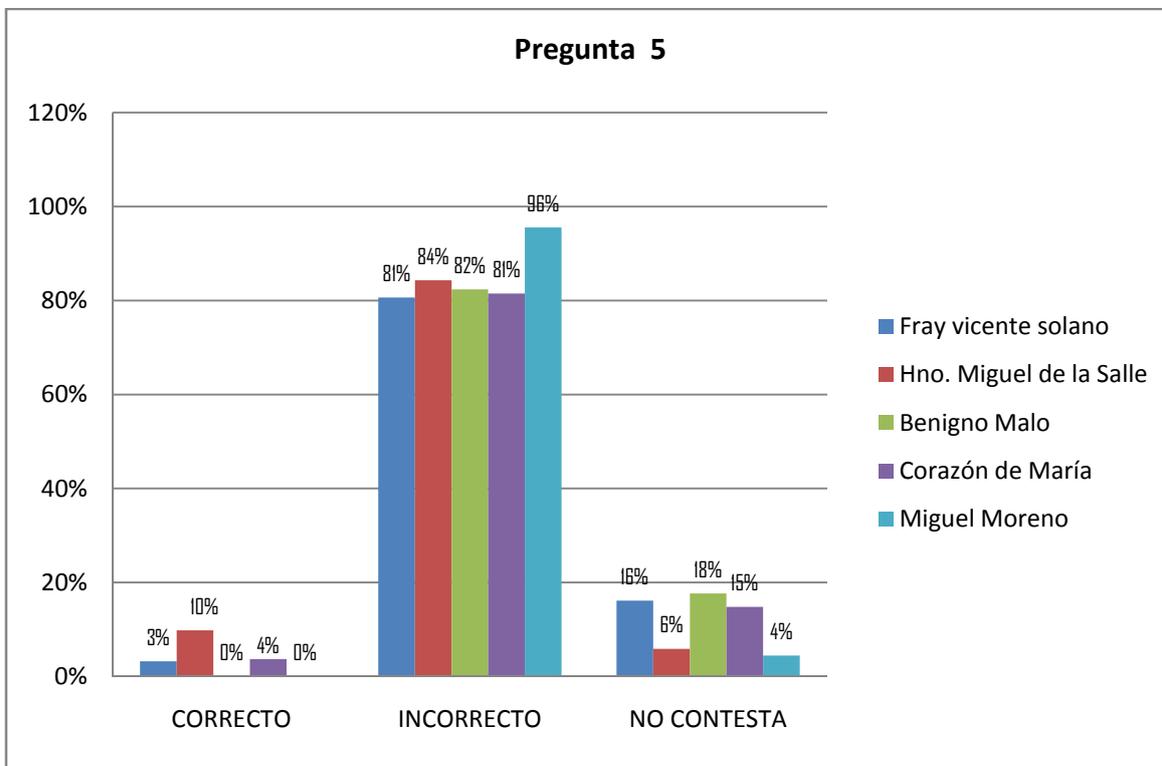
- incorrecto 67% - no contesta 25%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: observar, comparar, relacionar, clasificar, ordenar e interpretar.
- Esta pregunta se relaciona con los conocimientos de suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación de números enteros.
- Los estudiantes ejercitaran la representación mental y organizaran la información de acuerdo a sus conocimientos.
- Al comparar los resultados, los estudiantes contestan de forma incorrecta, en un porcentaje del 67%.
- Existe un porcentaje del 25% que no contesta la pregunta.
- Resultados similares se dan en las tareas, deberes y exámenes, cuando se trata de resolver un problema.
- Este problema fue presentado en 1982 por los investigadores Lester y Garofalo a los estudiantes americanos de tercero y quinto grado, para demostrar que los estudiantes “no dominan suficientemente el conocimiento y las habilidades cognitivas necesarias para abordar con éxito nuevos problemas y tareas de aprendizaje” (Erik de Corte, 146).



Gráfica 23

Pregunta 5.- Ponga en el espacio el número que falta.



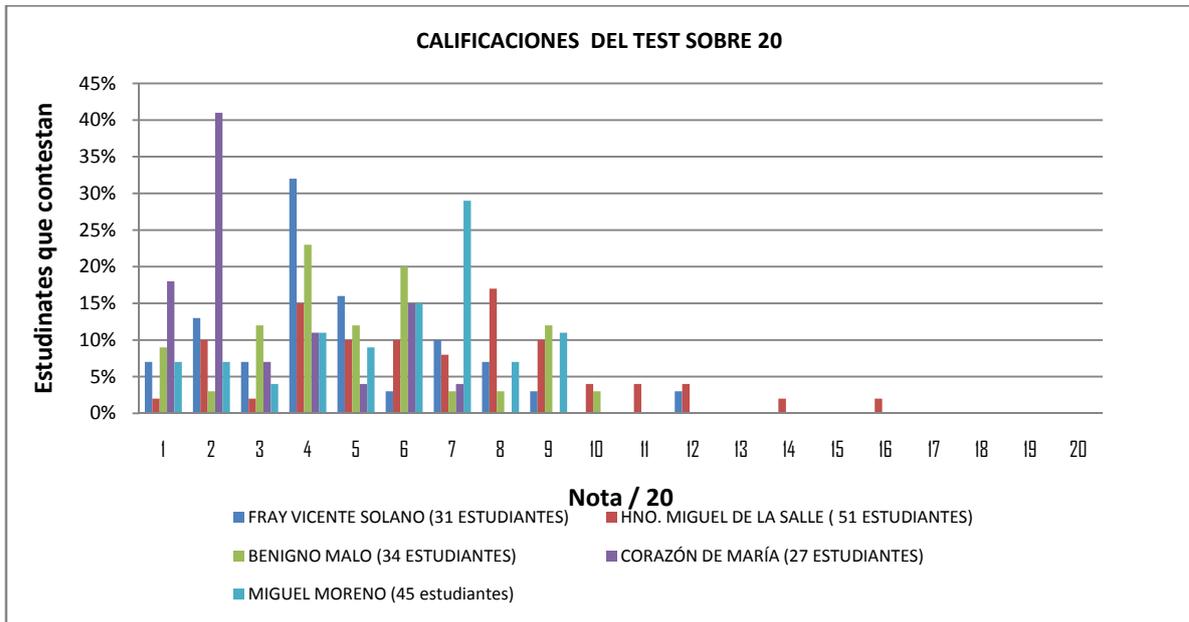
- incorrecto 85% - no contesta 12%

- Las destrezas a tener presentes en este ejercicio son: observar, comparar, relacionar, ordenar e interpretar.
- Esta pregunta pertenece al tema de relaciones de orden del programa de estudios de octavo año y de suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación de números enteros.
- La pregunta, como se observa en la gráfica es contestada de forma incorrecta en un 85%.
- No se contesta en un porcentaje del 12%.



Gráfica comparativa 24

Calificaciones del Test sobre 20 puntos.



A.- Preguntas de fácil contestación: 1, 2, 6 = 3/3 B.- Preguntas de mediana dificultad: 7, 8, 9, 10 = 8/8 C.- Preguntas complejas: 3, 4, 5 = 9/9 Total sobre 20 puntos.

De manera individual se realizó la calificación de los test sobre 20 puntos a los colegios seleccionados para la muestra, para lo cual se asignó una valoración de: un punto a cada una de las preguntas 1, 2, 6 determinadas como de fácil contestación, que dan un total de 3/3 puntos; cuya media aritmética de los colegios seleccionados para la muestra es de $\bar{X} = 1.739/3$

Con una valoración de dos puntos a las preguntas 7, 8, 9, 10 determinadas como las de mediana dificultad, que dan un total de 8/8 puntos, cuya media aritmética de los colegios seleccionados para la muestra es de $\bar{X} = 2.268/8$

Con una valoración de tres puntos a las preguntas 3, 4, 5 seleccionadas como preguntas complejas, que dan un total de 9/9 puntos, cuya media aritmética de los colegios seleccionados para la muestra es de $\bar{X} = 1,007/9$

Como se puede observar en la gráfica las calificaciones de los test se encuentran agrupados dentro de las bajas calificaciones, en un orden de uno a ocho puntos.

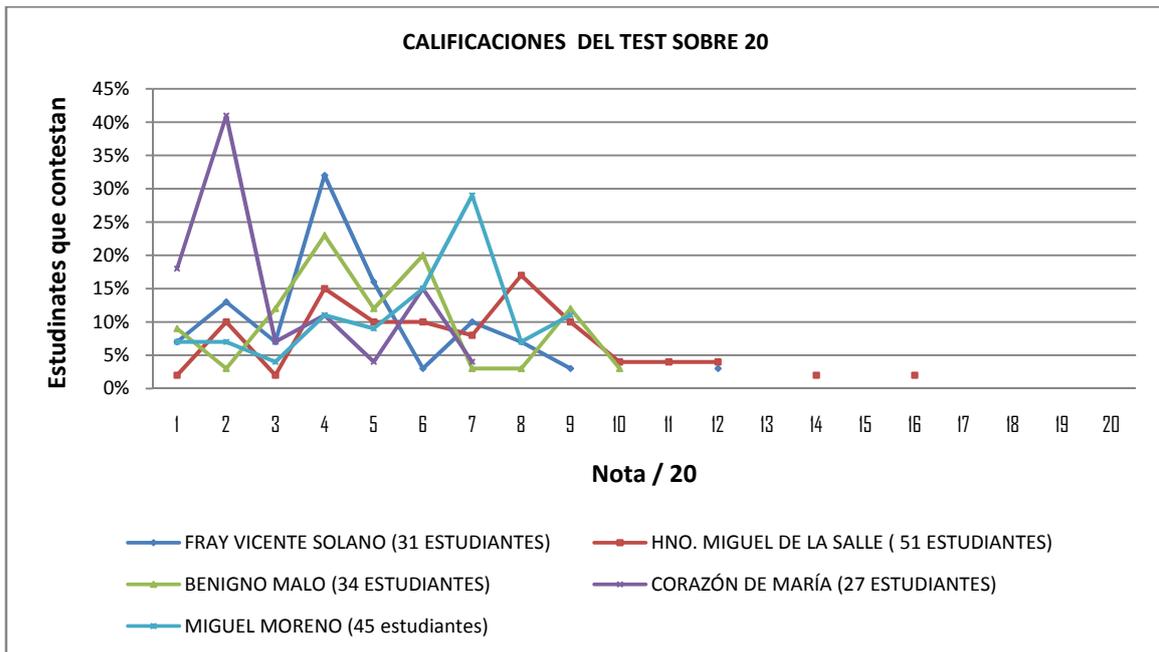


CONCLUSIONES GENERALES:

Conocer el nivel de desarrollo y aplicabilidad de las destrezas cognitivas en los estudiantes del octavo año de educación básica en la asignatura de matemática, sus consecuencias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando como base lo expuesto por la reforma curricular, son los antecedentes para el desarrollo de esta tesis, que se realizó en cinco colegios de la ciudad de Cuenca. El desarrollo de la investigación se apoyó en el planteamiento teórico del desarrollo cognitivo de Piaget, acorde con la propuesta de la reforma curricular ecuatoriana.

- Dentro del conjunto de actividades que realiza el estudiantado en el proceso de aprendizaje de la matemática, se ha confirmado el 'desconocimiento de las destrezas cognitivas y de su aplicabilidad en las diferentes instancias de estudio', sean estas tareas, deberes, exámenes; ya que los caminos utilizados para la comprensión de los contenidos se los realiza de una forma mecánica y de acuerdo a un modelo establecido en el texto guía o apegados a las indicaciones realizados por el profesor. Las actividades que requieren de un razonamiento e interpretación por parte de los estudiantes genera dificultades en su resolución, muchos de los ejercicios se los deja en blanco, y como respuesta se escribe un 'no puedo', 'no se ha visto', 'no sale' o simplemente un dato sin ningún desarrollo previo. Las actividades realizadas reflejan el cumplimiento y no la comprensión de la matemática, como lo resalta la figura dada, donde en 100% por ciento se cumplen con los ejercicios que corresponde a operaciones de tipo numéricas siempre y cuando exista un modelo a seguir o actividades de completar.

Gráfica 25



Fuente: creación propia en base de entrevista y revisión de documentos a los estudiantes de los colegios seleccionados para la muestra.

- 'El conocimiento y aplicación de las destrezas cognitivas son ajenas a las actividades escolares que realiza el estudiantado'; en los exámenes se reflejan claramente la falta de comprensión de los contenidos matemáticos y la usencia de la aplicación de las destrezas cognitivas en las actividades escolares como parte de su proceso de aprendizaje.
- El conocimiento de la matemática en el octavo año de educación básica se mide a través de una valoración numérica, que de acuerdo a la documentación revisada en las instituciones que forman parte de la muestra, las notas alcanzadas durante el primer trimestre se encuentra en un promedio entre los 11 a 13 puntos sobre 20⁶⁵; que de acuerdo a los parámetros de calificación del Ministerio de Educación, son valores numéricos considerados como una nota insuficiente.

⁶⁵ Documentos que fueron revisados en los respectivos colegios que forman parte de la muestra, mediante el departamento del DOBE, el vicerrectorado y en otros casos en la secretaría del colegio, con la debida autorización. También la información es remitida al Ministerio de Educación de la provincia donde se encuentran los datos de las notas y los porcentajes correspondientes.

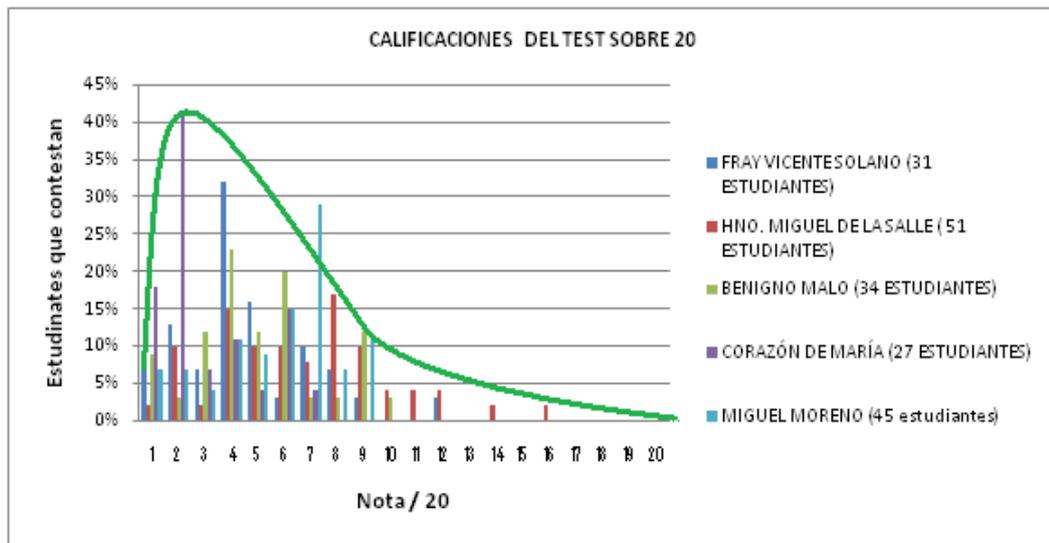


- Existen algunas razones por las cuales no se desarrollan las destrezas cognitivas en el estudiantado y una de ellas es el 'criterio del profesorado respecto a las mismas'; en las encuestas realizadas, el profesor afirma que todo el tiempo en el trayecto de su clase menciona las destrezas, las enuncia, las desarrolla en la pizarra, este proceso no es suficiente, puesto que los resultados con los estudiantes dicen lo contrario, y esto se debe: el maestro/a tiene el conocimiento teórico de la destreza, pero es un conocimiento empírico y desconoce lo relevante e importante de este conocimiento en el desarrollo de su clase, más aún en la aplicación y desarrollo de ejercicios. Se considera que los estudiantes conocen las destrezas cognitivas y su aplicación como algo elemental y conocido, por lo cual se da 'por entendido' que no es necesario relacionar esta actividad con la matemática y que más bien son elementos que deben estudiarse en otras asignaturas. De igual manera a nivel de autoridades se da por 'entendido' que los maestros ya conocen como aplicar y desarrollar las destrezas en los estudiantes y se descuida en lo que corresponde a la capacitación en este ámbito.
- Los resultados obtenidos a nivel cuantitativo, conforme a la puntuación asignada al test de razonamiento lógico aplicado a los octavos años de las instituciones educativas seleccionadas para la muestra, determinan un desconocimiento de las destrezas cognitivas y de su aplicación en los diversos problemas y preguntas planteadas, como lo confirma la gráfica comparativa, donde la curva es asimétrica a la izquierda, cuyos resultados arrastran a la curva hacia las notas bajas.



Gráfica 26

Calificaciones del test sobre 20 puntos



fuentes: creación propia en base a los resultados obtenidos de la aplicación del test de razonamiento lógico a los octavos años de educación básica.

TABLA GENERAL DE RESULTADOS DEL TEST DE RAZONAMIENTO LÓGICO: MEDIA ARITMÉTICA Y DESVIACIÓN ESTANDAR.

Tabla 4

COLEGIOS	MEDIA ARITMÉTICA \bar{X}	DESVIACIÓN ESTANDAR σ
Fray Vicente Solano	$\bar{X}_1 = 4.596/20$	$s_1 = 2.521$
Hno. Miguel de la Salle	$\bar{X}_2 = 6.559/20$	$s_2 = 3.307$
Benigno Malo	$\bar{X}_3 = 5.029/20$	$s_3 = 2.415$
Corazón de María	$\bar{X}_4 = 2.833/20$	$s_4 = 1.840$
Miguel Moreno	$\bar{X}_5 = 5.811/20$	$s_5 = 2.448$
TOTAL	$\bar{X}_{Total} = \frac{24.828}{5} = 4.966/20$	$\sigma = \frac{12.531}{5} = 2,506$

$\bar{X}_{Total} = 4.97/20$

$\sigma = 2,506$



- Los resultados del test de razonamiento lógico expresados mediante la media aritmética, determinan una carencia en el conocimiento de las destrezas cognitivas seleccionadas en este trabajo investigativo para el octavo año de educación básica, que comprenden las destrezas de: conceptualizar, observar, relacionar, comparar, clasificar, interpretar y su correlación con el razonamiento lógico que implica el desarrollo de las mismas frente a las operaciones aritméticas y planteamiento de problemas que el estudiante los realiza durante este año escolar. El valor alcanzado tanto en los colegios particulares como fiscales oscilan dentro de valores similares, cuyo resultado general es de 4,97/20 puntos y el margen de tolerancia que expresa la desviación estándar es de 2.506, que permite determinar la fluctuación del valor probable del nivel de conocimiento de las destrezas cognitivas indicadas en los colegios de la ciudad de Cuenca entre 3 y 7 como valor promedio de los datos y resultados alcanzados por el análisis de la muestra.
- Existe una marcada tendencia a priorizar los contenidos, y no se considera la comprensión de la matemática como base para abarcar los contenidos pertinentes y profundizarlos a medida que los estudiantes en el proceso de aprendizaje reflejen la comprensión de la misma.
- En el segundo capítulo que forma parte de esta investigación se da a conocer la prioridad del desarrollo y aplicación de las destrezas cognitivas por parte de la Reforma Curricular ecuatoriana. A lo largo del documento, tanto en la reforma del 1996 como en la del 2010, existe una amplia exposición de las destrezas a desarrollarse en cada año escolar, puesto en conocimiento del maestro, y una exigencia de su aplicación en las aulas como parte esencial para el desarrollo cognitivo del estudiantado. Otra instancia es la exposición que sobre las destrezas lo hace cada una de las instituciones dentro del Proyecto Curricular y que



Universidad de Cuenca

es observable su utilización en la elaboración de las planificaciones de las unidades didácticas que realiza el maestro; Sin embargo dentro de la investigación se ha observado que esta amplia información se queda detallada en el papel y no se ejecuta como tal dentro del quehacer educativo.



RECOMENDACIONES:

- En el octavo año de educación básica, los estudiantes de acuerdo a nuestro sistema escolar atraviesan una transición de la escuela al colegio, por lo cual se ven sujetos a ciertos cambios y diferentes consideraciones respecto a la escuela, en especial en lo referente a su desarrollo cognitivo. El estudiantado tiene que adaptarse a una serie de normas, a un horario y profesor por hora clase; es en este momento, donde comienzan los primeros supuestos por parte de los adultos que los estudiantes ya tienen cierta base de conocimientos y se da por entendido que no se necesita realizar ningún análisis previo de su situación cognitiva. Es necesario importancia por parte del profesorado, al conocimiento y aplicación de las destrezas cognitivas en las actividades escolares de los estudiantes.

- La docencia no es una profesión o una ocupación que ha surgido en estos tiempos, ha estado presente desde los más remotos tiempos del quehacer intelectual, en la formación y el desarrollo integral del ser humano en todos sus ámbitos a través de la historia. Sin embargo, ante el modo como la docencia ha sido tomada en la actualidad dentro de nuestra sociedad surge el cuestionamiento de su razón de ser, múltiples factores entre ellos, su decadente valorización frente a las diferentes profesiones han hecho que esta se convierta en una función cumplidora y no se desarrolle en su plenitud como el referente que representa en la formación intelectual y social del ser humano.

- Aunque la información y el desarrollo tecnológico está presente, con las nuevas posiciones y teorías sobre la educación, en cuanto a los cambios didácticos y pedagógicos, nuestras clases siguen, siendo expositivas y de tipo magistral, donde los estudiantes se convierten en receptores de la información, actitud que genera una dependencia del estudiantado hacia el profesor en espera de un visto bueno para avanzar. Ante este hecho comparto lo expuesto por Porfirio Moran quien



sostiene “es preocupante que hasta el momento actual los docentes, en la mayoría de los casos, no hayan tenido la formación adecuada para el ejercicio cabal de su profesión”⁶⁶. Pues ante esta circunstancia considero que los cambios se deben realizar en los lugares donde se 'forja al maestro', en las aulas universitarias o en los diferentes Institutos o centros de formación de docentes, encaminándolos a una verdadera formación y ejecución en el aula, mediante una proyección de lo que representa el sujeto en formación y su responsabilidad histórica, asumiendo los compromisos del quehacer educativo en todos sus ámbitos a través de una docencia renovada que trascienda en el aula.

- Al tomar en consideración lo expuesto por César Coll quien indica que el estudiante es el principal responsable de su aprendizaje, al enfatizar que es él quien construye su conocimiento y no hay quien lo sustituya en esa tarea; entonces es importante en este proceso enfrentar al estudiantado a situaciones y experiencias que desarrollen su pensamiento, a través de la problematización de hechos reales, de situaciones que le permita reflexionar y sacar deducciones, relacionar la teoría mediante la ejecución de ejercicios apegados a la realidad, de desarrollar las destrezas necesarias que permitan sostener el criterio y punto de vista del estudiantado frente al cuestionamiento sobre lo que aprende; encaminar y orientar a los jóvenes al desarrollo de sus capacidades y destrezas “a la selección apropiada de la información y a la habilidad para formular preguntas y encontrar las respuestas más apropiadas”⁶⁷
- Otro aspecto importante que puedo resaltar en lo que se refiere al desarrollo de las destrezas cognitivas, es que en este momento el maestro no debe ser considerado solamente sujeto de actualización de conocimientos e información de las nuevas tendencias y propuestas educativas, sino ser un sujeto participe y activo del proceso de

⁶⁶ Conferencia Magistral dictada el 30 de octubre del 2003 en el marco del VIII Foro de Investigación: Congreso Internacional de Contaduría, Administración e informática, organizado por la División de Investigación de la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM.

⁶⁷ F. Barnés de Castro, Suplemento Especial, *Proyecto de Plan de Desarrollo 1997-2000*, UNAM, México, 1997, p. 12.



enseñanza y aprendizaje 'mediante la investigación', involucrándose a indagar sobre los verdaderos hechos y situaciones del quehacer educativo para dar propuestas y soluciones a tan compleja actividad como es la educación y en este caso concreto el aprendizaje de la matemática, hacer presencia con verdaderos aportes, ya que pocos/casos son los maestros/tras que han aportado a este campo del quehacer educativo, especialmente en el ámbito del proceso de enseñanza-aprendizaje; dejando a un lado los supuestos y creencias que los estudiantes en cierta edad ya están listos para continuar la rutina de su educación.

- En este afán por el quehacer educativo es fundamental que los directivos encargados o 'dueños' de las instituciones educativas, tengan la formación y el conocimiento suficiente de orientar a todos sus integrantes hacia un objetivo que es la formación integral del estudiantado mediante una planificación, con una visión renovadora del proceso enseñanza-aprendizaje; y en especial tomando en consideración la tan cuestionada enseñanza de la matemática.
- Es necesario y trascendental que se contextualicen los modelos pedagógicos tomados como referentes a la situación educativa ecuatoriana, puesto que a pesar de la información existente en estos días del desarrollo de la educación a nivel mundial, el sistema tradicional de educación se encuentra enraizado en el quehacer educativo. Ya que se ha comprobado a través de esta investigación que la actitud del estudiante sigue siendo mecánica, insegura y dependiente de lo que exprese el profesor puesto que las actividades escolares así lo reflejan y las notas que se tiene en los exámenes lo afirman.
- Desarrollar en el estudiante el verdadero sentido del estudio y la necesidad del conocimiento matemático, a través de la aplicación de técnicas y estrategias metodológicas afines, habituar al estudiante a un sistema de evaluación y seguimiento de sus destrezas y habilidades



adquiridas en el campo educativo. Ya que en el proceso de esta investigación se notó una apatía y malestar por parte de los estudiantes al enfrentarse al pedido de realizar la encuesta o el test, pues a pesar de haber dado las indicaciones correspondientes a cerca de la actividad que iban a realizar, seguían cuestionando sobre la nota que se les iba asignar, que si se sacaban una mala nota no le avise al maestro, que no se les ha avisado para prepararse y estudiar, no así cuando se realiza las mismas preguntas mediante una conversación donde los estudiantes fluyen con sus expresiones de cómo quisieran que se trabaje con la asignatura y en especial dan a conocer sus dificultades, existe un temor a expresar lo que se conoce y se siente a través de un documento por escrito.

- En la Reforma Curricular se enfatiza el desarrollo de las destrezas en todas las áreas de estudio, es necesario que se elabore un 'texto o un manual' estrictamente sobre el tratamiento de las destrezas cognitivas que formen parte de un curso específico dentro de las capacitaciones para los maestros; para que con conocimiento de causa cada una de estas destrezas se las desarrolle en la labor diaria, relacionarlos de una manera efectiva con los temas correspondientes a la asignatura, enfatizar las características y pasos a seguir para desarrollar la destreza; Y para ello el maestro debe tener claro el que y como desarrollar la destreza, de tal manera, que, en los estudiantes se convierta en un habito de estudio el tratamiento de la destreza que permita de una manera secuencial el conocimiento específico y la aplicación de cada una de ellas, para alcanzar un mayor nivel cognitivo en los estudiantes.



BIBLIOGRAFÍA

Andrade, Xavier, Jorge Enríquez y Pablo Romo. *Habilidades y destrezas para el desarrollo de competencias*. 2ª ed., Quito, Ecuador del Futuro, 2004.

Beltran, Jesús A. *Intervención Psicopedagógica*. Madrid Pirámide, 1993.

Burbano, Héctor. *La Educación y el Desarrollo Económico y Social del Ecuador*. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito, 1966.

Bergamino, Donatella y Marina Raffo. *Test de Inteligencia*. Madrid, LIBSA, 2007.

Creamer, Monserrat. *Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico*. Quito, Ministerio de Educación del Ecuador, Julio, 2009.

Coll, César. *Psicología de la Instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria*. 3ª ed., ICE Universitat Barcelona, Horsori, 2003.

Flavell, John. *El desarrollo cognitivo*. Madrid, Visor Dis, 2000.

Gardner, Howard. *Inteligencias Múltiples*. Paidós, Barcelona, 2001.

Garnham, Alan y Jane Oakhill. *Manual de Psicología del pensamiento*. 1º. ed. Paidós, Barcelona, 1996.

Guamán, Enrique. *La Situación del Sistema Ecuatoriano de Educación, Realidades y Perspectivas*. Quito, Norma, 2008.

Graig, Robert, William Mehrens y Harvey Clarizio. *Psicología Educativa Contemporánea*. México, Limusa, 1991.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos – INEC. *Censo de Población y Vivienda 1982, 1990 y 2001*, Ecuador. Quito, Ecuador, 2001.

Levine, Mel. *Mentes diferentes, aprendizajes diferentes*. Paidós, Barcelona, 2003.

Madure, Stuart y Davis, Peter, *Aprender a pensar, pensar en aprender*. Genisa, Barcelona, 1998.



Maclure, Stuart y Peter Daves. *Aprender a pensar, pensar en aprender*. 2°. ed., Barcelona, Gedisa, 1988.

Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación. *Reforma Curricular para la Educación Básica. Consejo Nacional de Educación*, 2°. ed., Quito, Ecuador, 1997.

Ministerio de Educación y Cultura. *Guía Didáctica para la Aplicación de la Reforma Curricular. Unidad Ejecutora MEC BID República del Ecuador*, 3°. ed., PROMECEB, Cuenca, 1999.

Ministerio de Educación, *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica. Área de Matemática*, Quito-Ecuador, 2010.

Ministerio de Educación, Plan decenal de Educación del Ecuador 2006-2015

Molina, Gilberto. *La Nueva Escuela Ecuatoriana*. Ambato-Ecuador, Pio XII, 1967.

Nickerson, Raymond, David Perkins y Eduard Smith. *Enseñar a pensar: Aspectos de la aptitud intelectual*. Centro de publicaciones del Ministerio de Educación y ciencia, Paidós, 1987.

Pozo, J.I. *Teorías cognitivas del aprendizaje*. 9ª. ed. España. Morata, 2006.

Piaget, Jean. *Psicología y Epistemología*. Barcelona, Ariel, 1999.

Piaget, Jean. *La Psicología de la Inteligencia: La elaboración del pensamiento Intuición y operaciones*. Barcelona, Ariel, 1999.

Pérez, María et al. *Cuadernos para el análisis, 10: La enseñanza y el aprendizaje de estrategias desde el Curriculum*. Universitat de Girona, Horsori, 1997.

Riart, Joan y María Soler. *Estrategias para el desarrollo de la inteligencia*. Ceac, Barcelona, Liberduplex, 2004.

Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua española*. 22°. ed., Espasa, Madrid, 2001.



Stone, Martha. *La enseñanza para la comprensión: Vinculación entre la investigación y la práctica*. Paidós, Buenos Aires, 1999.

Vivas Arache. *Test de Lógica e inteligencia: Técnicas de Aprendizaje*. Madrid, LIBSA, 2007.

INTERNET

Aguado, Luis. "Aprendizaje y memoria" Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid. Internet. www.uninet.edu/union99.../bas/01Aguado. Acceso: 4 de enero 2009.

Araujo, Daniela."? Cómo usar el sistema de evaluación y Rendición Social de Cuentas- SER para mejorar la calidad del sistema educativo ecuatoriano?". Internet. www.grupofaro.org. Acceso: 7 marzo 2010.

Fundación Ecuador."Informe del progreso educativo en edición 2006". Internet. www.fe.org.ec. Acceso: 7 marzo 2010.

López, Edgar. "Educación Democrática para enfrentar la educación del Neoliberalismo". Ponencia presentada por el autor en la Conferencia IDEA (Iniciativas Democráticas para la Educación en las Américas). Quito, Septiembre-Octubre, 1999. Internet. www.vcn.ca/idea/lospne.htm Acceso: 3 febrero 2010.

Ministerio de Educación, "Plan decenal de Educación del Ecuador 2006-2015". Internet. www.educacion.gov.ec Acceso: 4 marzo 2010.

Ministerio de Educación, "Sistema Nacional de Educación y Rendición Social de Cuentas". Internet. www.educacion.gov.ec Acceso: 4 marzo 2010.

PREAL. "Informe de Progreso educativo en América Latina: Cantidad sin Calidad". Internet. www.preal.org. Acceso: 5 marzo 2010.

Fundación Ecuador."Informe del progreso educativo en edición 2006". Internet. www.fe.org.ec. Acceso: 7 marzo 2010.

PREAL. "Evaluación y Estándares (GDT)". Internet. www.preal.org. Acceso: 5 marzo 2010.



Universidad de Cuenca

2006. PREAL, Fundación Ecuador, Contrato Social por la Educación y Grupo FARO. “Informe de Progreso Educativo, Ecuador 2006, Calidad con Equidad: El desafío de la educación ecuatoriana”. Internet. www.preal.org. Acceso: 5 marzo 2010.



ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA SOBRE EL DESARROLLO DE DESTREZAS COGNITIVAS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA (ESTUDIANTES)

Nombre de la Institución:.....

Paralelo.....

Conteste las siguientes preguntas de acuerdo a su situación vivencial como estudiante, de una manera clara y precisa señalando la casilla que corresponda de acuerdo a su experiencia. Al contestar estas preguntas, nadie lo va a vigilar, no es calificado, ni es necesario poner su nombre. Anímese y conteste con sinceridad las preguntas planteadas.

Señale la casilla con una X

1.- ¿Al desarrollar los ejercicios de matemática, realiza un reconocimiento de las características que presenta el ejercicio?

siempre	
Algunas veces	
Nunca	

2.- ¿Al desarrollar los ejercicios o problemas de matemática, los desarrolla por partes para lograr mayor comprensión?

siempre	
Algunas veces	
Nunca	

3.- ¿Al realizar representaciones o construcciones geométricas lo hace aplicando algunos pasos para su elaboración?

siempre	
Algunas veces	
Nunca	

4.- Cuando realiza las tareas, los cálculos y operaciones matemáticas lo hace utilizando:

La calculadora	
Papel y lápiz	
Las dos cosas a la vez	



Otros (indique)	
-----------------	--

5.- ¿Al realizar las tareas de matemática lo hace mediante la utilización de algoritmos y pasos a seguir?

continuamente		De vez en cuando		En ningún momento	
---------------	--	------------------	--	-------------------	--

6.- ¿Al resolver problemas o ejercicios de matemática los realiza por partes?

continuamente		De vez en cuando		En ningún momento	
---------------	--	------------------	--	-------------------	--

7.- ¿Al realizar las tareas de matemática las resuelve directamente sin un análisis previo de los procedimientos y recursos que necesita para resolverlos?

continuamente		De vez en cuando		En ningún momento	
---------------	--	------------------	--	-------------------	--

8.- ¿Relaciona los conceptos y las leyes matemáticas en el momento de resolver ejercicios u operaciones?

continuamente		De vez en cuando		En ningún momento	
---------------	--	------------------	--	-------------------	--

9.- ¿Cuándo resuelve los ejercicios o problemas pedidos de matemática, pone en tela de juicio su enunciado?

continuamente		De vez en cuando		En ningún momento	
---------------	--	------------------	--	-------------------	--

10.- ¿Al realizar las tareas de matemática se remite solamente al texto guía o revisa otro material?

continuamente		De vez en cuando		En ningún momento	
---------------	--	------------------	--	-------------------	--

11.- ¿Identifica y relaciona con facilidad la parte simbólica con la parte aritmética en los ejercicios propuestos en las tareas y los deberes que realiza?

continuamente		De vez en cuando		En ningún momento	
---------------	--	------------------	--	-------------------	--

12.- ¿Al resolver los ejercicios propuestos de matemática, su desarrollo o proceso los respalda con argumentos, leyes o propiedades que corresponda en cada caso.

continuamente		De vez en cuando		En ningún momento	
---------------	--	------------------	--	-------------------	--



ANEXO 2

ENCUESTA SOBRE EL DESARROLLO DE DESTREZAS COGNITIVAS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA (PROFESORES)

Nombre de la Institución:

Paralelo.....

Conteste las siguientes preguntas de acuerdo a su situación vivencial como maestro, en forma correcta y precisa, señalando la casilla que corresponda de acuerdo a la respuesta de su elección; no es necesario escribir su nombre, el resultado de la información será de utilidad estrictamente para la investigación que se requiere.

Señale la casilla con una X

1-¿Al realizar un ejercicio en la pizarra, los estudiantes preguntan por los pasos o el algoritmo a seguir para su desarrollo?

Todo el tiempo		En ocasiones		nunca	
----------------	--	--------------	--	-------	--

2.- ¿En las exposiciones de su clase relaciona los procesos matemáticos con los ya realizados?

Todo el tiempo		En ocasiones		nunca	
----------------	--	--------------	--	-------	--

3.- ¿Cuándo realiza construcciones geométricas, utiliza los instrumentos apropiados e indica los pasos a seguir?

Todo el tiempo		En ocasiones		nunca	
----------------	--	--------------	--	-------	--

Justifique su respuesta.....
.....
.....
.....

4.- ¿Al trabajar con los estudiantes en el aula, los cálculos matemáticos por lo general los realiza utilizando:

La calculadora	
Papel y lápiz	
Las dos cosas a la vez	
Otros (indique)	



5.- ¿En la exposición de la clase Ud. Enumera los pasos o el algoritmo a seguir en el proceso?

Todo el tiempo		En ocasiones		nunca	
----------------	--	--------------	--	-------	--

6.- ¿Considera que el lenguaje matemático que utiliza en clase es riguroso?

Todo el tiempo		En ocasiones		nunca	
----------------	--	--------------	--	-------	--

7.- ¿En el momento de resolver un ejercicio o problema ejemplo en la clase, lo realiza enunciando el análisis que se necesita para hacerlo?

Siempre	
A veces	
nunca	

8. -De su quehacer educativo como maestro puede dar a conocer si los estudiantes reconocen hechos, conceptos, propiedades matemáticas en la resolución de problemas?

Siempre	
A veces	
nunca	

9.-De su quehacer educativo como maestro puede afirmar que los estudiantes hacen generalizaciones y trabajan de acuerdo a una secuencia lógica en el desarrollo de tareas?

Siempre	
A veces	
nunca	

10. - De su quehacer educativo como maestro puede indicar si los estudiantes al resolver un problema o ejercicios emplean estrategias y métodos de solución.

Siempre	
A veces	
nunca	



ANEXO 3

TEST DE RAZONAMIENTO LÓGICO PARA OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

Realice el razonamiento adecuado en cada caso y conteste el siguiente test de acuerdo a sus conocimientos. El resultado del test será utilizado estrictamente para la investigación requerida, no es necesario poner su nombre.

Nombre de la
Institución.....
Paralelo.....

1.- Escriba el número que completa la serie:

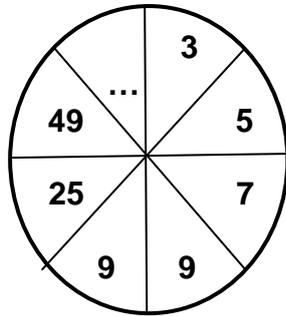
2 5 8 11

2.- Completa la proporción siguiente, eligiendo una de las palabras dadas:

Persa es a gato como danés es a

- a) Siamés
- b) bóxer
- c) perro
- d) raza

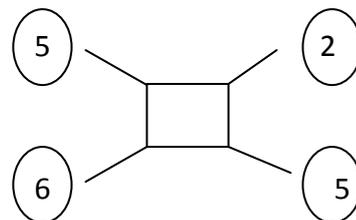
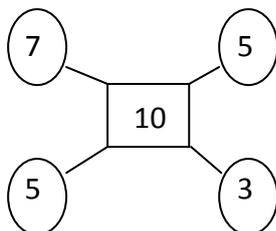
3.- Ponga el número que falta



4.- Juan y Susana visitaron una granja en la que habían gallinas y cerdos. Juan dijo: "Hay 18 animales". Susana dijo: "Sí, y tienen 52 patas en total". ¿Cuántos animales de cada clase había en la granja?

.....

5.- Ponga en el espacio, el número que falta:





6.- Complete la serie escogiendo la respuesta entre las propuestas:

Dólar

marco

franco

rupia

a) lucas

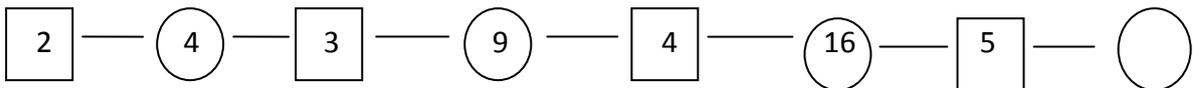
b) moneda

c) rublo

d) dinero

a	b	c	d
---	---	---	---

7.- Ponga el número que falta:

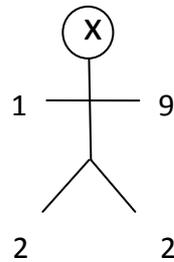
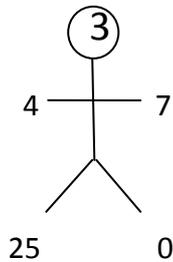
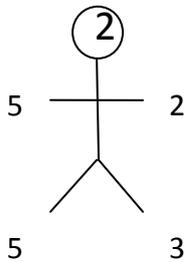


8.- Encierre la respuesta exacta.

Lucía es más alta que Carmen, pero menos que Rosario. Estefanía, amiga de Carmen, es más baja que su prima Aurora pero más alta que su prima Rosario. ¿Quién es la más baja?

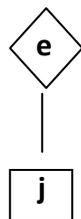
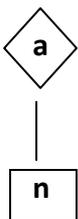
Lucía - Carmen - Rosario - Estefanía - Aurora

9.- Halle el valor de la x



X =

10.- Coloque en las figuras las letras que faltan:





ANEXO 4

A) PARÁMETROS SOBRE LOS CUALES SE VA HA TRABAJAR SOBRE EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS EN LOS OCTAVOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA. EN CUANTO A LA PRAXIS. (ESTUDIANTES)

COMO:

- REVISAR CUADERNO DE TRABAJO: Uno de los documentos que utiliza el estudiante a diario es el cuaderno de actividades, o de deberes. Mediante este documento es posible palpar:

- En lo escrito como el estudiante, resuelve un ejercicio, cómo lo plantea, la simbología que utiliza, la representación gráfica.
- La presencia de las destrezas de Identificar, conceptualizar, clasificar, relacionar, comparar, observar, en el proceso de desarrollo de ejercicios, planteamiento y desarrollo de problemas.
- La transformación de lenguaje común a simbólico.
- En cuanto a la resolución de ejercicios y la utilización de la simbología se evidenciará los pasos que describe el estudiante para desarrollar el ejercicio.
- El uso de técnicas o métodos para resolver problemas.
- La Interpretación y representación gráfica de los problemas que requieren ser graficados.

- REVISAR EL TEXTO GUÍA:

- Examinar la presencia o no de las destrezas cognitivas en el texto.
- Reconocer en el texto la forma como se presenta el desarrollo de las destrezas cognitivas.
- Indagar en el texto sobre la representación gráfica de problemas.

- REVISAR PRUEBAS Y EXÁMENES.

- Indagar en el desarrollo de las pruebas y exámenes la presencia y el uso de las destrezas cognitivas.
- Indagar en el desarrollo de las pruebas y exámenes la forma como el estudiante realiza las interpretaciones y representaciones gráficas de los problemas.



ANEXO 5

B) PARÁMETROS SOBRE LOS CUALES SE VA HA TRABAJAR SOBRE EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS EN LOS OCTAVOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA. EN CUANTO A LA PRAXIS. (PROFESORES)

COMO:

- Indagar en la elaboración del Plan de Unidad: la enunciación de las destrezas cognitivas.
- Si existe el enunciado del uso de las destrezas cognitivas indagar como se desarrolla el planteamiento de las mismas en la elaboración de Plan de clases.
- Mediante la Observación directa de la exposición de clase descubrir cómo se enuncia o se práctica el desarrollo de las destrezas cognitivas.

ANEXO 6

C) ELABORACIÓN DEL CUESTIONARIO DE PREGUNTAS. (A NIVEL DE PRAXIS CON LA REFORMA)

Tomando como referencia las preguntas, se investigará si lo que plantea la Reforma Curricular en forma teórica, se extiende a la práctica tanto para los estudiantes como los maestros, buscar la presencia de mecanismos que plantea la Reforma para que se cumpla su propuesta.

COMO:

- Revisar la entrega de Textos que se ha realizado a los estudiantes en el área de matemática.
- Cursos de capacitación a los maestros en cuanto hace referencia al desarrollo de destrezas cognitivas.
- Entrega de material de trabajo, bibliografía, a los maestros por parte del Ministerio de Educación hacia los maestros.
- Tomar datos referenciales de la Pruebas que realiza el Ministerio de Educación año a año en las diferentes Instituciones escolares.

REFORMA:

- Revisar el Planteamiento de la Reforma Curricular en cuanto el desarrollo de destrezas; Como: relacionar, conceptualizar, observar, clasificar, identificar y comparar.



- Revisar el Planteamiento de la Reforma Curricular en cuanto el desarrollo de la comprensión.
- Revisar el Planteamiento de la Reforma Curricular en cuanto al desarrollo de técnicas en la construcción geométrica.
 - Revisar el Planteamiento de la Reforma Curricular el desarrollo de operaciones mentales y el uso del lenguaje matemático.
- Revisar el Planteamiento de la Reforma Curricular en cuanto al desarrollo de técnicas en la construcción geométrica.
- Revisar el Planteamiento de la Reforma Curricular en cuanto al uso y representaciones matemáticas.
- ¿Revisar como se encuentran especificados en la Reforma los pasos a seguir para formular problemas matemáticos?
- Revisar el Planteamiento de la Reforma Curricular en cuanto al desarrollo del método inductivo y deductivo.
- Revisar el Planteamiento de la Reforma Curricular en cuanto a la utilización de recursos analíticos que se necesita para resolver ejercicios o problemas de matemática.
- ¿Revisar como en la Reforma Curricular se enuncia o se da a conocer las estrategias o mecanismos para la construcción de esquemas para el desarrollo del pensamiento lógico?