

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

TEMA:

“Operaciones Intelectuales del Pensamiento Concreto y Formal y su incidencia en el rendimiento de Matemática en los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla”

Trabajo de Titulación

Previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en Docencia
en Matemática

Autora: Lic. Ximena Jacqueline Arroyo Torres

Director: Ing. Carlos Alberto Espinosa Pinos, Mg.

Ambato – Ecuador
2014

Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato

El Tribunal de Defensa del trabajo de titulación presidido por el Ingeniero Juan Enrique Garcés Chávez, Magister, Presidente del tribunal e integrado por los señores: Ingeniero Franklin Rodrigo Pacheco Rodríguez, Magister, Ingeniero Edwin Javier Santamaría Freire, Magister e Ingeniero Víctor Hugo Córdova Aldás, Doctor, Miembros del Tribunal de Defensa designados por el Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar la defensa oral del trabajo de titulación para graduación con el tema: “Operaciones Intelectuales del Pensamiento Concreto y Formal y su incidencia en el rendimiento de Matemática en los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla”, para optar por el Grado Académico de Magíster en Docencia Matemática

Una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la U.T.A.

.....
Ing. Juan Enrique Garcés Chávez, Mg.
Presidente del Tribunal de Defensa

.....
Ing. Franklin Rodrigo Pacheco Rodríguez, Mg.
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Edwin Javier Santamaría Freire, Mg.
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Víctor Hugo Córdova Aldás, Dr.
Miembro del Tribunal

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema: “Operaciones Intelectuales del Pensamiento Concreto y Formal y su incidencia en el rendimiento de Matemática en los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla”, le corresponde exclusivamente a la Lic. Ximena Jacqueline Arroyo Torres, autora, bajo la Dirección del Ingeniero Carlos Alberto Espinosa Pinos, Magister Director del Trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....
Lic. Ximena Jacqueline Arroyo Torres

AUTORA

.....
Ing. Carlos Alberto Espinosa Pinos, Mg.

DIRECTOR.

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de titulación como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

.....
Lic. Ximena Jacqueline Arroyo Torres
C.C: 1711535268

DEDICATORIA

Los retos y dificultades son el camino para conocer nuestras capacidades y fuerza de voluntad, así como también nos permiten conocer, quiénes son nuestros verdaderos e incondicionales apoyos en la vida , aquellas personas que son la razón de nuestra existencia, por eso dedico esta tesis a:

Mi hijo Jorge Santiago, a mis Padres, a mi esposo, a mi tutor Ing. Mg. Carlos Espinosa, a toda mi querida familia y a mi amiga Ceci, quienes por su paciencia, su tenacidad y sacrificios constantes, me comprometieron a terminar este proyecto.

Ximena

AGRADECIMIENTO

A Dios porque ni una hoja de un árbol caería sin su voluntad

A quienes conforman y llevan en su corazón a la Universidad Técnica de Ambato, como ejemplo de lucha, perseverancia y excelencia.

A mis compañeros y amigos por todo su apoyo, empuje, cariño y don de gente.

Al Centro Educativo Tomás Sevilla, con infinito respeto y admiración.

INDICE GENERAL

PRELIMINARES

| | |
|---|-----|
| PORTADA..... | i |
| APROBACIÓN DEL JURADO | ii |
| AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN..... | iii |
| DERECHOS DE AUTOR | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| INDICE GENERAL..... | vii |
| RESUMEN EJECUTIVO | xx |
| EXECUTIVE SUMMARY..... | xxi |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I..... | 3 |
| EL PROBLEMA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN..... | 3 |
| 1.1. TEMA:..... | 3 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 3 |
| 1.2.1. Contextualización..... | 3 |
| 1.2.2. Análisis Crítico | 11 |
| 1.2.3. Prognosis | 13 |
| 1.2.4. Formulación del Problema | 13 |
| 1.2.5. Preguntas Directrices | 13 |
| 1.2.6. Delimitación del Objeto de Estudio | 14 |
| 1.2.7. Unidades de Observación..... | 14 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN..... | 15 |
| 1.4. OBJETIVOS..... | 16 |
| Objetivo General | 16 |
| Objetivos Específicos..... | 16 |
| CAPÍTULO II | 17 |
| MARCO TEÓRICO..... | 17 |
| 2.1 Antecedentes Investigativos..... | 17 |
| 2.2. FUNDAMENTACIÓN FILÓSÓFICA..... | 20 |
| 2.2.1. Fundamento ontológico .- | 20 |
| 2.2.2. Fundamento epistemológico.- | 21 |

| | |
|--|----|
| 2.2.3. Fundamento Axiológico.- | 23 |
| 2.2.4. Fundamento Metodológico.- | 23 |
| 2.3. Fundamentación Legal | 24 |
| 2.4. Categoría Fundamentales | 26 |
| 2.4.1. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE | 27 |
| 2.4.1.1. Facultades Intelectuales. | 27 |
| 2.4.1.1.1. La Sensación.- | 28 |
| 2.4.1.1.2. La Percepción.- | 29 |
| 2.4.1.1.3. La Atención.-..... | 30 |
| 2.4.1.1.4. La Memoria.-..... | 30 |
| 2.4.1.2. La Inteligencia..... | 31 |
| 2.4.1.2.1. Inteligencias Múltiples.-..... | 34 |
| 2.4.1.3. El Pensamiento..... | 39 |
| 2.4.1.3.1. Estructura del pensamiento. | 40 |
| 2.4.1.3.2. Proceso de pensar.-..... | 42 |
| 2.3.1.4. Operaciones Intelectuales..... | 43 |
| 2.3.1.4.1. Operaciones Intelectuales del Pensamiento Conceptual Concreto. | 43 |
| 2.3.1.4.2. Operaciones intelectuales del Pensamiento Formal.-..... | 44 |
| Razonamiento Inductivo. | 47 |
| Razonamiento Deductivo.-..... | 47 |
| Razonamiento Analógico | 48 |
| 2.3.1.4.3. Tipos de Pensamientos.-..... | 50 |
| 2.3.1.4.4. Relación entre pensamiento e inteligencia.-..... | 55 |
| 2.3.1.5. Desarrollo del pensamiento..... | 56 |
| 2.3.1.5.1. Proceso del desarrollo del Pensamiento.-..... | 57 |
| 2.3.1.5.2. Instrumentos del Conocimiento. | 57 |
| 2.4.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE | 58 |
| 2.4.2.1. Planificación curricular | 58 |
| 2.4.2.1. Currículo.- | 59 |
| 2.4.2.2. Estructura Curricular de la Educación Básica Ecuatoriana..... | 60 |
| 2.4.2.2.1. Propósitos.- | 60 |
| 2.4.2.2.2. Contenidos.- | 61 |
| 2.4.2.2.3. Destrezas.- | 66 |

| | | |
|--------------------|---|-----|
| 2.4.2.2.4. | Secuencia Curricular.- | 67 |
| 2.4.2.2.5. | Metodología.- | 68 |
| 2.4.2.2.6. | Recursos Didácticos.- | 68 |
| 2.4.2.2.6.1. | Material Didáctico Concreto para la enseñanza de Matemática. | 68 |
| 2.4.1.5.4. | Condiciones de un buen material didáctico. | 70 |
| 2.4.1.5.5. | Ventajas y desventajas del Material Concreto en la enseñanza de la Matemática. | 72 |
| 2.4.2.2. | La Evaluación..... | 73 |
| 2.4.2.2.1. | Características de la Evaluación..... | 74 |
| 2.4.2.2.2. | ¿Cómo y cuándo evaluar? | 74 |
| 2.4.2.2.3. | Indicadores esenciales de la Evaluación en la Educación General Básica Ecuatoriana | 75 |
| 2.4.2.3. | Rendimiento Escolar | 78 |
| 2.4.2.4. | Rendimiento en Matemática | 79 |
| 2.6. | Hipótesis..... | 80 |
| 2.7. | Sistema de Variables | 80 |
| CAPÍTULO III | | 81 |
| METODOLOGÍA | | 81 |
| 3.1 | Enfoque de la Investigación | 81 |
| 3.2. | Modalidad de la Investigación | 81 |
| 3.3. | Nivel de la Investigación..... | 82 |
| 3.4. | Población y Muestra..... | 82 |
| 3.5. | OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS..... | 84 |
| 3.5.1. | V.I.: OPERACIONES INTELECTUALES DEL PENSAMIENTO CONCRETO Y FORMAL..... | 84 |
| 3.5.2. | V.D.: RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA | 89 |
| 3.6. | Plan de recolección de la Información | 92 |
| 3.6.1. | Técnicas e Instrumentos de recolección de información | 93 |
| | Confiabledad..... | 93 |
| 3.7. | Plan de procesamiento de la Información | 94 |
| CAPÍTULO IV | | 96 |
| 4. | ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS | 96 |
| 4.1 | ENCUESTAS..... | 96 |
| 4.1.1 | .Encuesta dirigida a Docentes | 96 |
| 4.1.2. | Encuesta dirigida a estudiantes | 107 |

| | |
|---|-----|
| 4.1.2. Rendimiento de los estudiantes de básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla..... | 117 |
| 4.1.3. Prueba de Análisis de Varianzas de los promedios en Matemática de los años lectivos 2009-9010, 2010-2011 y 2011-2012 | 119 |
| 4.1.3. Prueba t-student de los promedios en Matemática de los años lectivos 2011-2012 y 2012-2013 de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla..... | 122 |
| 4.2 Verificación de Hipótesis de la Investigación..... | 124 |
| CAPÍTULO V | 129 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 129 |
| 1.1. CONCLUSIONES..... | 129 |
| 1.2. RECOMENDACIONES | 130 |
| CAPÍTULO VI..... | 132 |
| 6. PROPUESTA..... | 132 |
| 6.1. TÍTULO | 132 |
| 6.2. DATOS INFORMÁTIVOS | 132 |
| 6.3. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA..... | 133 |
| 6.4. JUSTIFICACIÓN | 134 |
| 6.4.1. Importancia. | 134 |
| 6.4.3. Novedad | 134 |
| 6.4.4. Impacto..... | 135 |
| 6.5. OBJETIVOS | 135 |
| 6.5.1. Objetivo General. | 135 |
| 6.5.2. Objetivos Específicos..... | 136 |
| 6.6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD. | 136 |
| 6.7. FUNDAMENTACIÓN | 137 |
| 6.7.1. FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS..... | 137 |
| 6.8. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA..... | 138 |
| 6.9. MODELO OPERATIVO | 139 |
| 6.10. ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA | 142 |
| 6.11. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN..... | 142 |
| 6.12. FINANCIAMIENTO | 143 |
| UNIDAD 1 | 145 |
| TÍTULO: EL PENSAMIENTO ES LA MEJOR HERRAMIENTA..... | 145 |
| DEL SER HUMANO..... | 145 |
| 1.1.OBJETIVOS | 145 |
| 1.1.1.GENERAL..... | 145 |

| | |
|--|-----|
| 1.1.2. ESPECÍFICOS | 145 |
| 1.2.CONTENIDOS | 145 |
| 1.2.1. APRENDER A PENSAR | 146 |
| 1.2.2. EL CEREBRO HUMANO. | 146 |
| 1.2.3. PROCESO BÁSICOS DEL PENSAMIENTO | 148 |
| 1.2.3. OPERACIONES INTELECTUALES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO CONCRETO Y FORMAL | 148 |
| 1.2.3.1. OBSERVACIÓN | 149 |
| 1.2.3.2. IDENTIFICACIÓN..... | 151 |
| 1.2.3.3. COMPARACIÓN. | 151 |
| CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES | 153 |
| LA DIFERENCIACIÓN..... | 153 |
| PROCESO PARA ESTABLECER SEMEJANZAS | 154 |
| RELACIÓN | 155 |
| LA ANALOGÍA | 156 |
| 1.2.3.4. CLASIFICACIÓN. | 156 |
| 1.2.3.5. EL ANÁLISIS..... | 159 |
| 1.2.3.6. SÍNTESIS..... | 160 |
| ANÁLISIS Y SÍNTESIS | 161 |
| 1.2.3.7. RAZONAMIENTO..... | 162 |
| PROCESO GENERAL PARA RAZONAR | 164 |
| CONCLUSIONES. | 164 |
| UNIDAD II | 165 |
| TÍTULO: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE OPERACIONES INTELECTUALES DEL PENSAMIENTO EN RELACIÓN CON ELEMENTOS DEL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA ECUATORIANA | 165 |
| 2.1.OBJETIVOS | 165 |
| 2.1.1.GENERAL. | 165 |
| 2.1.2. ESPECÍFICOS | 165 |
| 2.2. CONTENIDOS | 166 |
| 2.2.1. METODOLOGIA DE APRENDIZAJE –ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y DESARROLLO DE OPERACIONES INTELECTUALES DEL PENSAMIENTO..... | 166 |
| DESARROLLO SENSORIAL DE MONTESSORI. | 166 |
| RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL DESARROLLO SENSORIAL... | 167 |
| ETAPAS PARA EL APRENDIZAJE ENSEÑANZA DE LA..... | 172 |

| | |
|---|-----|
| 1.Etapa concreta | 172 |
| 2.Etapa gráfica..... | 173 |
| 3.Etapa abstracta | 174 |
| 3.1.Ejercicios de fijación.- | 174 |
| 3.2. Ejercicios de cálculo.- | 175 |
| 3.3.Ejercicios de Demostración. | 176 |
| 3.4. Ejercicios de construcción.- | 177 |
| 2.2.2. DESEMPEÑOS AUTÉNTICOS. | 179 |
| 2.2.3. BITÁCORA DE COL..... | 180 |
| ¿Cómo se hace la bitácora COL? | 180 |
| ¿Para qué se hace?..... | 181 |
| 2.2.4. MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO..... | 181 |
| MATERIALES DE BASE 10..... | 181 |
| REGLETAS DE CUISENAIRE | 184 |
| ROMPECABEZAS..... | 185 |
| EL TANGRÁM..... | 186 |
| ARMONIGRAMA..... | 188 |
| PLANTILLAS DE FRACCIONES | 189 |
| PLANTILLAS DE POLINOMIOS. | 191 |
| EL DOMINÓ DIDÁCTICO. | 194 |
| GEOPLANO | 195 |
| LA CUADRÍCULA DEL 100. | 196 |
| SUGERENCIAS PARA EL USO DEL MATERIAL CONCRETO..... | 198 |
| 2.2.5.RELACIÓN ENTRE LAS DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL CURRÍCULO Y LAS OPERACIONES INTELECTUALES..... | 199 |
| UNIDAD III..... | 210 |
| TÍTULO: LA MATEMÁTICA UNA EXPERIENCIA CONCRETA | 210 |
| 1.1.OBJETIVOS | 210 |
| 1.1.1.GENERAL..... | 210 |
| 1.2.CONTENIDOS | 210 |
| PLAN DE CLASE No. 1 | 211 |
| PRÁCTICA No. 1 | 213 |
| PLAN DE CLASE No. 2 | 215 |
| BIBLIOGRAFÍA | 218 |
| ANEXOS | 221 |

| | |
|--|-----|
| ANEXO No.1 | 222 |
| ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO EDUCATIVO “TOMÁS SEVILLA” | 222 |
| ANEXOS No. 2..... | 225 |
| ENCUESTA A LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO EDUCATIVO “TOMÁS SEVILLA”..... | 225 |

INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: Informe PISA Matemática (2009) | 7 |
| Gráfico 2: Resultados Pruebas SER por niveles y por años de la Asignatura de Matemática..... | 9 |
| Gráfico 3: Esquema Causa y Efecto..... | 11 |
| Gráfico 4: Categorías Fundamentales | 26 |
| Gráfico 5: Procesos Cognitivos Básicos | 28 |
| Gráfico 6: Procesos de Estructuración de la Inteligencia (según Piaget)..... | 31 |
| Gráfico 7: Educación Matemática y Desarrollo del Pensamiento | 32 |
| Gráfico 8: Inteligencia Humana | 33 |
| Gráfico 9: Inteligencias Múltiples..... | 34 |
| Gráfico 10: Elementos del Pensamiento | 40 |
| Gráfico 11: Factores de Pensamiento..... | 41 |
| Gráfico 12: Componentes del Pensamiento Formal..... | 46 |
| Gráfico 13: Niveles de Pensamiento | 49 |
| Gráfico 14: Proceso de Desarrollo del Pensamiento..... | 57 |
| Gráfico 15: Estructura Curricular..... | 60 |
| Gráfico 16: Clasificación de los Contenidos..... | 62 |
| Gráfico 17. Observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos..... | 97 |
| Gráfico 18: Autonomía en los aprendizajes de conceptos y procesos matemáticos | 98 |
| Gráfico 19: Identificación de las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos de estudio matemático | 99 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 20: Agrupación y clasificación de objetos, conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas | 100 |
| Gráfico 21: Análisis (Comprensión, reconocimiento y justificación) de los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos complejos | 101 |
| Gráfico 22: Integración y aplicación de conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas | 102 |
| Gráfico 23: Resolución de problemas de razonamiento que respondan a la realidad contextual de los estudiantes | 103 |
| Gráfico 24: Comprensión de conceptos matemáticos | 104 |
| Gráfico 25: Conocimiento de Procesos | 105 |
| Gráfico 26: Aplicación en la Práctica | 106 |
| Gráfico 27: Observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos..... | 107 |
| Gráfico 28: Autonomía en los aprendizajes | 108 |
| Gráfico 29: Identificación de las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos del estudio matemático. | 109 |
| Gráfico 30: Agrupación y clasificación de objetos, conceptos o procedimientos | 110 |
| Gráfico 31: Análisis (Comprensión, reconocimiento, argumentación y justificación) de los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos complejos | 111 |
| Gráfico 32: Tabla 24: Integración de conceptos y procedimientos matemáticos para su aplicación en la resolución de problemas matemáticos | 112 |
| Gráfico 33: Tabla 25: Resolución de problemas de razonamiento que respondan a la realidad contextual de los estudiantes | 113 |
| Gráfico 34: Comprensión de conceptos | 114 |
| Gráfico 35: Conocimientos de Procesos | 115 |
| Gráfico 36: Aplicación en la Práctica de los conocimientos matemáticos como desempeños auténticos | 116 |
| Gráfico 37: Nivel de Logros de Aprendizaje de los estudiantes de Básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla..... | 119 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 38: El Cerebro humano | 146 |
| Gráfico 39: Operaciones Intelectuales Básicas del Pensamiento..... | 149 |
| Gráfico 40: Proceso de la Observación | 150 |
| Gráfico 41: Proceso para desarrollar la Operación intelectual de Identificación | 151 |
| Gráfico 42: Comparadores entre Variables..... | 152 |
| Gráfico 43: Clasificación de las variables..... | 153 |
| Gráfico 44: Proceso para establecer Diferenciaciones..... | 154 |
| Gráfico 45: Proceso para establecer Semejanzas | 154 |
| Gráfico 46: Proceso para establecer relaciones en una comparación | 155 |
| Gráfico 47: Proceso para Desarrollar la Operación Intelectual de Clasificar | 158 |
| Gráfico 48: Proceso para desarrollar la Operación Intelectual del Análisis | 160 |
| Gráfico 49: Proceso para la Síntesis..... | 160 |
| Gráfico 50: Proceso para establecer Juicios..... | 162 |
| Gráfico 51: Etapas para el aprendizaje-enseñanza de Matemática | 172 |
| Gráfico 52: Estudiantes en la etapa concreta, manipulando material didáctico concreto, para el | 173 |
| Gráfico 53: Estudiantes desarrollando la etapa gráfica..... | 173 |
| Gráfico 54: Ejemplo de un ejercicio de cálculo | 176 |
| Gráfico 55: Demostración de la Propiedad distributiva de la suma de Racionales con material Concreto | 177 |
| Gráfico 56..... | 178 |
| Gráfico 57: Estudiantes tomando mediciones de un terreno de forma irregular para determinar el área..... | 178 |
| Gráfico 58: Estudiantes midiendo longitudes, para establecer perímetros y áreas en sectores aledaños al Plantel | 179 |
| Gráfico 59: Niveles para la elaboración de la Bitácora de Col | 180 |
| Gráfico 60: Material de base 10 | 183 |
| Gráfico 61: Estudiantes desarrollando práctica con el material de base 10..... | 183 |
| Gráfico 62: Regletas de Cuisenaire..... | 185 |
| Gráfico 63: Estudiantes utilizando las regletas de cuisenaire | 185 |
| Gráfico 64: Tangram | 186 |
| Gráfico 65: Figura formadas con el tangram | 187 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 66: Estudiantes desarrollando una práctica con el Tangram sobre fracciones | 188 |
| Gráfico 67: Armonigramas | 188 |
| Gráfico 68: Estudiantes comparando perímetros y áreas de figuras irregulares formadas con un armonigrama..... | 189 |
| Gráfico 69: Plantillas de Fracciones | 190 |
| Gráfico 70: Círculos de fracciones y estudiantes confeccionando los círculos de fracciones | 191 |
| Gráfico 71: Plantillas para la representación geométrica del cuadrado de un binomio y trinomio cuadrados perfectos | 192 |
| Gráfico 72:Estudiantes creando el rompecabezas del trinomio cuadrado perfecto y estableciendo relaciones de equivalencia entre expresiones algebraica en base a construcciones geométricas..... | 192 |
| Gráfico 73: Rompecabezas para demostrar y ejercitar el Teorema de Pitágoras | 193 |
| Gráfico 74: Rompecabezas tridimensional para demostrar equivalencias entre expresiones como el cubo de un binomio y un tetranomio cubo perfecto | 193 |
| Gráfico 75: Dominó didáctico de potenciación, radicación y equivalencia de fracciones | 195 |
| Gráfico 76: Geoplano y su aplicación en una clase sobre paralelogramos | 195 |
| Gráfico 77: Cuadrícula del 100 elaborada en láminas de acetato | 196 |
| Gráfico 78: Cuadrícula del 100, usada para establecer equivalencia entre fracciones, decimales y porcentajes | 197 |
| Gráfico 79: Cuadrícula del 100 para ejercitar sucesiones e identificación de Patrones | 197 |
| Gráfico 80: Cubos de vidrio con cuadrículas del 100 para establecer relaciones entre unidades de volumen y capacidad..... | 198 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1: Estructura Cognitivas de la inteligencia lógica Matemática | 35 |
| Cuadro 2: Ventajas y Desventajas de Material Didáctico..... | 73 |
| Cuadro 3: Número de Estudiantes de Básica Superior del C.E.T.S. Año Lectivo 2012-2013 | 82 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro 4: Operacionalización de la Variable Independiente: Operaciones Intelectuales del pensamiento Concreto y Formal | 88 |
| Cuadro 5: Operacionalización de la Variable Dependiente: Rendimiento en Matemática..... | 91 |
| Cuadro 6: Plan de Recolección de Información..... | 92 |
| Cuadro 7: Modelo Operativo de la Propuesta..... | 141 |
| Cuadro 8: Los Tres Cerebros | 147 |
| Cuadro 9: Cuadro de Relación entre las destrezas con criterio de desempeño y las Operaciones Intelectuales..... | 201 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Resultados Prueba Ser 2008 por Regiones | 8 |
| Tabla 2: Datos porcentuales de los resultados de la prueba SER para el Centro Educativo Tomás Sevilla..... | 9 |
| Tabla 3: Datos porcentuales de los resultados de la prueba SER para el Centro Educativo Tomás Sevilla..... | 10 |
| Tabla 4: Pensamiento Divergente | 50 |
| Tabla 5: Tabla de frecuencia de las Unidades de Observación del C.E.T.S. | 83 |
| Tabla 6: Ponderación de los items de la encuesta para la prueba de confiabilidad | 93 |
| Tabla 7: Tabla de valores para el cálculo de la correlación de Pearson par la confiabilidad de la encuesta | 93 |
| Tabla 8: Determinación del coeficiente de correlación..... | 93 |
| Tabla 9: Observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos..... | 96 |
| Tabla 10: Autonomía en los aprendizajes de conceptos y procesos matemáticos | 98 |
| Tabla 11: Identificación de las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos de estudio matemático | 99 |
| Tabla 12: Agrupación y clasificación de objetos, conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas..... | 100 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 13: Análisis (Comprensión, reconocimiento y justificación) de los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos complejos | 101 |
| Tabla 14: Integración y aplicación de conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas..... | 102 |
| Tabla 15: Resolución de problemas de razonamiento que respondan a la realidad contextual de los estudiantes | 103 |
| Tabla 16: Comprensión de Conceptos | 104 |
| Tabla 17: Conocimiento de Procesos | 105 |
| Tabla 18: Aplicación en la Práctica | 106 |
| Tabla 19: Observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos..... | 107 |
| Tabla 20: Autonomía en los aprendizajes | 108 |
| Tabla 21: Identificación de las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos del estudio matemático. | 109 |
| Tabla 22: Agrupación y clasificación de objetos, conceptos o procedimientos . | 110 |
| Tabla 23: Análisis (Comprensión, reconocimiento, argumentación y justificación) de los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos complejos | 111 |
| Tabla 24: Integración de conceptos y procedimientos matemáticos para su aplicación en la resolución de problemas matemáticos | 112 |
| Tabla 25: Resolución de problemas de razonamiento que respondan a la realidad contextual de los estudiantes | 113 |
| Tabla 26: Comprensión de conceptos | 114 |
| Tabla 27: Conocimientos de Procesos | 114 |
| Tabla 28: Aplicación en la Práctica de los conocimientos matemáticos como desempeños auténticos | 116 |
| Tabla 29: Promedios de los Estudiantes de Básica Superior del C.E.T.S..... | 117 |
| Tabla 30: Cuadro de Logros de Aprendizaje correspondiente a los estudiantes de Básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla de Unamuncho | 118 |
| Tabla 31: Tablas de resumen para el Análisis de la varianza | 121 |
| Tabla 32: Frecuencias Observadas de los Estudiantes..... | 126 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 33: Datos para la Prueba Chi-cuadrado..... | 127 |
| Tabla 34: Recursos Didácticos y técnica para el desarrollo sesorial | 167 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

Tema: “OPERACIONES INTELECTUALES DEL PENSAMIENTO CONCRETO Y FORMAL Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL CENTRO EDUCATIVO TOMÁS SEVILLA”.

Autora: Lic. Ximena Jacqueline Arroyo Torres

Director: Ing. Carlos Alberto Espinosa Pinos, Mg.

Fecha: Noviembre, 29 del 2013

RESUMEN EJECUTIVO

En esta era de constantes avances científico, tecnológicos, donde la información recorre el mundo en minutos, se torna necesario desarrollar las potencialidades humanas como el pensamiento, que es camino para el desarrollo de la inteligencia y justamente este trabajo se basa en las Operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento concreto y formal, como mecanismo para construir estudiantes, reflexivos, con autonomía en sus aprendizajes y que sepan demostrar la eficacia de sus procesos mentales en su rendimiento, tomando como medida a su desempeño en Matemática. Para esto se determina las operaciones fundamentales del pensamiento formal y concreto y su incidencia en el rendimiento en matemático, así como también se establecen los procesos mentales que sigue el pensamiento humano y los procesos didáctico que permiten desarrollar estas operaciones intelectuales, utilizando por instrumentos a los elementos del currículo como destrezas con criterios de desempeño, métodos, técnicas y material concreto, específico de la asignatura de matemática, con el fin de mejorar el rendimiento de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla.

Descriptor: Desarrollo de pensamiento, desempeños auténticos, destrezas, estrategias didácticas, etapas para el aprendizaje de la matemática, facultades intelectuales, material didáctico concreto pensamiento, operaciones intelectuales, pensamiento, rendimiento en matemática.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

Theme: “INTELLECTUAL OPERATIONS OF CONCRETE AND FORMAL THINKING AND THEIR INFLUENCE ON THE OUTPUT IN MATH, OFSTUDENTS FROM HIGH BASIC LEVEL FROM TOMAS SEVILLA EDUCATIVE CENTER”.

Author: Lic. Ximena Jacqueline Arroyo Torres

Directed by: Ing. Carlos Espinosa Pinos, Mg.

Date: November, 29th , 2014

EXECUTIVE SUMMARY

The constant scientific -technological advances of this era, where information goes around the world in minutes, it is necessary to develop the human potentialities like thinking, which is the way to develop intelligence, and that is why this job is based in the main intellectual operations of concrete and formal thinking as a mechanism to make reflexive students, with self-learning capacities and able to show the efficiency of their mental process in their learning process, taking like a measurement to their performance in Math. With this purpose, it is stated fundamental operations of concrete and formal thinking and their influence in the Math performance, as well as establishing the mental and didactic process that human thinking follows to allow the development of these intellectual operations. The elements of curriculum like skills with performance criteria, methods, technics and specific material for the Math subject, are used to improve the output of students from high basic level from Tomás Sevilla Educative Center.

Keywords: Intellectual faculties, thought, thinking development, intellectual operations of thinking, Didactic strategies, concrete didactic material, mat output, self-learning capacities, skills, stages for math learning.

INTRODUCCIÓN

En el mundo, en nuestro país y en nuestra institución la enseñanza de Matemática tiene una relevante importancia, no solo porque constituye un auxiliar imprescindible de las demás ciencias, sino por su carácter riguroso, formal, preciso, que requiere de una gran capacidad de razonamiento y manejo de relaciones entre variables, codificación y decodificación de un lenguaje simbólico, análisis y síntesis.

Esto hace que en el presente trabajo de investigación se proponga implementar estrategias didácticas que permitan desarrollar las operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento formal y concreto que se requieren para mejorar el rendimiento en la asignatura. Los temas se encuentran distribuidos en los siguientes capítulos.

CAPÍTULO I

Se contextualiza el problema del bajo rendimiento en Matemática y su relación con el Desarrollo del Pensamiento como requisito de la educación actual, partiendo del entorno macro que es una visión mundial, para luego situarlo en la realidad de nuestro país y terminar con una contextualización micro estableciendo relaciones con datos en la Institución, además de un análisis crítico, la prognosis, justificación y objetivos de la investigación.

CAPÍTULO II

Corresponde al marco teórico que comprende antecedentes investigativos, la fundamentación filosófica, legal, categoría fundamentales que sustentan la investigación, definición de la hipótesis y variables.

CAPÍTULO III

Se refiere al marco metodológico, en el que consta el enfoque, la modalidad, el tipo y diseño de la investigación, la operacionalización de las variables y el plan de recolección y procesamiento de la información.

CAPÍTULO IV

Corresponde al análisis e interpretación de los resultados por medio de técnicas estadísticas, luego de la aplicación de una encuesta a estudiantes y docentes del plantel, a demás la demostración de la hipótesis.

CAPÍTULO V

Se establecen las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el análisis estadístico de los descriptores más relevantes y significativos del problema.

CAPÍTULO VI

Corresponde a la presentación de la propuesta para solucionar la problemática, es la elaboración de una Guía de estrategias didácticas para desarrollar las operaciones intelectuales del pensamiento formal y concreto que permitan mejorar el rendimiento en matemática

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA:

OPERACIONES INTELECTUALES DEL PENSAMIENTO CONCRETO Y FORMAL Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR DEL CENTRO EDUCATIVO TOMÁS SEVILLA.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Contextualización

La educación juega un papel trascendental, pero si responde y va de la mano con los avances y las necesidades del mundo actual, más que una acumulación de conocimientos, los estudiantes requieren de la producción del conocimiento, de los instrumentos que les preparen para enfrentar el futuro, por eso el desarrollo del pensamiento, la investigación, la creatividad, y la competitividad, se tornan en requisitos fundamentales para ir a la par con los avances de la ciencia y tecnología.

Al caracterizar los momentos sociales que estamos viviendo Drunker señala:

“La productividad del conocimiento, va a ser cada vez más el factor determinante en la competitividad de un país. Con respecto al conocimiento ningún país tiene ventaja o desventaja < natural >. La única ventaja posible estará en cuanto pueda acceder y aplicar el conocimiento universal disponible. Lo único que va a tener importancia en la economía nacional, lo mismo que en la internacional, es el rendimiento para hacer productivo el conocimiento” .(Drunker, 1979, pág.92).

Tofler (1979) refuerza este criterio al señalar que vivimos en un mundo en que el conocimiento sustituye a la fuerza y al dinero como fuente del poder, característica de la transformación social, la que denomina como la “Tercera Ola”, esta tercera revolución según Reich (1993) convertirá gradualmente la capacidad y la destreza que tengan sus ciudadanos para interpretar, analizar y transformar símbolos, en la riqueza personal de una nación.

Todo esto obliga a los sistemas educativos a nivel mundial a buscar procesos, que refuercen la capacidad intelectual y el razonamiento lógico, así como la autonomía del estudiante para optar por soluciones que le permitan afrontar con solvencia las exigencias de la época. El desarrollo del pensamiento, se constituye en ésta herramienta, transformándose en un tema de especial interés para científicos, reformistas y educadores, como medio para potenciar la inteligencia en el mundo entero.

Es así que en Estados Unidos, en la década de los años setenta, se observó que los estudiantes universitarios de muchas instituciones superiores de prestigio, presentaban un descenso intelectual en sus desempeños manifestado en dificultades para aprender, resolver problemas y tomar decisiones. Como consecuencia se generan estudios para establecer las causas y soluciones, destacándose los realizados por la Universidad de Harvard, que en trabajo cooperativo con empresas como Bolt, Beranek y Newman, INC diseñan proyectos dirigidos a desarrollar procedimientos para incrementar habilidades del pensamiento en los estudiantes, que no solamente fueron aplicados en Estados Unidos sino en países europeos y Americanos, bajo el nombre del proyecto cero, que se mantiene hasta la actualidad.

En 1997 el Ministerio de Educación Pública de España, inicio cambios profundos en su sistema educativo debido a los bajos rendimientos generados que experimentaban los estudiantes de Educación Básica y Bachillerato, para esto evaluó el desarrollo de destrezas cognitivas y del pensamiento, comprensión

verbal y habilidades lógico-matemáticas, obteniendo como resultados promedios ponderados de 487 puntos sobre 500 que es la media internacional (Tomando como valores extremos los datos de Singapur y Países Africanos respectivamente) como con una desviación típica de 100 que los ubicaba bajo el límite de lo aceptable, en comparación con las puntuaciones internacionales, según el informe estadístico del MECP (Ministerio de Educación y Cultura Pública de España)

En base a estos estudios se fijó como objetivo de educación nacional española, la actuación para el desarrollo de las capacidades intelectuales, generándose programas tecnológicos como Descartes que constituye un apoyo pedagógico a nivel mundial.

Como vemos los mayores esfuerzos actuales se centran en convertir a la labor educativa en completa y competitiva, que facilite el aprendizaje personal en pro del aprendizaje colectivo. Para esto, los estudiantes deben desarrollar una elevada capacidad de razonamiento, análisis, síntesis, comparación, inducción-deducción, generalización, formación de conceptos, entre otras operaciones intelectuales, que les permitan procesar de mejor manera la gran cantidad de información que a ellos llega, aprovechando racionalmente todos los recursos. En este contexto, el desarrollo del pensamiento, permite una visión crítica y propositiva de la realidad según el Ministerio de Educación (2005).

Una de las ramas científicas a la que más se le atribuye el desarrollo de cadenas de razonamientos lógicos es la Matemática que se encuentra presente en todas las actividades humanas, desde contar el tiempo, hasta los complicados circuitos de un microchip electrónico. La evidente utilidad que tiene esta ciencia, como instrumento para calcular, describir, transformar y elaborar en los más variados campos del saber, hace que la importancia y necesidad de su enseñanza, esté fuera de discusión.

Sin embargo y a pesar del valor formativo como ciencia que tiene, no podemos desprender, que la enseñanza- aprendizaje de la misma está rodeado de problemas de comprensión, en todos los niveles educativos del mundo.

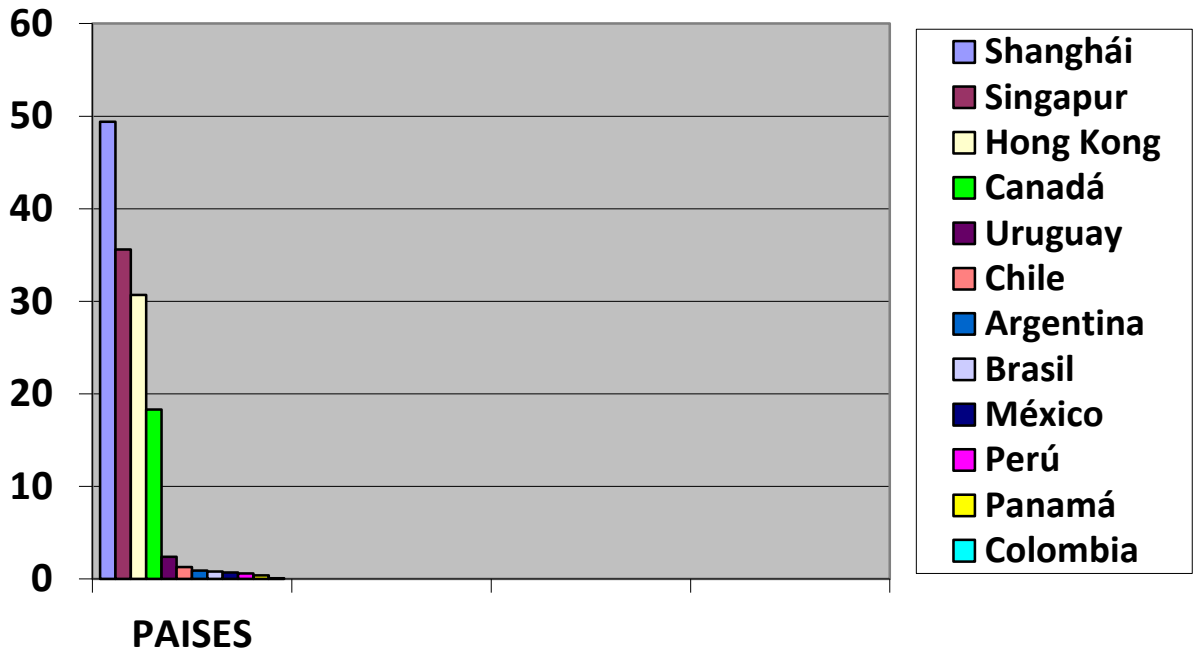
Esto se puede evidenciar en evaluaciones realizadas a nivel internacional, como el Proyecto Internacional para la Producción de Indicadores de Rendimiento de los Alumnos (P.I.S.A), creado en 1997, que constituyó originalmente un compromiso por parte de los gobiernos de los países miembros de la O.C.D.E. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y después se ha extendido a varios países, que no eran miembros, pero que sin embargo mostraron interés para establecer un seguimiento de los resultados de los sistemas educativos en cuanto al rendimiento de los estudiantes en un marco internacional común.

En el 2009, realizó la evaluación sobre competencias matemáticas, definidas como la capacidad de los estudiantes para reconocer, comprender y participar los contenidos matemáticos y opinar con fundamentos el papel que desempeña esta asignatura en la vida diaria, mediante la aplicación de procesos cognitivos. El estudio fue aplicado a 65 países, examinándose entre 4 500 y 10 000 estudiantes en cada país, en edades comprendidas entre los 15 y 16 años de lo que se desprendieron los siguientes datos:

A los estudiantes evaluados se los clasifica en 6 niveles de menor a mayor, de acuerdo a rendimiento en las pruebas efectuadas, con el porcentaje más alto de estudiantes en los niveles bueno y satisfactorios (5° y 6° nivel) se encuentra Shanghái-China con un 49,4%, le sigue Singapur con 35.6 %, luego está Hong Kong con 30,7. Mientras que al establecer una relación con los países Americanos se nota una marcada diferencia, encontrándose en primer lugar Canadá con 18,3%, luego Uruguay con 2,4%, después Chile con 1.3% a continuación México con un 0.7%, Argentina con 0.9%, Brasil con 0.8%. Perú con 0.6%, Panamá con 0,4% y Colombia con 0.1% en el nivel 5 mientras que al nivel 6 no ha llegado ningún estudiantes de los países evaluados (datos tomados del informe PISA, 1997).

En el siguiente gráfico se expone los datos antes mencionados

Gráfico 1: Informe PISA Matemática (2009)



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA (2009).

Elaboración: Ximena Arroyo

Como muestran las estadísticas podemos darnos cuenta que el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes en Matemática, constituye un problema a nivel mundial, sin embargo en los países latinoamericanos se agudiza más

Nuestro país no se excluye de esta realidad y los resultados en el rendimiento en matemáticas de los estudiantes no son halagadores, he aquí estudios realizados en los últimos años.

Ministerio de Educación en el año de 1992 propuso, a través del Proyecto de Desarrollo de Eficiencia y Calidad la creación del Sistema Nacional de Mediciones de Logros Académicos “APRENDO” cuyo objetivo fue disponer de información válida, sistemática y permanente sobre el nivel de dominio de destrezas cognitivas, en las áreas de Matemática y Lenguaje y Comunicación, en un proceso continuo de evaluaciones desde 1996 hasta el 2007.

En este contexto, el Ministerio de Educación oficializó a partir del 4 de Junio del 2008 la implementación de las pruebas SER ECUADOR, para la evaluación del desempeño de los estudiantes en forma muestral de los establecimientos educativos fiscales, fisco misionales, municipales y particulares de cuarto, séptimo y décimos años de Educación Básica así como también de tercero de Bachillerato en las áreas de Matemática, Lenguaje, Estudios Sociales y Ciencias Naturales. A continuación se presentan resultados de las evaluaciones realizadas, que nos permitirán establecer conclusiones sobre el rendimiento en Matemática a nivel nacional, provincial e institucional.

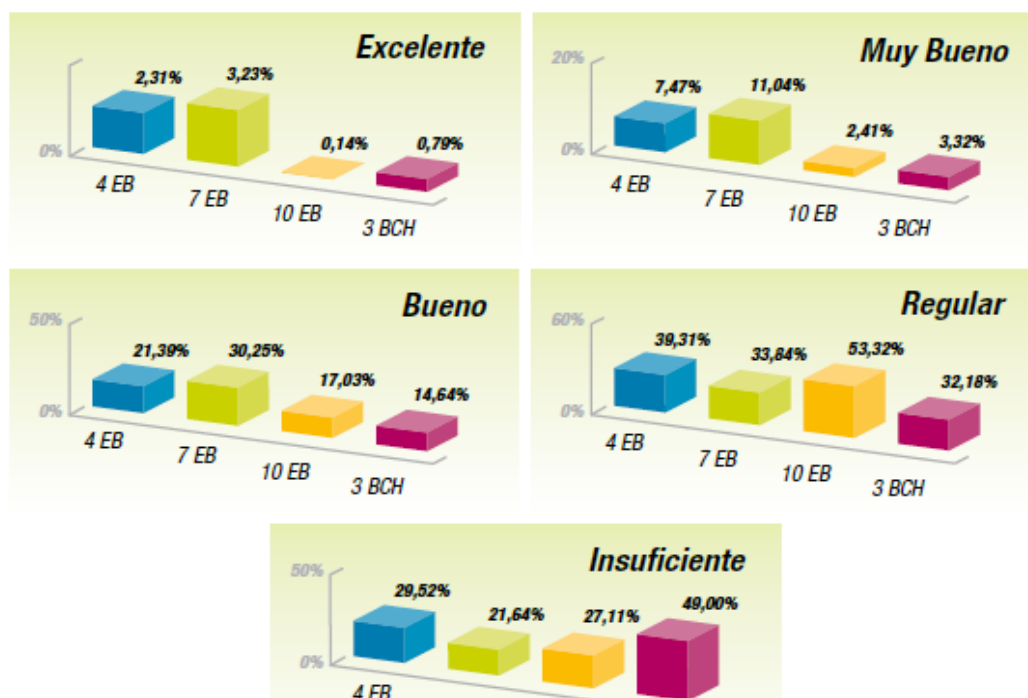
Tabla 1: Resultados Prueba Ser 2008 por Regiones

| ESTUDIANTES EVALUADOS POR REGIONES EN LAS PRUEBA SER 2008 | | |
|---|---------|---------|
| AÑO | RÉGIMEN | |
| | COSTA | SIERRA |
| CUARTO AÑO DE ED. BÁSICA | 156.030 | 115.012 |
| SEPTIMO AÑO DE ED. BÁSICA | 135.600 | 110.757 |
| DÉCIMO AÑO DE ED. BÁSICA | 100.378 | 77.454 |
| TERCERO DE BACHILLERATO | 61.379 | 46.455 |
| TOTALES | 453.387 | 349.678 |

Autor: Ministerio de Educación informe de rendición de cuentas Prueba Ser 2008

Como podemos observar de los cuatro años evaluados, en la asignatura de Matemática el tercer año de Bachillerato tiene el mayor porcentaje de estudiantes entre regulares e insuficientes: 81,96%; le siguen el décimo año de Educación Básica con 80,43% y el cuarto año con 8,43%; el séptimo año tiene 55,48%. El mayor porcentaje de estudiantes con notas excelentes se encuentra en séptimo año con 3,23%. Estos resultados se expresan mejor en la siguiente ilustración.

Gráfico 2: Resultados Pruebas SER por niveles y por años de la Asignatura de Matemática



Autor: Ministerio de Educación informe de rendición de cuentas Pruebas Ser

En el informe de la Prueba Ser entregada a la institución Tomás Sevilla de Unamuncho mediante un análisis comparativo a nivel provincial y nacional en la asignatura de matemática, se registran los siguientes resultados:

Tabla 2: Datos porcentuales de los resultados de la prueba SER para el Centro Educativo Tomás Sevilla

| PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN LOS NIVELES DE RENDIMIENTO 4º AÑO DE EGB MATEMÁTICA | | | | | |
|--|--------------|---------|--------|-----------|-----------|
| | INSUFICIENTE | REGULAR | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
| INSTITUCIÓN | 53.33% | 46.67% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| CANTÓN | 15.74% | 36.81% | 30.43% | 12.32% | 4.70% |
| PROVINCIA | 16.90% | 37.12% | 29.69% | 11.81% | 4.48% |
| RÉGIMEN | 17.80% | 39.45% | 28.42% | 10.90% | 3.44% |
| NACIONAL | 29.52% | 39.31% | 21.39% | 7.47% | 2.31% |

Autor: Ministerio de Educación. Resultados de la Prueba SER a establecimiento Educativos

Tabla 3: Datos porcentuales de los resultados de la prueba SER para el Centro Educativo Tomás Sevilla

| PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN LOS NIVELES DE RENDIMIENTO 7° AÑO DE EGB | | | | | |
|---|--------------|---------|--------|-----------|-----------|
| MATEMÁTICA | | | | | |
| | INSUFICIENTE | REGULAR | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
| INSTITUCIÓN | 32.35% | 55.88% | 11.76% | 0.00% | 0.00% |
| CANTÓN | 12.27% | 25.95% | 35.90% | 18.41% | 7.47% |
| PROVINCIA | 13.82% | 29.29% | 34.48% | 16.39% | 6.03% |
| RÉGIMEN | 15.45% | 29.96% | 34.48% | 15.12% | 4.99% |
| NACIONAL | 21.64% | 33.84% | 30.25% | 11.047% | 3.23% |

Autor: Ministerio de Educación. Resultados de la Prueba SER a establecimiento Educativos

Podemos establecer que en cuarto año de educación básica, el porcentaje de insuficientes en la asignatura de matemática se encuentra en el 53.33% y en séptimo año en el 33.35%, lo que conlleva a los estudiantes no alcanzan ninguna destreza en estos niveles. El 46.67% en cuarto año y el 55.88% tienen un rendimiento regular y solamente el 11.76% de los estudiantes se encuentran en un nivel bueno, sin existir estudiantes de los dos años que lleguen al nivel muy bueno o excelente. De este análisis se desprende que el rendimiento en Matemática para la mayor parte de los estudiantes evaluados es Insuficiente, constituyéndose en un dato alarmante, para el plantel.

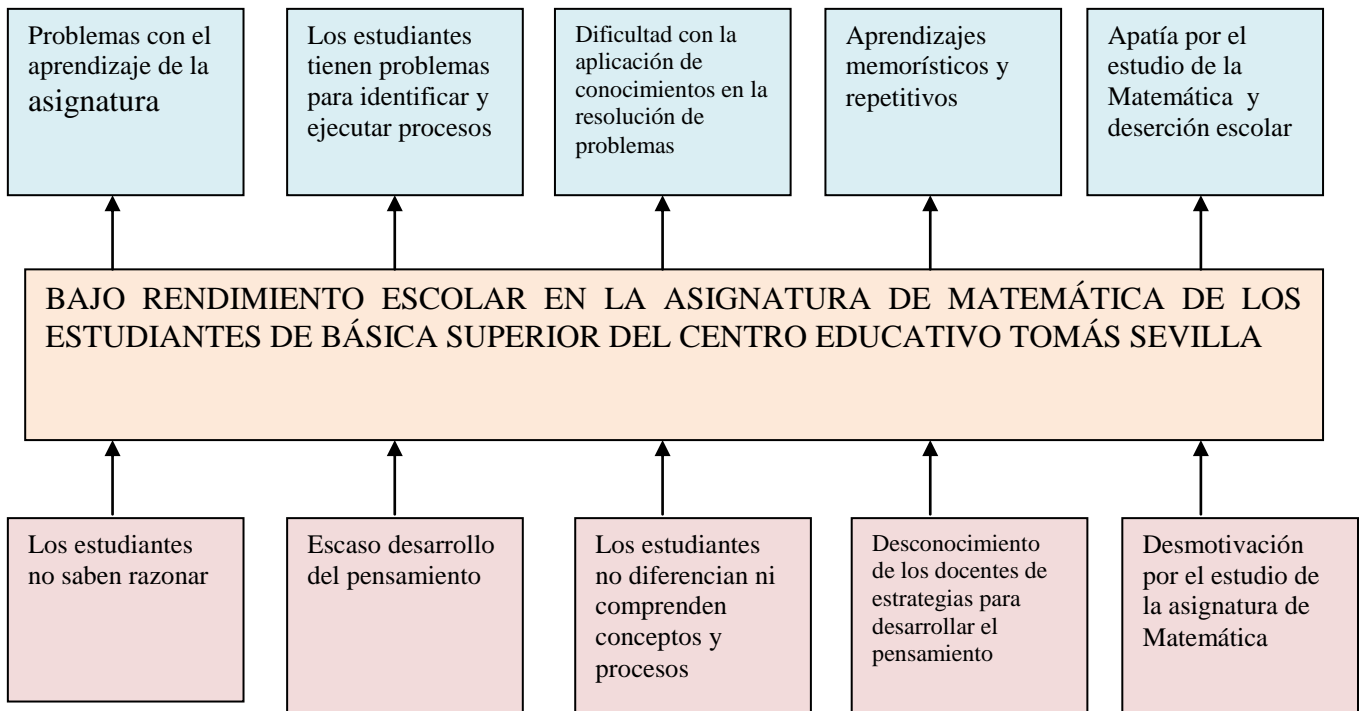
Según archivos del plantel, en el año lectivo 2009-2010 y 2010-2011 los promedios más bajos entre las asignaturas impartidas se registran en Matemática (13,69 equivalente a buena dentro de una población considerada de 25 estudiantes de octavo, noveno años) comparados con aceptables en otras asignaturas.

Conflictos con la comprensión de conceptos, aplicación de procesos en la solución de problemas repercuten, en apuntar al área de matemática como la responsable del bajo rendimiento y del mayor número de fracasos estudiantiles como deserciones y repitencias entre los estudiantes de básica superior del Plantel.

Al buscar establecer las causas del insatisfactorio rendimiento, en Matemática, la respuesta con mayor aceptación fue el bajo nivel de desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal, que es justamente a donde se enfocó esta investigación.

1.2.2. Análisis Crítico

Gráfico 3: Esquema Causa y Efecto



Autora: Ximena Arroyo

Es indudable que el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento en el ser humano arranca desde el mismo momento que tiene la oportunidad de relacionarse con otros seres humanos, al principio serán sus padres, luego el entorno escolar en donde los maestros son los responsables de propiciar el desarrollo de destrezas y la interrelación de los objetos con la estructuración de un pensamiento concreto, para perfeccionar el aprendizaje y comprensión del mundo de los símbolos en un marco abstracto del pensamiento formal que la Matemática requiere.

Sin embargo, si partimos del ambiente familiar que rodea a los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla, que no solamente es acechado por relaciones disfuncionales, sino por el marcado desinterés, falta de apoyo en proveer de los recursos y estabilidad de los padres en el adelanto de los procesos educativos de sus hijos, veremos que el primer pilar que sostienen el desarrollo del pensamiento, que es la familia, se encuentra tambaleante, dejando la mayor parte de responsabilidad en la escuela, la misma que también tiene que encarar problemas como la desmotivación por el estudio de la asignatura, el desconocimiento por parte de los docentes de estrategias que permitan el desarrollo de procesos intelectuales acompañados de metodologías tradicionalista, que contribuyen a un aprendizaje memorístico y repetitivo creando dificultad en la aplicación de los conocimientos y en la resolución de problemas prácticos.

Estos desfases en el desarrollo del pensamiento concreto y lógico formal y por ende del razonamiento provocaron en los estudiantes de los últimos años de educación básica del Centro Educativo Tomás Sevilla un desequilibrio de saberes y problemas con el aprendizaje de la materia, que fomentó una baja autoestima y una apatía para buscar el adelanto y bien personal, con un bloqueo emocional para el aprendizaje de lo que “les resulta más complicado o difícil” terminando con el abandono temporal o permanente de sus estudios.

La Matemática utiliza la abstracción lógica como herramienta en la construcción de sus conocimientos, el retardo, en el desarrollo de operaciones intelectuales como: la observación, identificación, clasificación, jerarquización, el análisis, síntesis, comparación, inducción- deducción, no permitió una correcta comprensión de conocimientos lo que se vio reflejado en el bajo rendimiento en la asignatura.

1.2.3. Prognosis

De no realizarse el presente trabajo de investigación en el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal, como de las operaciones afectivas que le acompañan, el aprendizaje de la Matemática seguiría siendo un proceso memorístico, guiado meramente por la aplicación de procedimientos sin el debido razonamiento, ni interiorización de los contenidos, de tal forma que no se convertirían en aprendizajes significativos para los estudiantes, manteniéndose un rendimiento mediocre en la asignatura o deserciones y hasta posteriores pérdidas de año, por bajo nivel cognitivo e incumplimiento de prerrequisitos.

1.2.4. Formulación del Problema

Bajo todos los argumentos expuestos, se presenta el problema que fue motivo de esta investigación:

¿En qué forma el desarrollo de las **operaciones intelectuales del Pensamiento concreto y formal** incide en el **rendimiento en Matemática** de los estudiantes de Básica Superior del Centro Educativo “Tomás Sevilla” de la parroquia Unamuncho, cantón Ambato?

1.2.5. Preguntas Directrices

¿Con qué nivel de desarrollo del pensamiento concreto y formal, ingresaron los estudiantes de básica superior de la institución?

¿Qué operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal propician mejores resultados, en el aprendizaje y rendimiento de la Matemática en el Plantel.

¿Qué estrategias didácticas utilizan los docentes de matemática en el plantel para desarrollar operaciones intelectuales básicas, necesarias en la formación de un pensamiento concreto y formal?

¿Cómo se puede desarrollar el pensamiento concreto y formal para mejorar el rendimiento en Matemática en los estudiantes de Básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla?

1.2.6. Delimitación del Objeto de Estudio

- Delimitación de contenido:
 - Campo:
Didáctica.
 - Área:
Psicopedagogía.
 - Aspecto:
Desarrollo del pensamiento concreto y formal

- Delimitación temporal:
La investigación se desarrolló entre el período de Septiembre del 2012 a Noviembre del 2013.

- Delimitación espacial:
Centro Educativo “Tomás Sevilla” de la parroquia rural de Unamuncho, ubicado en la Provincia de Tungurahua en el cantón Ambato.

1.2.7. Unidades de Observación

Fueron tomadas en cuenta las siguientes unidades, de donde se obtuvo información para nuestro estudio:

- Autoridad del “Centro Educativo Tomás Sevilla”
- Profesores del Centro Educativo “Tomás Sevilla”
Se consideran a los maestros de cuarto a séptimo años y los maestros de matemática de la Institución.
- Estudiantes de Octavo, Noveno y Décimo años de Educación Básica del Centro Educativo “Tomás Sevilla”

1.3. JUSTIFICACIÓN

“La Educación consiste en enseñar a los hombres, no lo que deben pensar sino a pensar C.Coolidge“. (Creamer, 2009, pág. 11) por ello el estudio de las operaciones intelectuales y los instrumentos del conocimientos, que permiten el desarrollo del pensamiento, se torna en un requisito muy importante dentro de labor docente, ya que la calidad de vida y de lo que produzcan o construyan los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla, para si mismo, su familia y la comunidad , depende de la solidez y coherencia de su pensamiento, que justamente es el motor de esta investigación.

El comprender, analizar potenciar los procesos mentales en las personas, es un pilar para el adelanto de las sociedades y siempre se encuentra en profundo cambio y construcción, investigar y dar contribuciones sobre este tema no solo que es motivante, sino que tiene un profundo valor social y más aun cuando se trata de jóvenes en proceso de formación.

Dada la aplicabilidad que tiene la matemática en todas las áreas y disciplinas, mejorar su aprendizaje y rendimiento, es un verdadero reto personal y profesional. Al desarrollar las operaciones intelectuales, en los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla se ha conseguido también mejorar su desempeño escolar en general permitiéndoles continuar exitosamente sus estudios en otras instituciones de bachillerato.

El Centro Educativo Tomás Sevilla, pertenece a la única red hispana de la provincia de Tungurahua y maneja proyectos que son extensibles a otras instituciones, siendo esta investigación parte de esos proyectos, lo que ha permitido que sus resultados y beneficios trasciendan a una mayor población docente y estudiantil.

1.4. OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar las operaciones intelectuales dentro del pensamiento concreto y formal que incidan en el rendimiento en la asignatura de matemática, en los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el nivel del desarrollo del pensamiento concreto y formal de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla.
2. Analizar las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal que han incidido para obtener mejores resultados, en el aprendizaje y rendimiento de la Matemática en los estudiantes del plantel.
3. Establecer las estrategias didácticas que al ser utilizadas por los docentes del Centro Educativo Tomás Sevilla, desarrollen operaciones intelectuales básicas de pensamiento concreto y formal, necesarias para mejorar el rendimiento en la Asignatura de Matemática.
4. Proponer alternativas de solución al bajo rendimiento en Matemática mediante la aplicación de estrategias didácticas para el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal en los estudiantes, de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Se han encontrado estudios que tienen similitud con el tema de este trabajo. A continuación se presenta una síntesis de estas investigaciones:

El Programa "Aprender a Pensar" sobre el desarrollo y la enseñanza de habilidades del pensamiento realizado por el Centro de Desarrollo e Investigación del Pensamiento, en Venezuela, encabezados por Margarita Sánchez cuyo objetivo fue realizar un trabajo conjunto y coordinado en las Instituciones Educativas para por medio del conocimiento y la ciencia, desarrollar el pensamiento y con ello potencializar la Inteligencia.

El programa se fundamentó en el método "*Cort*" de Edward de Bono, consiste en 20 estrategias didácticas, que sirvieron de guía para esta investigación en las que se especifican procesos, técnicas y material didáctico empleado para el desarrollo de las habilidades intelectuales y aprendizaje basado en procesos. Fue aplicado a los últimos grados de educación primaria y estudiantes de educación secundaria con excelentes resultados.

El Proyecto Cero (1999) es un estudio realizado por la Universidad Harvard, sobre el bajo nivel de desarrollo del pensamiento que influyó directamente en su nivel intelectual manifestado en dificultades para aprender, resolver problemas y tomar decisiones, como resultado se generaron estrategias que estimulan el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades del pensamiento para resolver problemas, con propuestas educativas para la comprensión, la caracterización y desarrollo de las inteligencias múltiples e importancia y desarrollo de la inteligencia emocional.

Otro estudio es el realizado por el Proyecto de Desarrollo de la Inteligencia y potencialización del pensamiento de la fundación Alberto Merani que establece los niveles de desarrollo del pensamiento, la clasificación de las operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles del pensamiento y el manejo de los instrumentos del conocimiento que permiten una adecuada formación de estructuras cognitivas secuenciales. Dentro de los instrumentos del conocimiento se hacen especial énfasis en el manejo de ordenadores gráficos y mentefactos, estableciéndolos como metodología de la Pedagogía conceptual

Este proyecto se lo inició en Colombia, trascendiendo hasta nuestro país al ser considerado como fundamento pedagógico la reforma curricular de Educación Básica, según el MEC (1994), fue manejado por Miguel Zubiría Samper.

En las investigaciones sobre Estrategias metodológicas que estimulan el desarrollo del pensamiento y favorecen al aprendizaje de los escolares de Chamorro(2005) y El desarrollo del Pensamiento Formal en el Aprendizaje Crítico en los estudiantes de los segundos semestres de las Carreras de Educación Básica y Psicología de U.T.A. de (Miranda, 2006) se clasifican los tipos de pensamiento y las estrategias para estimularlo para formentar una formación crítica reflexiva en los estudiantes haciendo énfasis en la metacognición como finalidad del desarrollo de las operaciones intelectuales.

La tesis sobre el Desarrollo de Operaciones mentales empleando organizadores gráficos en el aprendizaje significativo de Matemática de las estudiantes de Noveno año de Educación Básica del Colegio María Angélica Idrovo(2010) realizada por Macarena Enríquez, cuyo objetivo fue determinar las operaciones mentales que se desarrollan mediante organizadores gráficos para lograr un aprendizaje significativo en Matemática

El proyecto ESPIEM sobre rendimiento Escolar en matemática que se lo realizó en México en el 2002 por parte de la Escuela Politecnica Nacional, en colaboración con el Cinvestav (Centro de Investigación y Estudios Avanzados

del Instituto Politécnico Nacional de México) la Escuela Nacional Superior de Maestros de México y planteó los siguientes objetivos:

- Identificar las formas en que los profesores enfrentaban el problema del bajo rendimiento escolar en matemática
- Caracterizar las causas que los maestros atribuyen a los problemas de bajo rendimiento escolar en Matemática
- Identificar los contenidos matemáticos escolares que más les preocupan a los profesores y la causa de su preocupación
- Determinar los contenidos escolares que se evalúan y los medios empleados para su evaluación
- Delimitar las creencias de los maestros sobre el rendimiento escolar en matemática

De ésta investigación se desprendió falencias en el proceso de evaluación, falta de conocimientos psicopedagógicos de los docentes, estrategias didácticas docentes en discordancia con el avance social y como alternativas de solución se establecieron:

1. Apoyar a los maestros con información derivada de la investigación sobre las preocupaciones identificadas.
2. Proporcionar a los maestros resultados de la investigación relacionados con las estrategias didácticas para la enseñanza de la aritmética, la geometría, la medición, el tratamiento de la información y del azar y la probabilidad.
3. Proporcionar a los maestros actividades que han sido experimentadas y diseñadas para estudiantes de los diferentes grados de la educación primaria.
4. Proporcionar información a la sociedad en general sobre diferentes estrategias diseñadas con la intención de coadyuvar a resolver el problema de bajo rendimiento escolar en matemáticas.
5. Proporcionar medios de interacción entre profesores, profesores e investigadores y entre el público en general.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILÓSÓFICA

Es indudable que en todas las actividades que realizamos, dejamos nuestra huella enmarcada en la forma de concebir, la realidad que nos rodea y de la manera en que la interpretamos reflexivamente y transformamos esa realidad, estableciendo un continuo avance y cambio personal y social, la presente investigación se fundamenta en el Paradigma de Análisis-Crítico, con los siguientes enfoques:

2.2.1. Fundamento ontológico .-

Cuando Sócrates decía “Conócete a ti mismo”, abrió un gran camino para el estudio de las funciones intelectuales del ser humano como una potencialidad, que razona sobre y con la realidad, determinando su propia condición y la importancia que tiene dentro de una sociedad en constante cambio.

Vygotsky complementa este criterio, en su teoría “histórico cultural” donde enfoca al sujeto como un ser eminentemente social, constituido por toda la producción material, intelectual, afectiva y valorativa que construyen las personas, de manera activa, cooperativa y participativa. Donde el desarrollo de las facultades intelectuales, como la inteligencia y el pensamiento, constituyen una herramienta de un ser inacabado y perfectible, que interactúa con el entorno material, logrando grandes transformaciones y avances en su formación y de su entorno según la Escuela Politécnica del Chimborazo (2005).

Para esta investigación se concibe a los estudiantes de Educación Básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla, como personas capaces de construir y mejorar su propio proyecto de vida, a través del desarrollo de sus facultades intelectuales innatas específicamente del pensamiento en su relación con el aprendizaje y rendimiento, como un proceso de mejoramiento social.

2.2.2. Fundamento epistemológico.-

El conocimiento es un proceso dialéctico, contradictorio en continuo cambio y reordenamiento, sustentado en la interacción objeto-sujeto, sujeto-objeto, por lo tanto es indudable que el conocimiento repercute sobre nuestra mente y nuestra mente, mediante formas de razonamiento construye nuevos conocimientos tornándose en una espiral progresiva.

Por esto, en la educación se debe tener como fin, que el estudiante pase del saber (conocimiento) al saber pensar y más aún, al saber darle sentido al pensamiento (competencia y rendimiento). (Ministerio de Educación y Cultura, 2004)

La “Teoría del Desarrollo” de Piaget, (1947) establece el desarrollo cognitivo a partir del nacimiento del ser humano, como un proceso evolutivo, dinámico y secuencial, que explica porque pensamos y construimos la realidad de manera distinta de acuerdo con ciertas etapas de nuestra vida.

Establece el origen y desarrollo de las capacidades cognitivas desde su base orgánica, biológica, genética, destacando que cada individuo se desarrolla a su propio ritmo, lo que resulta muy importante al planear las estrategias didácticas en el aprendizaje. Describe el curso del desarrollo cognitivo desde la fase del recién nacido, donde predominan los mecanismos reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes y muy estructurados de comportamiento regulado.

Piaget considera el pensamiento y la inteligencia como procesos cognitivos que tienen su base en un substrato orgánico-biológico determinado que va desarrollándose en forma paralela con la maduración y el crecimiento biológico. Como aporte primordial para la educación se establece una relación entre el desarrollo psicológico y biológico y el proceso de aprendizaje. (Rivero, 2002)

Para Vygotsky la construcción resultado de una experiencia de aprendizaje no se transmite de una persona a otra, de manera mecánica como si fuera un objeto sino mediante operaciones mentales que se suceden durante la interacción del sujeto con el mundo material y social. La persona tiene la necesidad de actuar de manera eficaz y con independencia y de tener la capacidad para desarrollar un estado mental de funcionamiento superior cuando interacciona con la cultura (igual que cuando interacciona con otras personas) teniendo un papel activo en el proceso de aprendizaje pero no actúa solo, según el Ministerio de Educación y Cultura b (2004)

Para Ausubel en su teoría del Aprendizaje Significativo las estructuras cognoscitivas se forman mediante la relación substancial entre la nueva información e informaciones previas, lo que permite que estas estructuras sean utilizadas en el momento preciso para la solución de problemas y la construcción de nuevos conocimientos. Por lo que la enseñanza debe promover el aprendizaje significativo, se debe tener en cuenta que, aprender es sinónimo de comprender e implica una visión del aprendizaje basada en los procesos internos del alumno y no solo en sus respuestas externas.

Este proceso de construcción del conocimiento se orienta al desarrollo de un pensamiento lógico crítico y creativo, a través del cumplimiento de los objetivos educativos que se evidencian en el planteamiento de habilidades y conocimientos (Ministerio de Educación de Ecuador, 2010)

La presente investigación se efectúa en el marco de que el conocimiento científico es un medio, para llegar al desarrollo integral del ser y un instrumento indispensable para su construcción, constituye el elemento principal para establecer las cadenas de razonamiento que se estructuran al pensar.

2.2.3. Fundamento Axiológico.-

La educación es un bien público porque sus beneficios sociales van más allá de los beneficios individuales (Ministerio de Educación, 1994).

La adecuada formación integral, científica e intelectual de nuestros estudiantes es un compromiso social y una responsabilidad de la educación ecuatoriana, por eso no se debe descuidar la formación actitudinal, que conduzca a la práctica de valores como la autoestima, el respeto, la identidad nacional, la solidaridad y apoyo mutuo.

En esta investigación, se pretende que el desarrollo del pensamiento, no se separe del desarrollo habilidades intelectuales afectivas para la vida (Inteligencia Emocional), de los estudiantes de Educación Básica Superior del Centro Educativo “Tomás Sevilla” porque ante todo como educadores estamos formando personas, seres humanos para que tomen en un futuro, las riendas de nuestra sociedad.

2.2.4. Fundamento Metodológico.-

Se postula el método científico como guía para la investigación, el que debe adecuarse al objeto de estudio, determinando criticidad y creatividad al emplear métodos y técnicas.

También se integra la inducción y deducción no sólo como procesos mentales sino como caminos para llegar al conocimiento y desarrollo del pensamiento.

2.3. Fundamentación Legal

En el capítulo VII “RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR” de la nueva constitución tenemos:

Art.343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, la generación y la utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro el sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica incluyente, eficaz y eficiente.

En el capítulo tercero del Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación se enuncia en cuanto al desarrollo de las capacidades:

Art.3.- DE LOS FINES DE LA EDUCACIÓN

b.) “Desarrollar la capacidad física, intelectual, creadora y crítica del estudiante, respetando su identidad personal, para que contribuya activamente a la transformación moral, política, social, cultural y económica del país.

Para conseguir el desarrollo de la capacidad intelectual es indispensable el desarrollo del pensamiento.

En el numeral 4 de los Objetivos de la Educación Básica, se establece:

“Alto desarrollo de su inteligencia a nivel de pensamiento creativo, práctico y teórico”

Dentro de los objetivos para el Área de Matemática en la Reforma Curricular de Educación Básica se expresa:

“Desarrollar las estructuras intelectuales indispensables para la construcción de esquemas de pensamiento lógico formal por medio de procesos matemáticos”

En la actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica se establece como eje integrador del área de Matemática:

“Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida”.

Como podemos observar en la Educación y particularmente en la Educación Básica en nuestro país se establece el desarrollo de procesos intelectuales como el pensamiento, que es el motivo de esta investigación.

2.4. Categoría Fundamentales

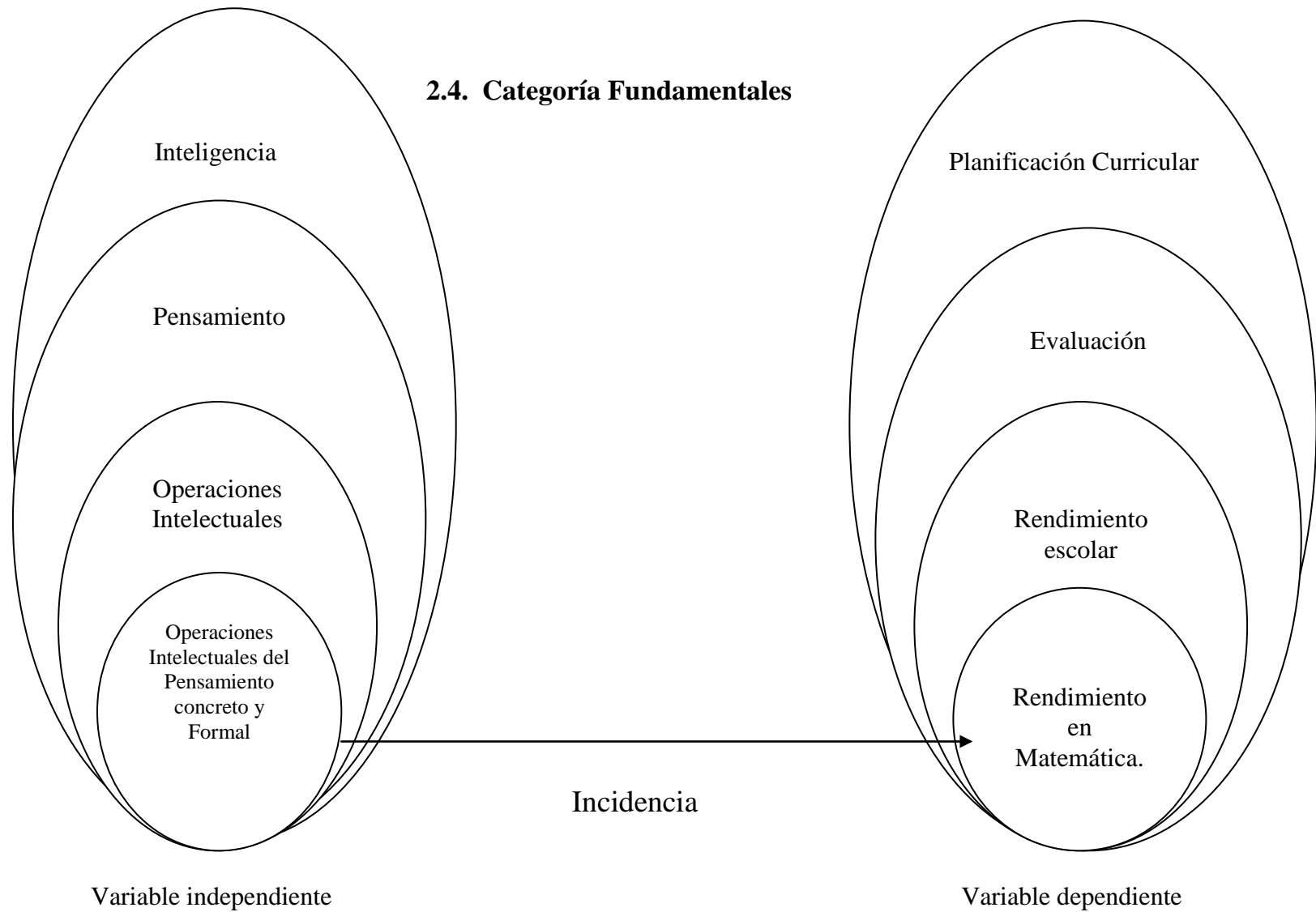


Gráfico 4: Categorías Fundamentales

Elaborado por: Ximena Arroyo

2.4.1. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

2.4.1.1. Facultades Intelectuales.

Comprender las facultades intelectuales como la sensación, la percepción, la atención, la memoria, la imaginación, el pensamiento y la inteligencia, implica saber en qué parte del funcionamiento neurofisiológico se activan y como se desarrollan. Es necesario entender que implicaciones conceptuales tienen cada una de ellas. Muchos docentes enseñamos a memorizar sin saber qué es la memoria, queremos enseñar a pensar sin saber qué es pensamiento, por eso consideramos necesario citar algunas definiciones y generalidades de estos procesos o facultades mentales.

Vigotsky clasifica las funciones mentales o facultades intelectuales en inferiores y superiores (Mena, 2009)

- **Facultades Intelectuales inferiores** son aquellas con las que nacemos, son funciones naturales y están determinadas genéticamente. Las funciones mentales inferiores nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente. La conducta es impulsiva. Aquí encontramos los reflejos, los instintos, las emociones, por ejemplo.
- **Funciones Intelectuales Superiores**, para Vygotsky a diferencia de Piaget se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. En la interacción con las demás personas se toma conciencia de nosotros, se aprende el uso de los símbolos, que a su vez permiten pensar en forma cada vez más compleja. Es decir que las facultades intelectuales superiores o funciones mentales superiores tienen su origen y desarrollo en los procesos socioculturales. Entre estas tenemos: atención, memoria, lenguaje, pensamiento, inteligencia.

Para la presente investigación, no se descartarán los factores biológicos que interviene y dan origen a las facultades intelectuales o funciones mentales tanto inferiores como superiores ni tampoco los factores sociales ya que ambos son importantes en el desarrollo intelectual de un ser integral.

En este contexto definiremos las funciones mentales más relevantes:

Gráfico 5: Procesos Cognitivos Básicos



*Fuente: Habilidades Básicas del Pensamiento (2009)
Autora: Sánchez Margarita*

2.4.1.1.1. La Sensación.-

“Es un tipo de experiencia que da como resultado elementos simples del conocimiento. Es decir se llama así al proceso de aprehender un contenido o una cualidad elemental de los objetos que estimulan nuestro órganos sensoriales; proceso que empieza en un receptor y termina en un centro nervioso central” (Rizzini, 2008)

“Es el reflejo de cualidades aisladas de los objetos y fenómenos del mundo material que actúan directamente sobre los órganos de los sentidos” (Fimgermann, 2010)

Como conclusión las sensaciones son procesos mentales que nos permiten conocer las cualidades de las cosas a través de nuestros sentidos, como la forma, el color, el sabor, el olor y la textura, etc.

2.4.1.1.2. La Percepción.-

Según Paúl Chauchard la percepción es el acto de organización de los datos sensoriales, por el cual conocemos la presencia actual de un objeto exterior tenemos consciencia de que este objeto está ahí, dotado de cierta consistencia y al que atribuimos cualidades, según lo que sabemos de él. (Citado por Sivisaca, 2008).

Según Barriga, 2009 la percepción es un acto complejo en el que interviene la persona en su totalidad, por el que queda la realidad estructurada y recibe un significado concreto. (p. 101)

Podemos decir que la percepción es una operación intelectual en la que se conjugan por una parte la sensación del objeto o fenómeno y el significado que nuestra mente le atribuye, basada en experiencias previas.

La percepción implica una estructuración de la realidad, interpreta organiza la información recibida sensorialmente. Los objetos que nos rodean solo cobran significado cuando los percibimos. El hecho de percibir implica un proceso de simbolización, cada campo así estructurado se asocia a un nuevo concepto.(Sivisaca, 2008, p 54). Esto tiene un significado pedagógico ya que todas las formas del conocimiento se inicia en la percepción y se derivan de esta, así el primer paso para aprender es la percepción.

2.4.1.1.3. La Atención.-

“La Atención es el fenómeno psíquico por el cual orientamos nuestros sentidos y percepciones hacia un objeto determinado del mundo que nos rodea; de toda la realidad que gira a nuestro alrededor” (Riofrío, L 2010 p14)

La atención es la focalización de nuestra consciencia sobre un determinado objeto, situación o fenómeno, pasando por alto otros estímulos. Esta puede ser voluntaria, involuntaria y habitual.

Como docentes, es de nuestro interés lograr la atención de los estudiantes, teniendo en cuenta que en la actualidad hay muchos factores externos e internos que dificultan este proceso o facultad mental.

2.4.1.1.4. La Memoria.-

Es una función intelectual mediante la cual podemos fijar, conservar, evocar reconocer y localizar los hechos del pasado, las experiencias e impresiones vividas o imágenes que se formaron en nuestra mente al percibir la realidad.

(Sivisaca, 2008, p.61)

La memoria es un proceso mental por el que podemos recuperar información guardada previamente en nuestro cerebro, para satisfacer una determinada necesidad.

Para fijar algo en la memoria se hace indispensable la comprensión, es una equivocación pensar que tiene mala memoria y que por eso no recuerda tal o cual aprendizaje lo que en la mayoría de los casos sucede es que no se comprendió el contenido.

El maestro debe tener en cuenta las particularidades individuales de la memoria de los estudiantes, para descubrir los lados débiles, que se han desarrollado insuficientemente y por medio de un entrenamiento sistemático, con técnicas y métodos, acostumbrarlos a fijar datos, hechos o fenómenos en su memoria.

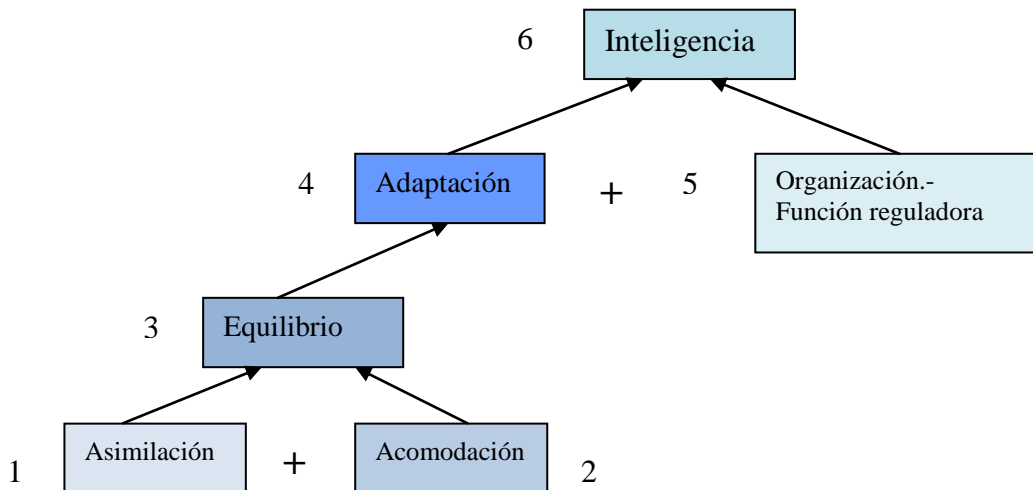
2.4.1.2. La Inteligencia

La inteligencia según Nickerson (2001) se la puede concebir como el potencial mental que las personas tenemos (Citado por Bravo, 2009)

La Inteligencia para Jean Piaget (1970) es la capacidad de adaptación de las estructuras biológicas, neurológicas y sensoriales propias de nuestro cuerpo, al mundo que le rodea y paralelamente la organización de esquemas y estructuras mentales, en esquemas y estructuras cognitivas. Es decir es un proceso de equilibración interno para lograr la adaptación y la organización mental de las experiencias.

El proceso de la inteligencia según Piaget, lo podemos resumir en el siguiente esquema:

Gráfico 6: Procesos de Estructuración de la Inteligencia (según Piaget)



*Tomado de: Fundamentos psicopedagógicos del proceso de enseñanza aprendizaje
Autor: Módulo Autoinstruccional MEC.*

Aplicando esta teoría de Piaget al aprendizaje mediante el proceso de asimilación, desequilibrio y acomodación del conocimiento tenemos:

- a. **Asimilación**, se plantea al estudiante una situación nueva, que llega a la mente a través de los sentidos.
- b. **Desequilibrio**, Se enfrenta al aprendiz a un nuevo desempeño que debe tratar de resolver. Esto produce un conflicto cognitivo (desequilibrio), es decir hay una perturbación en la estructura cognitiva existente que trata de reorganizarse
- c. **Acomodación**, el aprendiz resuelve el conflicto mediante su propia actividad mental, lo que significa que la estructura cognitiva se reorganiza para integrar una nueva información, dando lugar a la acomodación. (Mena María, 2009. Pg 16).

Así por ejemplo:

Sumar: $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots\dots\dots 96 + 97 + 98 + 99 + 100$

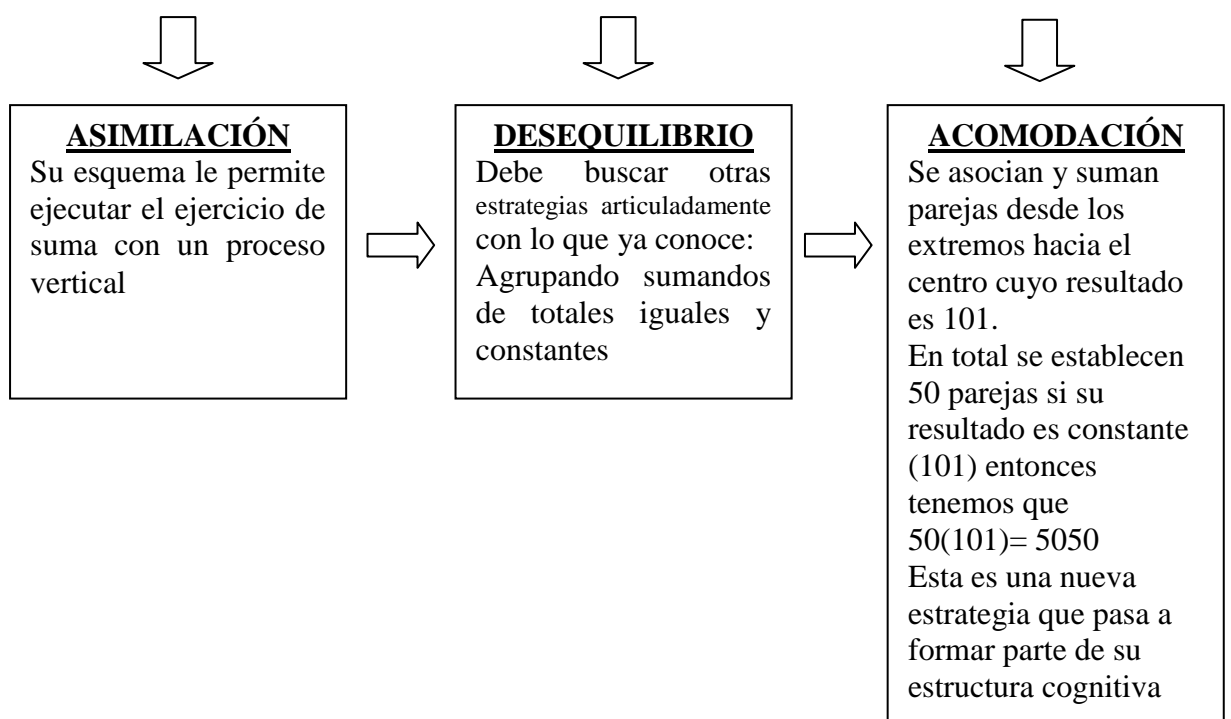


Gráfico 7: Educación Matemática y Desarrollo del Pensamiento

Fuente: Educación Matemática y desarrollo del Pensamiento lógico matemático.

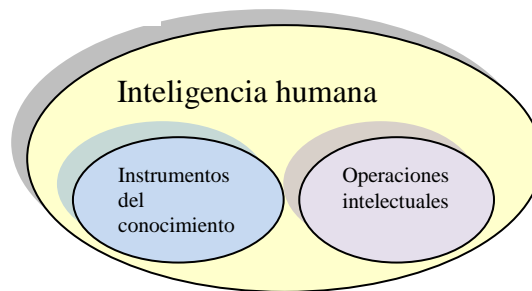
Autor: Torres Alejandro.

La palabra inteligencia se deriva del latín “intelligentia” que significa capacidad o habilidad. Este término tiene al menos tres acepciones:

- Sirve para designar una cierta categoría de actos distinguidos de las actividades automáticas o instintivas
- Se emplea para definir la facultad de conocer o comprender
- Significa el rendimiento general del mecanismo mental (Bravo 2002, p 41)

Para la Pedagogía conceptual la inteligencia es la suma de instrumentos del conocimiento y las operaciones intelectuales. (Citado por Bravo, 2002).

Gráfico 8: Inteligencia Humana



Tomado de: Desarrollo de la Inteligencia

Autora: Bravo Patricia

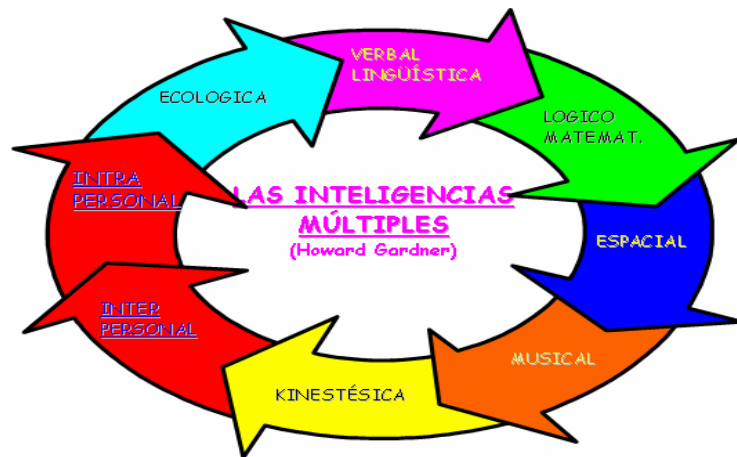
En general para los Genetistas toda explicación psicológica sobre la existencia y funcionamiento de los fenómenos psíquicos, entre ellos la Inteligencia y el Pensamiento, termina tarde o temprano por apoyarse en la Biología. Para algunos autores no hay manera de explicar los procesos intelectuales si no es en relación con el funcionamiento orgánico de los seres vivos. Desde este punto de vista la Inteligencia es orgánica y determinante para la acción de los sujetos y no existe ninguna posibilidad de modificarla.

Para los ambientalistas como Vygotsky en cambio, la inteligencia está determinada por los factores asociados con la mediación cultural, familiar y educativa. Parten de la hipótesis de que la estructura intelectual es maleable, susceptible de modificarse en el transcurso de la vida de las personas.

A la fecha los estudiosos del tema concuerdan que en la inteligencia intervienen tanto factores genéticos como ambientales. No se pueden asignar porcentajes a cada uno de ellos porque dependen de múltiples factores. Ambos son importantes en el desarrollo intelectual.

El enfoque ambientalista no puede desconocer el origen genético, por eso las concepciones Integralistas aceptan estos dos factores, considerando lo más propicio para el desarrollo de los estudios científicos en el campo de la Inteligencia.

2.4.1.2.1. Inteligencias Múltiples.-



Fuente: La Metacognición en la Educación

Autora: Aldaz Marcelo (2001)

Según Gardner (1987), psicólogo de la Universidad de Harvard en su libro de Inteligencias Múltiples, existen ocho inteligencias, a demás propuso que la inteligencia tiene que ver con la capacidad para resolver problemas y crear productos en un ambiente naturalista y rico en circunstancias.

Los estudios de Gardner se fundamentan en la vida de reconocidos genios en el área del conocimiento y cultura humana, clasificando la inteligencia así:

Inteligencia Lingüística.-

Es la capacidad de emplear las palabras eficazmente, comprende la habilidad para manipular la estructura del lenguaje y producir impacto con esa habilidad

Inteligencia Lógica Matemática.-

Comprende la capacidad de emplear números eficazmente, incluye la observación de formas e identificación de patrones, la agrupación por categorías, la clasificación, la inferencia, la generalización, el cálculo y la comprobación de hipótesis, esto requiere una gran capacidad de abstracción.

Las personas que tienen un nivel alto en este tipo de inteligencia poseen sensibilidad para realizar esquemas y relaciones lógicas, afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Les encantan hacer preguntas acerca de fenómenos naturales, computadoras y tratan de descubrir las respuestas a los problemas difíciles. Un ejemplo de ejercicio intelectual de carácter afín a esta inteligencia es resolver pruebas que miden el cociente intelectual.(Bravo, 2008)

En el siguiente cuadro se sintetiza la relación de la inteligencia Lógica Matemática, estructuras cognitivas y actividades recomendadas en el salón de clase.

Cuadro 1: Estructura Cognitivas de la inteligencia lógica Matemática

| INTELIGENCIA | ESTRUCTURAS COGNITIVAS CON QUE SE RELACIONA | ACTIVIDADES EN EL SALÓN DE CLASE | NECESITA |
|-------------------|---|---|---|
| Lógica/Matemática | <ul style="list-style-type: none">• Símbolos abstractos• Fórmulas• Calcular• Descifrar códigos• Forjar relaciones entre elementos | <ul style="list-style-type: none">• Rompecabezas• Ejercicios de solución de problemas• Experimentos• Ejercicios de | <ul style="list-style-type: none">• Cosas para manipular• Cosas para explorar y pensar.• Cosas para |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Hacer gráficos y organización de la información • Patrones lógicos y relaciones • Hacer bosquejos • Resolver problemas justificando algoritmos • Silogismos • Pensamiento científico • Razonamientos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inductivo ○ Deductivo ○ Analógico | <p>lógica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación de características y patrones de secuencias en material concreto • Interpretación y construcción de gráficos | <p>investigar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cosas para clasificar, seriar, comparar. |
|--|--|---|---|

Fuente: Mapas Mentales Paso a Paso

Autora: Zoraida de Montes

Para Estimular la Inteligencia Lógica-Matemática se recomienda:

- Generar ambientes propicios para la concentración y la observación.
- Explorar, manipular, vivenciar cualidades de los objetos, como forma, tamaño, color, olor, sabor, peso, descubriendo patrones de semejanzas y diferencias.
- Identificar, comparar, clasificar, seriar objetos de acuerdo a sus características.
- Descubrir los efectos sobre las cosas.

Inteligencia Espacial.-

Comprende la habilidad de percibir acertadamente el mundo visual y espacial, incluye la capacidad para visualizar y para representar gráficamente las ideas espaciales, así como para orientarse correctamente en una matriz espacial. (Bravo, Desarrollo de la Inteligencia, 2008)

Inteligencia Musical.-

Es la capacidad para percibir, distinguir, transformar y expresar formas musicales.

Inteligencia Interpersonal.-

Es la habilidad de percibir, distinguir estados de ánimo, emociones, intenciones, motivos y sentimientos de otras personas y la capacidad de responder a estas señales de la forma más eficaz y práctica. Pudiendo comprender a los demás e interactuar eficazmente con ellos.

La inteligencia interpersonal se basa entonces, en el desarrollo de dos grandes tipos de capacidades, la empatía y la capacidad de manejar las relaciones interpersonales.

La inteligencia interpersonal en el aula

La inteligencia interpersonal es importante para cualquier estudiante, porque es la que le permite hacer amigos, trabajar en grupos, o conseguir ayuda cuando la necesita. El aprendizaje es una actividad social en gran medida.

La inteligencia interpersonal es todavía más importante desde el punto de vista del profesor, porque sin ella no podemos entender a nuestros estudiantes, sus necesidades y sus motivaciones.

Además la empatía permite entender a los demás y adentrarnos en su mundo interior para comprender sus pensamientos y comportamientos, esto es crucial para un docente ya que abre un camino para ir adaptando su manera de enseñar hasta encontrar la más adecuada para ese alumno o grupo de estudiantes. (Bravo, Desarrollo de la Inteligencia, 2008)

Inteligencia Intrapersonal.-

Es el conocimiento propio desde nuestras formas hasta nuestras reacciones y la habilidad de actuar controladamente sobre la base de este conocimiento personal. Está inteligencia comprende tener una imagen acertada de sí mismo (de las fortalezas y limitaciones propias), reconocimientos de estados de ánimo, intenciones y motivaciones, unidos a la autodisciplina, auto comprensión y amor propio.

La inteligencia intrapersonal determina en gran medida el éxito o el fracaso de nuestros estudiantes. Desde el punto de vista del profesor es también tremendamente importante porque es su herramienta personal de trabajo frente a los grupos de estudiantes (Chávez, 2009)

Cualquier aprendizaje supone un esfuerzo, cualquier aprendizaje de algo nuevo implica inevitables periodos de confusión y frustración y de tensión. Los estudiantes incapaces de manejar ese tipo de emociones muchas veces se resisten a intentar actividades nuevas, por miedo al fracaso, aquí es donde entra en juego la habilidad del docente en su función como motivador en situaciones de aprendizaje.

Desde el punto de vista de los profesores no podemos olvidar que en muchos países la docencia es una de las profesiones con mayor índice de enfermedades mentales como la depresión. Si nuestros estudiantes pasan por periodos de frustración y tensión, ¿qué no decir de nosotros, los profesores?

A pesar de su importancia la inteligencia intrapersonal está totalmente dejada de lado en nuestro sistema educativo. La inteligencia intrapersonal, como todas las demás inteligencias es, sin embargo, educable.

Algunos sistemas escolares incluyen periodos lectivos en los que trabajan la inteligencia intrapersonal. Además hay asignaturas, como las lenguas, en las que se pueden incluir fácilmente actividades dirigidas a potenciar la inteligencia intrapersonal. (Aldaz, M. 2009 p: 22)

Inteligencia Naturista.-

Es la capacidad de comprender los fenómenos naturales, de percibir las características y clasificar a los elementos de la naturaleza.

A demás así como una computadora requiere de un conjunto de operaciones (por ejemplo el sistema operativo) para funcionar, cada inteligencia tiene un conjunto de operaciones intelectuales núcleo que sirve para impulsar las diferentes actividades naturales de esa inteligencia. Por ejemplo en la inteligencia cinestésica, las operaciones núcleo podrían abarca la habilidad de imitar los movimientos físicos de otros, entrando en juego la observación, identificación, secuenciación, comparación y memorización, entre otras. (Gómez, 2011)

2.4.1.3. El Pensamiento

Es un proceso psíquico- intelectual que consiste en comparar, deducir, inducir y analizar ideas, conceptos, juicios y razonamientos, para construir los conocimientos (Miranda, 2006)

El pensamiento es una actividad intelectual cuyo objeto de trabajo es la resolución de problemas de carácter abstracto, sígnico o simbólico (Bravo, 2002, p 93)

El Pensamiento es un fenómeno psicológico racional, objetivo y externo que permite la resolución de problemas (Conde, 2002)

Para Sánchez (2009) el pensamiento es una construcción compleja y abstracta que resulta del acto de pensar y pensar es para Mayer (1983) un proceso que involucra la manipulación de un conjunto de operaciones intelectuales sobre el conocimiento en el sistema cognoscitivo que permite resolver problemas y llegar a nuevos conocimientos (Citado por Sánchez, 2011).

El pensamiento es proceso intelectual por el que la mente humana es capaz de realizar diversa operaciones intelectuales como identificar, jerarquizar, inducir, analizar, deducir conceptos, enunciados y razonamientos, para construir nuevos conocimientos y resolver problemas para el desarrollo personal y social

2.4.1.3.1. Estructura del pensamiento.

Los tres elementos básicos del pensamiento son las imágenes, los conceptos y el lenguaje

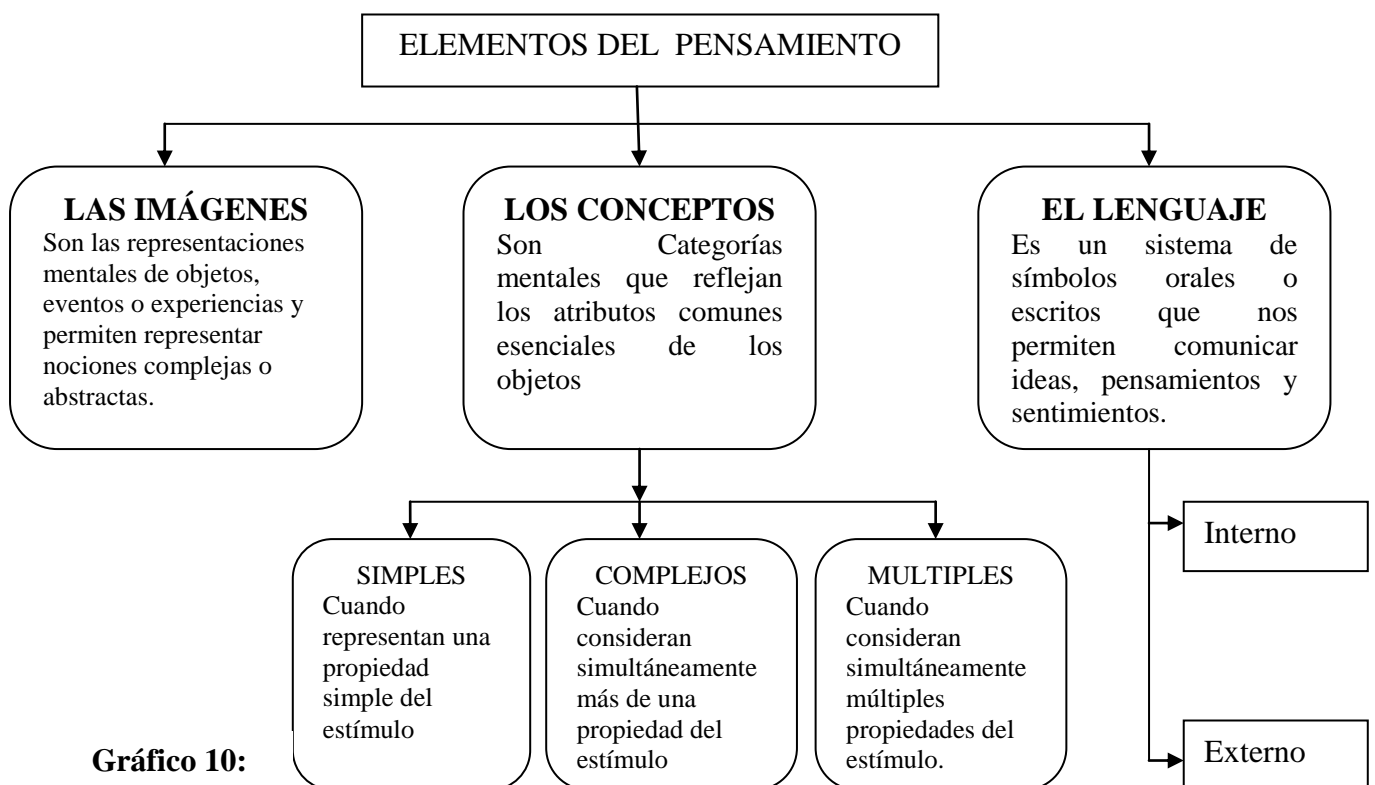


Gráfico 10:

Fuente: Desarrollo del Pensamiento

Autora: Rivero R.

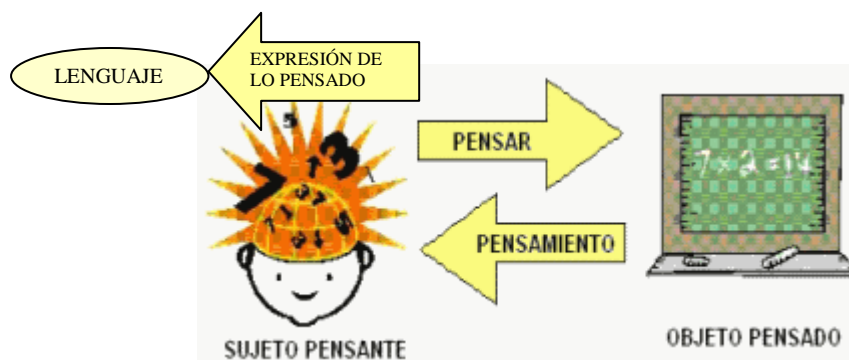
Factores del pensamiento

Los factores del pensamiento según Ruiz,(2006) son:

- Factores Externos.- Conjunto de elementos, objetos, situaciones, personas mediante los que obtenemos el contenido o material de nuestro pensamiento y son: Sujeto pensante y objeto pensado.
- Factores Internos.- Son los procesos internos que se realizan en nuestra mente, como las operaciones mentales o intelectuales, formas y expresiones del pensamiento. Es decir, el acto mismo de pensar, el pensamiento como producto y la expresión del pensamiento (lenguaje) como su manifestación

Así:

Gráfico 11: Factores de Pensamiento



*Fuente: Historia y Evolución del pensamiento Científico
Autor: Ruiz Ramón*

1. Sujeto: Persona que realiza el acto de pensar
2. Objeto: Es el estímulo, el objeto, situación o ser pensado o conocido por medio de sus características esenciales
3. El acto de pensar: lo realiza la persona que quiere conocer (Utilización de los sentidos, operaciones intelectuales y sistema cognitivo previamente adquirido, para poder descifrar las características esenciales del objeto, evento o fenómeno con el fin de resolver un problema).
4. Pensamiento: Resultado del acto de pensar.

5. Expresión del pensamiento.- se estructura por el lenguaje interior y el lenguaje exterior.

El lenguaje interior juega un rol esencial en la transformación de la idea inicial o registro semántico primario que constituye un sentido personal sólo asequible al sujeto y que a posterior queda transformado en un significado social factible de ser decodificado por otras personas. (Ruiz, R 206)

El lenguaje se utiliza en aclarar pensamientos que se presentan oscuros y vagos al principio; es así un efectivo instrumento de análisis. Lo es también de síntesis. Muchas veces una palabra sola, o una frase, condensa un largo proceso mental.

Sirve para estabilizar nuestras operaciones intelectuales. Los elementos separados por la abstracción y la generalización volverían a reunirse en lo concreto, si el lenguaje no permitiera separarlos. De este modo no se necesita volver a hacer esas abstracciones y es posible comunicar a los demás sus resultados. (Repiso J. 2002)

2.4.1.3.2. Proceso de pensar.-

El proceso de pensar surge a través de las sensaciones, cuando el objeto (estímulo) que actúa sobre los sentidos, es recogido por las terminaciones nerviosas especializadas, que en ellos se encuentran y se transforma en un impulso nervioso que será conducido por medio de un nervio hasta el sistema nervioso central a una zona específica del cerebro, luego se relaciona con nuestro sistema cognitivo, donde cobran un significado inicial mediante la percepción, formando una imagen, que por la integración de conceptos simples, pasará a elaborar complicadas cadenas de relaciones entre características y propiedades del Objeto, por medio de las operaciones intelectuales, construyendo conceptos complejos, proceso apoyado siempre por sistema cognitivo preexistente.

Esta relación avanza en una escala mayor, cuando se compara la realidad objetiva con hechos almacenados en nuestra memoria y que nos permiten juzgar y

planificar acciones, que el área afectiva, volitiva y motora llevarán a efecto, con el fin de resolver un problema. Según Pueyo (2001)

No obstante, todo el proceso descrito, desde la estimulación a la aplicación intelectual, está influenciado por los componentes afectivos de nuestra personalidad, tales como nuestra motivación, auto-concepto, autoestima, auto-eficacia, etc. es decir por operaciones intelectuales valorativas del sistema afectivo, etc. (Gómez, 2011)

2.3.1.4. Operaciones Intelectuales.

Son un conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, por las cuales se elabora la información procedente de las fuentes internas y externas de estimulación (Chávez, 2009)

Para Bravo (2002) las operaciones intelectuales son habilidades cognoscitivas que actúan sobre los instrumentos del conocimiento.

Las Operaciones intelectuales o mentales son la energía dinamizadora de las demás funciones mentales y desarrollan las potencialidades del sujeto (Feuerstein R, 1980:106).

Existen Operaciones Intelectuales básica y operaciones intelectuales complejas. Entre las básicas tenemos: observación, identificación, comparación, diferenciación, clasificación, orden, análisis, síntesis, razonamiento, entre otras.

La construcción de las operaciones intelectuales es secuencial, las más elementales permiten que surjan las más complejas y abstractas. Las operaciones del pensamiento unidas de modo coherente dan como resultado la estructura cognitiva para lo que se requiere la práctica constante de las mismas. Rath, L (2006, p:43)

2.3.1.4.1. Operaciones Intelectuales del Pensamiento Conceptual Concreto.

Las operaciones intelectuales del pensamiento conceptual son: Suprordinación, isoordinación, exclusión, infraordinación.

Supraordinar implica determinar a donde pertenece el concepto, es decir establece a que concepto mayor o clase pertenece el concepto del objeto pensado.

Excluir, es diferenciar al concepto formado del objeto pensado de otras clases que pertenecen a una misma especie, estableciendo las características que le hacen se único, de sus similares.

Isoordinar es establecer una correspondencia entre el concepto y otros que se encuentran en el sistema cognitivo preexistente y que sirven para definirlo.

Infraordinar es establecer las subclases que posee el concepto es decir clasificar las características del concepto.

2.3.1.4.2. Operaciones intelectuales del Pensamiento Formal.-

Según Mina Álvaro el pensamiento formal es la capacidad para elaborar cadenas de proposiciones y establecer razonamientos.

El pensamiento formal es un proceso mental que por medio de razonamientos inductivos, deductivos, analógicos e hipotéticos, construye nuevos conocimientos y resuelve problemas (Conde, 2002).

Esta es la última etapa del pensamiento que se debe desarrollar en la Educación Básica según la Reforma Curricular

A pesar del gran avance que implica la transformación del pensamiento nocional en pensamiento conceptual, el niño es incapaz de dominar un sistema de proposiciones, maneja proposiciones conceptuales, no cadenas de proposiciones, donde se deriven (por inducción o deducción) unas proposiciones de otras, esto se lo consigue con el desarrollo del pensamiento formal. (ESPOCH, 2004).

Se parte de la siguiente tesis: el gran potencia del pensamiento formal radica en ser capaces de con muy pocas proposiciones básicas, derivar infinidad, multitud de conclusiones: por Deducción, por Inducción y por Analogía.

Algo análogo ocurre con las matemáticas y con las ciencias en general: Conociendo algunos pocos principios (proposiciones básicas) es posible deducir multitud de consecuencias, de explicaciones y de demostraciones.

El pensamiento formal es indispensable para poder aprehender y comprender los gigantescos edificios del campo científico y tecnológico (Bravo, 2008). Las operaciones formales constituyen el último escalón del edificio cognitivo. Otros de los rasgos que definen al pensamiento formal es su carácter universal, su naturaleza uniforme y homogénea constituyéndose en una condición necesaria y suficiente para acceder al conocimiento científico.

La aceptación por parte de los profesores de esta teoría implicaría fundamentalmente facilitar al alumno el dominio del método científico, en el descubrimiento de sus propios aprendizajes, en vez de proporcionarle los conceptos básicos de la ciencia.

Las competencias formales o hipotético - deductivas (en esencia, inducción y deducción) son puntos de llegada obligatorio para una educación que favorece la actividad intelectual y no únicamente los mecanismos memorísticos.

Las concepciones constructivista apuestan de una forma decisiva por el “aprendizaje por descubrimiento” en contraposición al “aprendizaje receptivo”. Al hilo de este presupuesto teórico Piaget afirma *“Cada vez que se le enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide a ese niño inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente”*.

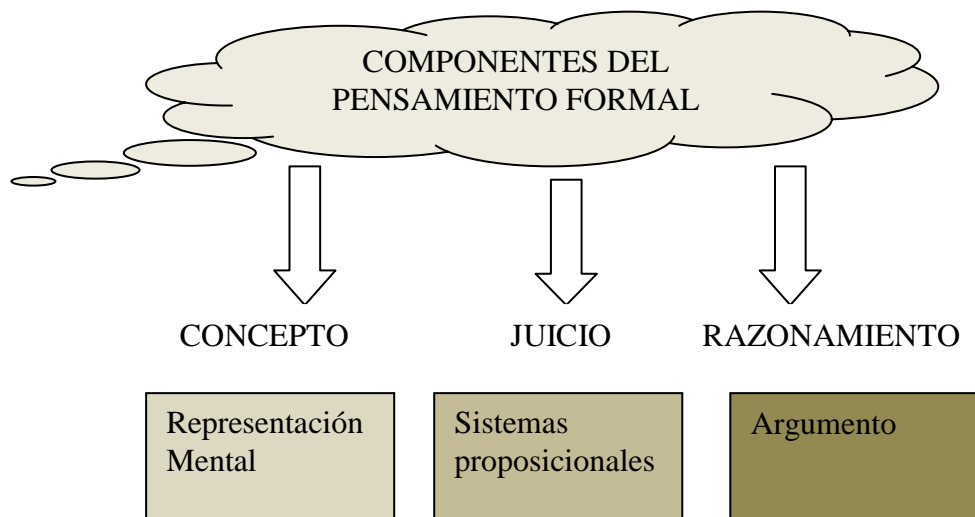
La tarea cognitiva durante el primer período de la adolescencia (comprendida durante los tres últimos años de la educación básica) viene a ser fundamentalmente un: dominar los procesos o las operaciones de inducción y

deducción. El adolescente sería capaz en esta etapa de razonar formalmente: formular hipótesis; planificar experiencias; identificar factores causales (Miranda, 2006)

El pensamiento formal se da a través del razonamiento. El razonamiento es el conjunto de operaciones mentales que permiten la conexión de conceptos y sistemas proposicionales, llamados juicios, y que terminan en una conclusión que a su vez es otro juicio justificado. De tal manera que de conceptos particulares pasamos a los principios generales; o por el contrario de leyes o principios generales pasamos a formar conceptos o consecuencias particulares de acuerdo a ciertas reglas y que darán apoyo o justificarán la conclusión.

Lingüísticamente se expresa mediante el argumento y se caracteriza por ser válido (correcto) o no válido (incorrecto).

Gráfico 12: Componentes del Pensamiento Formal



*Fuente: Educación Matemática y Desarrollo del Pensamiento lógico Matemático
Autor: Alejandro Torres Lozano(2007)*

Siguiendo el proceso histórico de la conformación del método científico se ha estructurado por los siguientes grandes pasos (Miranda, 2006): Razonamiento inductivo, razonamiento deductivo, razonamiento analógico.

Razonamiento Inductivo.

Es la operación mental por la que llegamos al descubrimiento de una regla que explica las relaciones existentes entre una serie de elementos. Para ello se requiere un razonamiento de lo particular a lo general.

Constituye el proceso de observar datos, reconocer patrones y hacer generalizaciones basándose en esos patrones. A una generalización basada en el razonamiento inductivo se le denomina conjetura (Discovering, 2005)

La inducción según Manzano y Pickering (1997, citado por Bravo) es el proceso de inferencia producido por generalizaciones inexploradas o principios que se derivan de fuentes de información u observación directa, es decir es el proceso mediante el cual se generan conclusiones a través de datos específicos proporcionados por información u observación directa.

El razonamiento inductivo al igual que en razonamiento deductivo, la lógica de los argumentos está implícita en la acción de inducir, sin embargo, la validez de las conclusiones, está dada por la observación y el análisis de los datos, misma que tiene carácter de probable y contundente.(Bravo, P pag.240).

Mediante el razonamiento Inductivo se plantea como problema la necesidad de generalizar o extender un concepto dado, se parte en este caso como objeto de la percepción viva de dicho concepto particular, generalizándose o extendiéndose el mismo, con lo que se llega de forma natural a la definición a adoptar.

(García Blanco, pg 9. Citado por Miranda, 2006).

Razonamiento Deductivo.-

Es una operación mental que consiste en extraer lógicamente conocimientos de conocimientos previos y generales. El razonamiento deductivo se mueve de lo general a lo particular. Toma una premisa general y deduce conclusiones particulares. Un argumento deductivo “válido” es aquel en que la conclusión

necesariamente se deriva de la premisa. (Todos los árboles son seres vivos. Éste es un árbol. Por lo tanto, este árbol es un ser vivo.) Puede ser que la premisa no sea “verdadera” pero, no obstante, la forma del argumento es “válida.” Por ejemplo: Todos los estudiantes son buenos, Juan es estudiante por lo tanto Juan es bueno. Un argumento deductivo “válido” a demás puede contener algo en la conclusión totalmente nuevo e independiente de aquellas cosas mencionadas en la premisa del argumento.

El razonamiento deductivo es uno de los razonamientos que más énfasis se le da para el desarrollo de las ciencias y la tecnología, de ahí su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje (Bravo, 2002 P: 228)

Razonamiento Analógico

En el razonamiento analógico se parte de lo particular y asimismo llega a lo particular en base a la extensión de las cualidades de algunas propiedades comunes, hacia otras similares.

Modalidad de razonamiento no deductivo que consiste en obtener una conclusión a partir de premisas en las que se establece una comparación o analogía entre elementos o conjuntos de elementos distintos.

Este tipo de razonamiento es de comparación o semejanza pues traslada las características de un objeto ya conocido a otro que pretendemos conocer y le es semejante, parecido o análogo, esto quiere decir que la analogía lógica no nos lleva de lo particular a lo universal como la inducción, ni nos baja de lo universal a lo particular como la deducción, si no que parte de juicios anteriores ya conocidos a otros que pretendemos conocer, manteniendo la misma particularidad confrontada

Niveles del Pensamiento.-

Los niveles del pensamiento son tres: literal, inferencial y crítico, desarrollándose en cada uno de ellos una serie de habilidades que muestran claramente la ruta a seguir hasta llegar al nivel más alto de los procesos del pensamiento.

La aplicación de estas operaciones intelectuales a objetos es muy necesaria para que el estudiante las conozca y las asimile. Además su carencia hace que el estudiante esté mentalmente incapacitado para descubrir las propiedades y conceptos de las cosas.

Gráfico 13: Niveles de Pensamiento

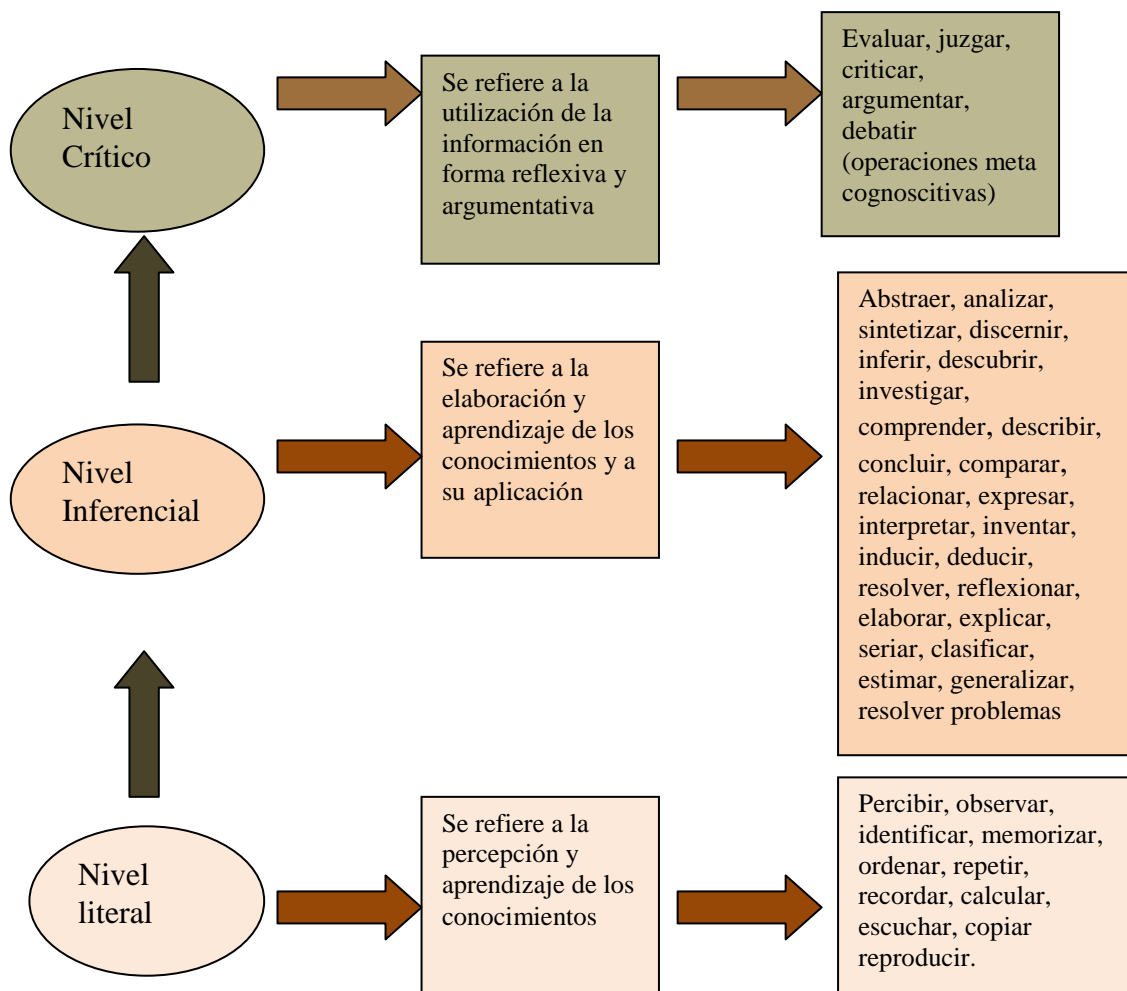


Gráfico No. 13: Niveles del Pensamiento

Fuente: Educación Matemática y Desarrollo del Pensamiento lógico Matemático

Autor: Alejandro Torres Lozano

2.3.1.4.3. Tipos de Pensamientos.-

Para Ontoria Antonio, Molina Ana (2006), el pensamiento se puede clasificar en:

Pensamiento Convergente.-

Busca una respuesta determinada o convencional a los problemas que por lo general suelen ser conocidos, es de tipo lineal y racional, busca una solución concreta y conocida para los problemas. Es decir que asimila conceptos y los reproduce con exactitud. Ejemplo:

Tabla 4: Pensamiento Divergente

| OPERACIÓN | RESULTADO | |
|---------------------|-----------|--------------------------|
| a) $(-2)^3$ | 6 | ¿Cuál es dicha relación? |
| b) -3^2 | -8 | |
| c) $4 \times 3 : 2$ | -9 | |

Fuente: Educación Matemática y Desarrollo del pensamiento Lógico Matemático

Autor: Alejandro Torres lozano

Pensamiento Divergente.-

Se mueve en varias direcciones en busca de la mejor solución para resolver problemas los que siempre enfrenta como nuevos. Y para los que no tienen patrones de resolución pudiéndose así dar una vasta cantidad de soluciones apropiadas. Establece nuevas relaciones, da respuestas originales, y críticas, no usa el recuerdo memorístico.

Para Edwar De Bono, 2000 existen dos tipos de pensamiento:

Pensamiento Vertical.-

Para De Bono citado por el Rivero (2002) es el que ocurre en forma lineal y es el orden su característica principal cada etapa debe ser justificada y no es posible aceptar pasos equivocados. El pensamiento vertical utiliza solamente la información relevante, el patrón está basado en la corrección y el proceso es analítico. Las intromisiones aleatorias no tienen cabida, lo importante es seguir la ruta que tiene mayor posibilidad de ocurrencia mediante un proceso inflexible y finito. De Bono divide a su vez el pensamiento vertical en natural, lógico y matemático.

Pensamiento Natural es primitivo y el flujo depende de la memoria.

Pensamiento Lógico es secuencial y usa el sistema si-no como base de su sistema selectivo. Para Shoenfeld A.H.(1999) es el que se refiere a las acciones u operaciones mentales que realiza el sujeto cuando se realiza una determinada actividad y que le permite establecer conclusiones válidas, siguiendo un proceso deductivo sujeto a determinadas reglas.

Pensamiento Matemático se ejecuta con símbolos y reglas, usando algoritmos como canales previamente elaborados, razón por la que dicho pensamiento ocurre antes de que llegue la información.

Las operaciones intelectuales del pensamiento Matemático según Alejandro Torres (2007) son:

Referidas al razonamiento Matemático:

- **Identificar.-** Distinguir un objeto matemático sobre la base de sus características esenciales.
- **Comparar.-** Cotejar dos o más objetos con el fin de encontrar semejanzas diferencias y relaciones mediante nexos.
- **Abstraer.-** Extraer, aislar o separar cualidades esenciales de un objeto. De un mismo conjunto o clase, lo que permite reconocer y usar conexiones entre ideas.

- **Generalizar.-** Establecer características comunes entre diversos objetos o situaciones matemáticas.
- **Clasificar.-** Reunir información u objetos matemáticos de acuerdo a propiedades y elementos comunes.
- **Algoritmizar.-** Establecer una sucesión de operaciones matemáticas que describan un procedimiento conducente a la solución de un problema.
- **Estimar.-** Cuantificar aproximadamente una característica medible de un objeto, así como pronosticar el resultado de un problema.
- **Argumentar.-** Fundamentar, utilizando razones lógicas o matemáticas, la validez de un proceso o el valor de verdad de una proposición o resultado. Comprende el desarrollo y evaluación de argumentos y demostraciones matemáticas.
- **Analizar.-** Separar en partes objetos matemáticos, estableciendo relaciones.
- **Sintetizar.-** Integrar un todo a partir de sus partes, determinando su esencia.
- **Inferir.-** Obtener información nueva a partir de premisas o datos matemáticos.

Referidas a la comunicación Matemática:

- **Interpretar.-** Atribuir significado a expresiones matemáticas de modo que adquieran sentido en función del problema planteado. Implica tanto los procesos de codificación como de decodificación.
- **Representar.-** Expresar ideas matemáticas con precisión mediante el lenguaje matemático. Consiste en la forma en que el estudiante selecciona, organiza, registra, o comunica situaciones o ideas matemáticas, a través de material concreto, semiconcreto, virtual o de modelos matemáticos.
- **Graficar.-** Crear y utilizar dibujos, esquemas, diagramas, formas geométricas, tablas, entre otros, para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas.
- **Decodificar.-** Traducir la denominación de un mismo objeto a otro. Expresa el mismo tipo de objeto en diferente forma.

Referidas a la resolución de Problemas

- **Modelar.**- Asociar a una situación u objeto no matemático una expresión u objeto matemático que represente determinadas propiedades, características y relaciones consideradas relevantes para la solución de un problema. Esto permite reconocer y aplicar la matemática en contextos matemáticos.
- **Formular.**- Elaborar un enunciado o el texto de un problema, a partir de situaciones de la vida real y a partir de contextos matemáticos.
- **Seleccionar.**- Elegir una alternativa o estrategia en base a conceptos matemáticos y propiedades de relaciones matemáticas, para resolver a una pregunta o hallar la solución de un problema. Comprende la realización de operaciones numéricas
- **Comprobar.**- Controlar el proceso seguido para encontrar la solución de un problema, evaluando la validez de cada uno de los procedimientos matemáticos utilizados.

La ubicación de ciertas operaciones intelectuales en uno de los procesos matemáticos es esencialmente por razones pedagógicas, pues algunas de ellas se pueden desarrollar en los tres procesos. Es necesario expresar que existen operaciones intelectuales Meta cognoscitivas de carácter general que abarcan todos los procesos matemáticos mencionados.

Pensamiento Lateral.-

Edward De Bono, (2000) estableció el término “Pensamiento lateral” para diferenciarlo del pensamiento Lógico (fundamentalmente hipotético deductivo) una gran limitación de posibilidades cuando se trata de buscar soluciones a problemas nuevos que necesitan nuevas ideas.

El pensamiento lateral actúa liberando la mente del efecto polarizador de las viejas ideas y estimulando las nuevas y lo hace a través de la perspicacia, la creatividad y el ingenio, recesos mentales con los que está íntimamente unido.

El pensamiento lateral tiene mucha relación con la Inteligencia emocional y desarrolla el ingenio del ser humano por encontrar soluciones astutas. Un ejemplo de esto son las personas con una capacidad mayor de resolver acertijo, crucigrama, adivinanzas e interrogantes y también se lo puede desarrollar con estas técnicas.

En la obra “Seis Estudios de Psicología’ Piaget, Seis estudios de Psicología, (1964), se organiza los tipos de pensamiento en función directa con las operaciones lógicas, obteniendo entonces cuatro períodos:

- La etapa de la inteligencia *sensoriomotriz*; anterior al desarrollo del lenguaje y del pensamiento propiamente dicho.
- La etapa de la inteligencia *intuitiva*: dos a siete años o segunda parte de la primera infancia
- La etapa de las *operaciones intelectuales concretas*: de los siete a doce años
- *La etapa de las operaciones intelectuales abstractas*: o período adolescente, donde se desarrolla el pensamiento formal.

Puede resumirse, que el pensamiento intuitivo es capaz de formar imágenes mentales o representaciones simbólicas pero incapaz de producir un razonamiento lógico sobre ellas, mientras que el pensamiento concreto es la representación de una acción presente posible y el pensamiento formal es la representación de una representación de acciones posibles.

El individuo se inclina preferentemente por problemas inactuales, sin vinculación con la realidad cotidiana, y por elaborar teorías abstractas, con ideas generalizantes para acercarse a conocer, reflexionar y resolver esos problemas.

Esto conduce a afirmar que las operaciones formales son esencialmente implicaciones entre proposiciones que expresan clasificaciones, seriaciones o relaciones espacio-temporales, utilizadas para resolver problemas actuales o con proyecciones futuras.

Ya Piaget (1979:159-160) había señalado, en alusión al papel de las operaciones concretas como apoyo para la significación mental de las operaciones formales, que“... la lógica formal no constituye una descripción adecuada de todo pensamiento viviente: las operaciones formales representan exclusivamente la estructura del equilibrio final, hacia el cual tienden las operaciones concretas cuando se reflejan en sistemas más generales, combinando entre sí las proposiciones que las expresan.”

Y entonces este contexto el pensamiento formal es ampliamente superior al del pensamiento concreto puesto que, además del mundo real, engloba las construcciones indefinidas de la deducción racional y de la vida interior. (Piaget, 1979:87).

2.3.1.4.4. Relación entre pensamiento e inteligencia.-

En el terreno científico, aún hoy en día hay discrepancias acerca de la relación entre pensamiento e inteligencia, para fines de esta investigación concebimos que:

“El Pensamiento es una actividad intelectual que forma parte de la Inteligencia y que guarda una relación de inclusión con la misma” (Bravo, 2001, p 92)

Estos dos conceptos tiene una estrecha relación entre sí, Nieto (1997) establece al respecto la siguiente analogía “El Conductor es al automóvil, como el pensamiento a la inteligencia”, es decir que el pensamiento es el vehículo para desarrollar la inteligencia.

Para De Bono, (2000) en su tratado Enseñar a Pensar afirma que “El pensamiento es la facultad de operación con que la inteligencia actúa sobre la experiencia.

2.3.1.5. Desarrollo del pensamiento

¿Por qué enseñar a pensar?

Según Vygotsky, "el desarrollo del pensamiento es, básicamente, un proceso socio - genético: las funciones mentales que tienen su origen en la vida social a partir de procesos biológicos simples que el niño posee al nacer (capacidad de percibir, de poner atención, de responder a estímulos externos)".

Para Francisco Herrera (2003) el pensamiento es la mejor herramienta que tiene el ser humano.

Margarita Sánchez menciona:

Pensar es una habilidad que puede desarrollarse. El pensamiento es un proceso propio de cada persona y está determinado por los ambientes interno y externo que le rodea. La mente se concibe como un sistema abierto, activo y modificable, por lo que la persona es un ente moldeable (Sánchez, 2011).

Desarrollar el pensamiento significa activar los procesos mentales generales y específicos en el interior del cerebro humano, para desarrollar o evidenciar las capacidades fundamentales, las capacidades de área y las capacidades específicas, haciendo uso de estrategias, métodos y técnicas durante el proceso enseñanza aprendizaje, con el propósito de lograr aprendizajes significativos, funcionales, productivos y de calidad, que sirvan a la persona en su vida cotidiana y/o profesional, es decir, que se pueda hacer uso de ellos y se pueda generalizar en diferentes situaciones.

Desarrollar el pensamiento es el resultado de un trabajo mediado entre el desarrollo de las operaciones intelectuales mediante los instrumentos del conocimiento. (Bravo, P 2002).

2.3.1.5.1. Proceso del desarrollo del Pensamiento.-

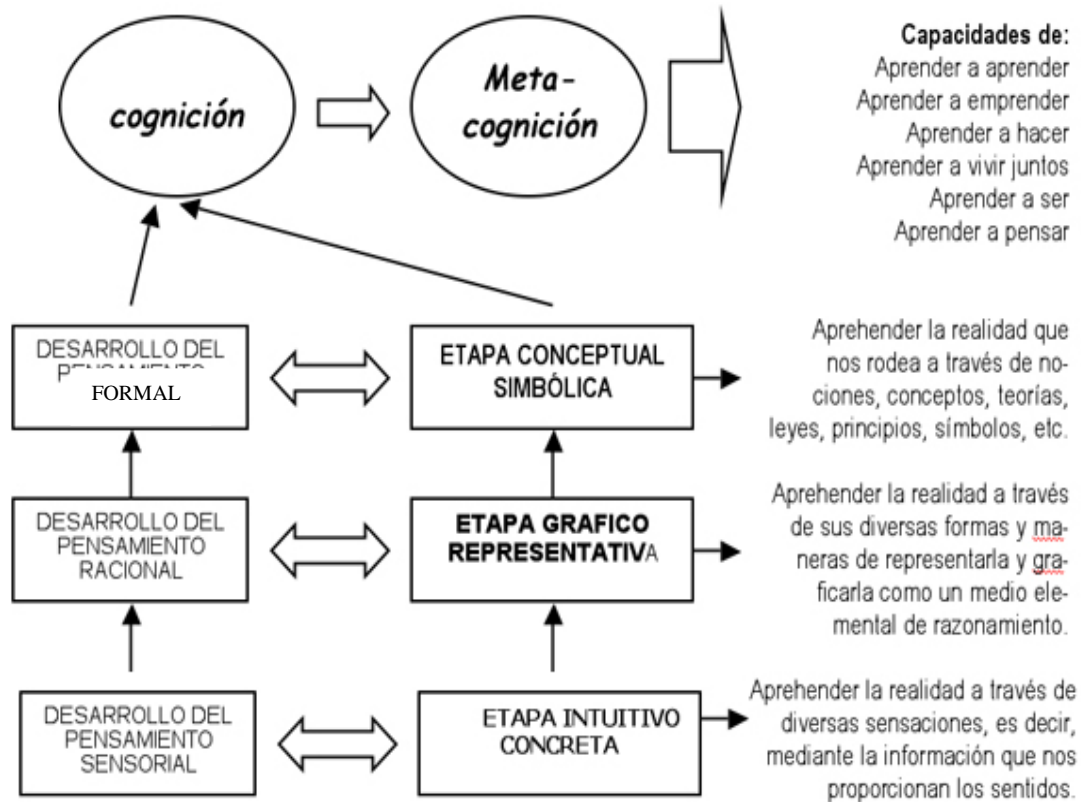


Gráfico 14: Proceso de Desarrollo del Pensamiento

Fuente: Desarrollo del Pensamiento
Autor: Chávez Álvaro

2.3.1.5.2. Instrumentos del Conocimiento.

Los instrumentos del conocimiento son todos los mecanismos o herramientas que determinan un procesamiento de informaciones, afectos y habilidades en nuestra mente y que se suscriben en una realidad muy puntual y específica. **(Bravo, 2001)**

Según Zubiría, (2007) los instrumentos del conocimiento en su orden evolutivo son: reacciones sensorio-motrices, nociones, proposiciones, conceptos pre categoría y categorías.

La misión del docente es justamente crear situaciones de aprendizaje que partan de experiencias concretas, en las que el material didáctico concreto, constituye un recurso muy importante porque permite que el estudiante pueda formar imágenes, establecer proposiciones, integrar clases formando conceptos, relacionar categorías y desarrollar abstracciones.

2.4.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

2.4.2.1. Planificación curricular

Todo proceso sistematizado requiere de una planificación, en este caso la educación como proceso social no está ajeno a dicha caracterización. En la tarea educativa es indispensable la previsión, realización y control de los diversos componentes que intervienen en la implementación y desarrollo curricular.

¿Qué es Planificar?

Planificar para el MEC (2011) es la acción de elaborar anticipadamente un esquema organizado de todos los elementos y acciones necesarias para llevar a cabo un proyecto o plan. La planificación brinda al docente la orientación necesaria para el desarrollo exitoso del proceso de enseñanza aprendizaje.

Galo Blacio citado en el libro de Desarrollo Curricular de la Universidad Particular de Loja (1994), considera que el planeamiento es: La primera etapa obligatoria de toda labor docente, pues es esencial para una buena técnica de enseñanza y para el buen rendimiento escolar. También es una exigencia de la ética profesional por parte el profesor, que tiene el deber de suministrarles una enseñanza cuidadosamente planeada, capaz de llevarlos a conseguir los objetivos previstos. Y es un recurso para el buen control de la enseñanza, porque la administración puede verificar la cantidad y la calidad de enseñanza que está siendo dada en la escuela, en cualquier momento del año y verificar el rendimiento de su cuerpo docente.

En la Actualización Curricular de la Educación General Básica del Área de Matemática (Programa de Formación Continua del Magisterio Fiscal) en la página 27, se define a la planificación como: “La guía o plan de procesos que se establece

anticipadamente con el propósito de alcanzar un objetivo”. La planificación tiene la característica sin embargo de ser flexible, permitiendo corregir el camino durante su ejecución para no perder de vista el objetivo trazado.

En síntesis diremos que, la planificación curricular es la previsión inteligente y bien calculada de todas las etapas del trabajo escolar y la programación racional de los objetivos, destrezas, actividades encaminadas a obtener resultados previstos que se evidencian en el desempeño y rendimiento de los estudiantes para lo que es necesario que el docente considere las características de los mismos sus intereses y necesidades los conocimientos y destrezas previos, así como sus capacidades intelectuales y limitaciones para potenciarlas.

2.4.2.1. Currículo.-

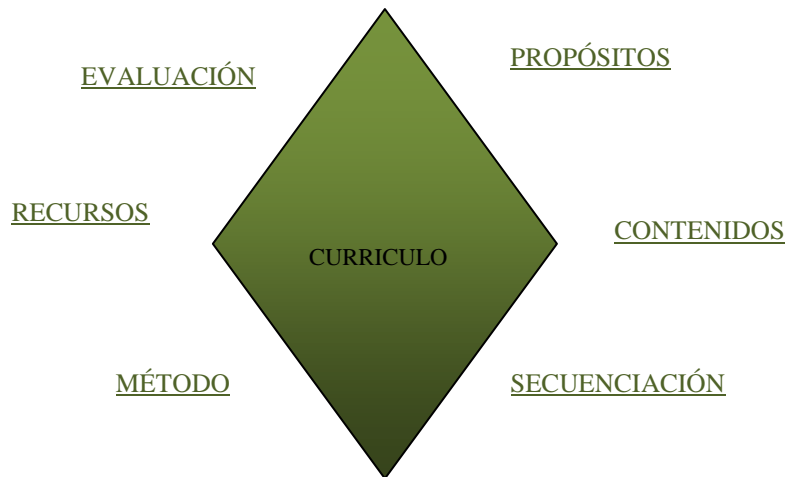
Miguel Valdivieso (1999), considera al currículo como los contenidos de la enseñanza, es decir, como el conjunto de asignaturas y áreas que se incluyen en un determinado nivel dentro del sistema educativo. Manifiesta que algunos autores hablan del currículo, como el documento que contiene la planificación del aprendizaje, en el que se selecciona y secuencian los contenidos, se eligen las experiencias y se procura lograr las condiciones adecuadas para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Dennis Child (1975) Hace referencia a Neagley y Evans, quienes proponen que “el currículo está formado por todas las experiencias planificadas y proporcionadas por las escuelas, para ayudar a los alumnos a lograr en el más alto nivel de sus capacidades, los resultados prefijados del aprendizaje “.

En la Actualización Curricular de Educación General Básica, el currículo es el un sistema coherente, integral, resultado de una construcción cultural que orienta y organiza la labor docente y la práctica educativa respondiendo a la realidad, a los intereses, necesidades de los estudiantes y la sociedad.

2.4.2.2. Estructura Curricular de la Educación Básica Ecuatoriana

El currículo tiene los siguientes elementos:



Fuente: Modelos pedagógicos. Tomado de la Introducción a la Actualización Curricular de la Educación general Básica.

Autor: Zubiría J, (1995)

2.4.2.2.1. Propósitos.-

La principal pregunta que define un currículo se relaciona con la finalidad, los propósitos y el sentido de la educación, es decir *¿para qué enseñamos?*

Definir la finalidad de la educación es, entonces comprometerse con una concepción del ser humano y de la sociedad, en sus aspectos psicológicos, sociales, antropológicos y filosóficos.

Los propósitos establecidos en un currículo son logros más amplios y mediatos que definen un modelo y estilo de hombre y que apuntan a una sociedad más formada, son directrices generales que clarifican la acción educativa, configuran las bases formativas y aportan los ideales de realización humana y social a los que hemos de tender.

El principal cambio y propósito de nuestro sistema educativo tiene que ver con la comprensión que la educación no es un simple transmitir de aprendizajes. El individuo del tercer milenio requiere de unas operaciones intelectuales desarrolladas de manera que pueda realizar inferencias deductivas e inductivas de gran calidad, disponer de los instrumentos del conocimiento que le permitan acceder al estudio de cualquier ciencia y habilidades y destrezas.

Una persona que desarrolle operaciones intelectuales de mayor calidad aprehende a un ritmo mayor y con más autonomía

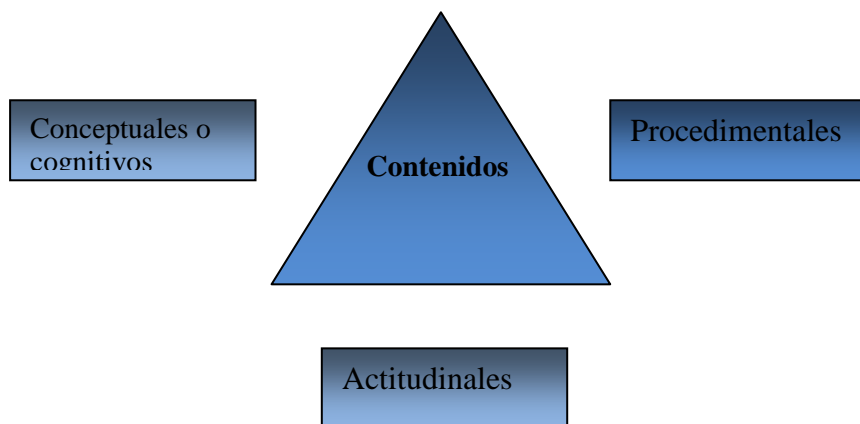
2.4.2.2.2. Contenidos.-

La señalización de los propósitos definen en un sentido amplio los contenidos, ya que en estos se plasman de manera relativamente clara los propósitos. El conocimiento es el producto y proceso de la acción del pensamiento, mientras que el contenido es el conjunto de teorías, conceptos, modelos, sistemas, esquemas, procesos mentales, actitudes y valores que se ofrecen al individuo para ser comprendidos.

Los criterios que guían la organización de los contenidos en la Reforma Curricular son:

- Deben estructurarse alrededor de los conceptos que sean alcanzables por todos los niños.
- Es necesario privilegiar la profundidad en el tratamiento de los conceptos sobre la extensión de la información.
- Debe ser objetivo alcanzar niveles de dominio en los conceptos, habilidades y actitudes contempladas en cada uno de los ciclos (ciclo nocional, ciclo conceptual, ciclo formal)
- La estructura interna de la Matriz Curricular debe reflejar los tres sistemas que integran la naturaleza humana: el sistema cognoscitivo, el sistema valorativo y el sistema psicomotriz. Por lo tanto para todas las áreas se desarrolla una estructura triangular, en la que cada lado corresponde respectivamente a la estructura de los contenidos cognitivos, contenidos procedimentales y contenidos actitudinales. Es decir:

Gráfico 16: Clasificación de los Contenidos



***Fuente:** Modelos pedagógicos. Tomado de la Introducción a la Actualización Curricular de la Educación general Básica.
Autor: Zubiría J, (1995)*

Contenidos conceptuales (saber)

Estos contenidos se refieren a tres categorías bien definidas:

1. Hechos: Son eventos, acontecimientos, situaciones y fenómenos concretos que acontecen.
2. Datos: Son informaciones concisas, precisas. Ejm: el nombre del primer astronauta que pisó la luna, el nombre del presidente actual de Uruguay, las fechas de ciertos eventos, el resultado de un partido de fútbol, etc.
3. Conceptos.

Para aprender los hechos y datos es necesario discriminar la naturaleza de los hechos, hay acontecimientos que no reconocen la interpretación, se sabe o no se sabe un nombre, un símbolo o una valencia determinada. En estos casos su aprendizaje se verifica con la reproducción literal del mismo.

De otra parte están otros hechos que permiten una reproducción diversa, como un relato, o la descripción de un suceso y en los que el aprendizaje supone la

incorporación de de todos los componentes del hecho e implica con mayor fidelidad (y no textualidad) posible.

Aprender hechos supone en síntesis, repetición, memorización, las que a su vez requieren de estrategias que permitan una *asociación significativa* entre ellos y otros conceptos o situaciones. Para ello se usan lista o agrupaciones significativas cuadros o representaciones gráficas, visuales o asociaciones con otros conceptos fuertemente asimilados.

Para el aprendizaje de contenidos conceptuales y principios se requiere comprender de qué se trata, qué significa. Por lo tanto no basta su aprendizaje literal, es necesario que el estudiante sepa utilizarlo para interpretar, comprender o exponer un fenómeno. Por ello aprender conceptos y principios es toda una reforma de las estructuras mentales. Implica una construcción personal, una reestructuración de conocimientos previos con el fin de construir nuevas estructuras cognitivas que permitan integrar estos conocimientos, como los anteriores, a través de procesos de reflexión y toma de conciencia conceptual.

Contenidos procedimentales (saber hacer)

Se consideran dentro de los contenidos procedimentales a las acciones, modos de actuar y de afrontar, plantear y resolver problemas. Estos contenidos, hacen referencia a los saberes “SABER COMO HACER” y “SABER HACER”. Ejemplo: recopilación y sistematización de datos; uso adecuado de instrumentos de laboratorio; formas de ejecutar ejercicios de educación física, etc.

Un contenido procedimental incluye reglas, las técnicas, la metodología, las destrezas o habilidades, las estrategias, los procedimientos; pues es un conjunto de acciones ordenadas secuencialmente y encaminadas al logro de un objetivo y/o competencia.

Para el aprendizaje de los contenidos procedimentales se recomienda:

- La realización de acciones que conforman los procedimientos es una condición fundamental para su aprendizaje: se aprende a hablar, hablando; a dibujar, dibujando; a observar, observando.
- La ejercitación múltiple es necesaria para el aprendizaje de una técnica, no basta con realizar alguna vez las acciones del contenido procedimental, hay que realizar tantas veces como sea necesario las diferentes acciones o pasos de dicho contenido de aprendizaje.
- La reflexión sobre la misma actividad es un elemento imprescindible que permite tomar conciencia de la actuación. No es suficiente repetir un ejercicio habrá que ser capaz de reflexionar sobre la manera de realizarlo y sobre las condiciones ideales de su uso.

Esto implica realizar ejercitaciones, pero con el mejor soporte reflexivo que nos permita analizar nuestros actos y por consiguiente, mejorarlos. Para ello hace falta tener un conocimiento significativo de contenidos conceptuales asociados al contenido procedimental que se ejercita o aplica.

- La aplicación en contextos diferenciados se basa en el hecho de que aquello que hemos aprendido será más útil en la medida en que podamos utilizarlo en situaciones siempre imprevisibles. Las ejercitaciones han de realizarse en contextos diferentes, para que los aprendizajes puedan ser utilizados en cualquier situación.

Contenidos Actitudinales (ser)

Estos contenidos hacen referencia a valores que forman parte de los componentes cognitivos (como creencias, supersticiones, conocimientos); de los contenidos afectivos (sentimiento, amor, lealtad, solidaridad, etc.) y componentes de comportamiento que se pueden observar en su interrelación con sus pares. Son importantes porque guían el aprendizaje de los otros contenidos y posibilitan la incorporación de los valores en el estudiante, con lo que arribaremos, finalmente, a su formación integral. Por contenidos actitudinales entendemos una serie de contenidos que podemos clasificarlos en valores, actitudes y normas.

Finalmente, recordemos que a través del estudio de la Matemática, los educandos aprenderán valores muy necesarios para su desempeño en las aulas y, más adelante, como profesionales y ciudadanos. Estos valores son: **rigurosidad**, los estudiantes deben acostumbrarse a aplicar las reglas y teoremas correctamente, a explicar los procesos utilizados y a justificarlos; **organización**, tanto en los lugares de trabajo como en sus procesos deben tener una organización tal que facilite su comprensión en lugar de complicarla; **limpieza**, los estudiantes deben aprender a mantener sus pertenencias, trabajos y espacios físicos limpios; **respeto**, tanto a los docentes, autoridades, como a sus compañeros, compañeras, a sí mismo y a los espacios físicos; y **conciencia social**, los estudiantes deben entender que son parte de una comunidad y que todo aquello que hagan afectará de alguna manera a los demás miembros de la comunidad, por lo tanto, deberán aprender a ser buenos ciudadanos. (Tomado del libro de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, P: 59)

En nuestro país en 1996 se oficializó un nuevo currículo para Educación General Básica fundamentado en el desarrollo de destrezas y la aplicación de ejes transversales que recibió el nombre de “Reforma Curricular de la Educación Básica”

En 2007, la Dirección Nacional de Currículo realizó un estudio a nivel nacional que permitió determinar el grado de aplicación de la Reforma Curricular de la

Educación Básica en las aulas, determinando los logros y dificultades, tanto técnicas como didácticas.

Esta evaluación permitió comprender algunas de las razones por las que los docentes justifican el cumplimiento o incumplimiento de los contenidos y objetivos planteados en la Reforma: la desarticulación entre los niveles, la insuficiente precisión de los temas que debían ser enseñados en cada año de estudio, la falta de claridad de las destrezas que debían desarrollarse, y la carencia de criterios e indicadores esenciales de evaluación. Razón por la que se plantea una Actualización a la Reforma Curricular existente, añadiéndose justamente estos parámetros.

2.4.2.2.3. Destrezas.-

Según el Real Diccionario de la Lengua española destreza es la capacidad para hacer bien las cosas

En la Reforma Curricular de Educación Básica se define a la destreza como un “Saber hacer” en los estudiantes, que caracteriza el dominio de la acción. En este documento curricular se ha añadido los criterios de desempeño para orientar y precisar el nivel de complejidad en el que se debe realizar la acción, según condicionantes de rigor científico cultural, espaciales, temporales, de motricidad, entre otros

Las destrezas con criterios de desempeño constituyen el referente principal para que los docentes elaboren la planificación microcurricular de sus clases y las tareas de aprendizaje.

Sobre la base de su desarrollo y de su sistematización, se aplicarán de forma progresiva y secuenciada los conocimientos conceptuales e ideas teóricas, con diversos niveles de integración y complejidad. El documento de la Actualización y Fortalecimiento curricular de la Educación General Básica plantea tres macrodestrezas que son:

1. **Comprensión de conceptos (C).**- Incluye conocimiento de hechos y/o conceptos, apelación memorística pero consiente de elementos, leyes, propiedades o códigos matemáticos en la aplicación de cálculos rutinarios y operaciones simples aunque no elementales.
2. **Conocimientos de Procesos (P).**- Uso combinado de información y de conocimientos interiorizados para comprender, interpretar, emplear modelos matemáticos y resolver problemas que involucren situaciones reales o hipotéticas.
3. **Aplicación en la Práctica (A).**- Proceso lógico de reflexión que lleva a la argumentación y demostración de diferentes estrategias de solución, a la deducción de fórmulas y al empleo de teoremas. Es decir situaciones de mayor complejidad, ya que requieren vincular conocimientos similados, estrategias y recursos conocidos por el estudiante para lograr una estrategia válida dentro de la matemática.

Cada macrodestreza abarca un conjunto de destrezas con criterio de desempeño agrupadas en bloques curriculares.

2.4.2.2.4. Secuencia Curricular.-

Se refiere al orden en que los contenidos deben jerarquizarse para garantizar el máximo logro de los propósitos pedagógicos. Al definir los propósitos y los contenidos y en especial su carácter y organización se están creando los lineamientos para secuenciar.

Las bases sicológicas y funcionales en que se fundamenta la Actualización Curricular de la Reforma de la Educación General Básica ecuatoriana permite determinar la dimensión del ¿Cuándo? Es pertinente enseñar y aprender y ¿porqué?

2.4.2.2.5. Metodología.-

Se utilizarán métodos y técnicas que concuerden con los principios de intervención y mediación pedagógica, entre estos están:

- Necesidad de partir del desarrollo humano del estudiante, respetando sus estadios evolutivos y sus posibilidades de razonamiento y de aprendizaje. Es decir parte de la competencia cognitiva que el estudiante tiene y de los conocimientos que ha adquirido previamente (conceptos y experiencias que poseen)
- Asegurar la construcción de aprendizajes significativos, relacionando con nuevos conocimientos actitudes y procedimientos a aprehender con los que ya poseen. Y ello exige que el conocimiento que se aprehenderá sea potencialmente significativo y que el estudiante tenga una actitud favorable
- La actividad por parte del estudiante es intensa ya que debe establecer relaciones y realizar operaciones intelectuales. Esto solo es posible si el estudiante quiere aprehender y quiere si es que está motivado para ello.
- El docente en este contexto, es un mediador del aprendizaje del estudiante
- La mediación cognoscitiva también puede ayudarse con la ayuda de otros estudiantes y surge de este modo el aprendizaje compartido, socializado entre iguales.

2.4.2.2.6. Recursos Didácticos.-

Pueden entenderse como los medios del aprendizaje, deben facilitar y promover el trabajo intelectual, la discusión y el debate. Debe promocionar la profundización, lo abstracto y general, el pensamiento sistémico y global.

2.4.2.2.6.1 Material Didáctico Concreto para la enseñanza de Matemática.

Cuando una persona maneja un automóvil estándar sin pensar conscientemente en los movimientos que tiene que hacer para controlar tres pedales con dos pies, está usando una capacidad llamada integración sensorial. Desarrollada a través de la práctica y contacto con el vehículo es decir con el material concreto, objeto de su

actividad. Lo mismo ocurre cuando los estudiantes tocan las figuras, se les facilita entender las formas y dimensiones, establecer las partes, elementos y relaciones. Interiorizar las operaciones.

La Matemática es una asignatura experimental, llena de interés y muy útil fuera de la clase. Es necesario que esta idea sea transmitida pero sobre todo demostrada a los estudiantes por sus maestros. La mejor manera es relacionarla con objetos del medio y contextualizarla a las situaciones cotidianas, una forma de lograrlo es mediante la utilización y aplicación de material concreto y manipulable, haciendo el proceso de enseñanza –aprendizaje de la asignatura más lógico y razonado.

Cuando los estudiantes tocan las figuras, forman el todo con las partes, exploran las características de los objetos, se les facilita entender las dimensiones, comprender y establecer relaciones, determinar patrones de secuencias lógicas.

El ser humano aprende de lo concreto a lo abstracto. Al manejar material concreto se está haciendo que los estudiantes, toquen los objetos, miren sus características, al mismo tiempo que van escuchando las explicaciones, sugerencias y conclusiones de su maestro y compañeros por lo tanto se está integrando los tres canales del aprendizaje: visual, kinestésico y auditivo. Al integrar las conclusiones, exponerlas, representarlas y traducirlas a relaciones simbólicas se complementa con el desarrollo de un pensamiento abstracto.

El material concreto se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el maestro facilita en el aula de clases, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia que los estudiantes tengan con estos (Medina A, P: 189)

Caleb Gattegno [...] "Hemos señalado que los conceptos de concreto y abstracto son relativos. La asimilación de una noción cualquiera, en particular de una noción matemática, pasa por distintas etapas en las que lo concreto y lo abstracto se alternan sucesivamente.

Lo que es abstracto para una etapa, pasa a ser la base concreta para la siguiente. De acuerdo con esto, diremos que un "modelo" en matemáticas es toda interpretación concreta de un concepto más abstracto”.

Considerando que la primera etapa concreta, de la que parte el niño para construir sus abstracciones es el mundo directamente perceptible por los sentidos, nos referiremos a modelos tomados de él para interpretar o hacer sugerir conceptos matemáticos. En particular, entenderemos por material didáctico matemático a todo modelo concreto tomado del entorno que rodea al niño o elaborado a partir de él y con el que se trate de traducir o motivar la creación de conceptos matemáticos.

Con respecto al valor del material didáctico, debe tenerse en cuenta que en opinión de Piaget, el niño no llega a realizar abstracciones por el mero hecho de manejar objetos concretos. La abstracción comienza a producirse cuando el niño llega a captar el sentido de las manipulaciones que hace con el material; cuando puede clasificar objetos, atendiendo, por ejemplo, al color, deshace la agrupación y puede después ordenarlos atendiendo a su tamaño.

Una verdadera operación intelectual permite múltiples composiciones; las operaciones mentales son flexibles y pueden realizarse de distintas maneras. Sin ningún material didáctico, el niño puede por sí solo llegar a realizar operaciones intelectuales, pero la utilización de dicho material favorece el proceso para llegar a ellas.

2.4.1.5.4. Condiciones de un buen material didáctico.

Señalaremos, por considerarlas de mayor interés, las siguientes:

1. Que sea capaz de crear situaciones atractivas de aprendizaje.

La observación, identificación, clasificación, ordenación análisis, síntesis percepción y la acción son procesos fundamentales en la educación matemática. Por consiguiente, si el material didáctico ha de contribuir eficazmente a ella, deberá ser capaz de provocar una y otra.

Consideramos por tanto, inadecuado el material o el mal uso que se hace de él, cuando lo maneja exclusivamente el profesor, aunque se sirva de él para atraer y mantener la atención del estudiante.

2. Que facilite al estudiante la apreciación del significado de sus propias acciones.

Esto es, que pueda interiorizar los procesos que realiza a través de la manipulación, exploración de características y ordenación de los materiales. Hay que tener en cuenta que las estructuras percibidas son rígidas, mientras que, las mentales pueden ser desmontadas y reconstruidas, combinarse unas con otras.

3. Que prepare el camino a nociones matemáticamente valiosas

Un material debe preparar y facilitar el camino para llegar a un concepto matemático, por medio del descubrimiento y encadenamiento mental por medio de las operaciones intelectuales.

4. Que dependa solamente en parte de la percepción y de las imágenes visuales.

Hay que tener en cuenta que el material didáctico puede servir de base concreta en una etapa determinada, pero debe impulsar siempre el paso a la abstracción. Esta dependencia, sólo parcial y temporal de lo concreto, facilitará el desprendimiento que gradualmente deberá hacer el estudiante, del material, para llegar a un pensamiento formal.

5. Que sea polivalente

Atendiendo a consideraciones prácticas, deberá ser susceptible de ser utilizado como introducción motivadora de distintas cuestiones y temas

2.4.1.5.5. Ventajas y desventajas del Material Concreto en la enseñanza de la Matemática.

| VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|--|---|
| Siempre tendremos a la mano la intuición como mecanismo de comprensión | Las piezas concretas no tienen la solución mágica a todos los problemas en el terreno matemático que algunos profesores suelen asignar |
| Tiene un fuerte carácter exploratorio, lo que permite el uso del razonamiento y las discusiones como sólida referencia para juzgar la validez de las afirmaciones | El poder de las piezas manipulativas no puede ser usado efectivamente sin una adecuada preparación del profesor. Las piezas manipulables, no hacen “fácil” a la matemática y los profesores necesitan aprender como usarlas |
| Sirve como marco para la resolución de problemas, discusión, comunicación, corrección de errores. | Cuando los estudiantes alcanzan un nivel sofisticado de manipulación de las piezas, pueden dar la imagen de que entienden bien, los conceptos matemáticos, pero no se debe olvidar que las piezas solo son un pretexto para llegar a la etapa simbólica |
| Las limitaciones del modelo manipulativo generan discusiones interesantes en el aula | La atención debe ser puesta en ayudar a transferir lo que los estudiantes saben con las piezas manipulables a otras representaciones, incluida la simbólica, numérica, etc. Recuerde que la transferencia no se da espontáneamente |
| Se desarrolla mucho más el entendimiento conceptual, que a medida que avanza permite ir dejando de lado las herramientas concretas y se vuelve un puente hacia el entendimiento de ideas abstractas. | Existe el peligro de que el uso de piezas geométrica “fije” al estudiante solamente al momento concreto. Es decir si no se emplean adecuadamente las piezas geométricas o se abusa de ellas, el uso de modelos concretos |

| | |
|---|--|
| | puede ocultar lo que se pretende enseñar. Los modelos con piezas geométricas pueden anclar a los estudiantes a un contexto concreto, progresando dentro de este contexto, demorando la construcción de la sintaxis matemática. |
| Aporta en los estudiantes mucho sentido de independencia y por lo tanto seguridad en sí mismo, por la cantidad de operaciones intelectuales que se logra desarrollar. | |

Cuadro 2: Ventajas y Desventajas de Material Didáctico

Fuente: Curso de Didáctica de las Matemáticas.-Programa de Formación Continua del magisterio fiscal.

2.4.2.2. La Evaluación.

Según el M.E.C, en su libro Evaluación de los Aprendizajes (2002, Pag 28), indica que “La evaluación es un proceso integral que informa sobre conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, hábitos de estudio. Permite obtener y procesar las evidencias para mejorar el aprendizaje y también la enseñanza. Así mismo, se trata de una tarea que ayuda a la revisión del proceso grupal, en términos de las condiciones en que éste se ha desarrollado; de los aprendizajes alcanzados; los no alcanzados, así como las causas que posibilitaron o imposibilitaron la consecución de las metas”.

Al evaluar se forman juicios de valor a cerca del proceso de enseñanza aprendizaje, no se trata de medir la información y esto con limitados instrumentos, se trata de expresar cuantitativamente una serie de procesos, productos, actitudes, operaciones intelectuales, avances y tomar los correctivos necesarios y a tiempo si algo en este proceso falla.

Durante mucho tiempo, la evaluación ha constituido un elemento punitivo dentro del aula, ha funcionado como castigo o como fin último de la educación. Con la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica se busca cambiar esta concepción transformando a la evaluación en una herramienta que permita medir de forma sistemática los desempeños del estudiante. Dicho de otra manera, la evaluación, mide lo que sabe hacer y lo debe ser capaz de hacer el estudiante.

2.4.2.2.1. Características de la Evaluación

Según el M.E.C. (2002). Algunas de las características de la evaluación son:

- La evaluación genera información que no se produce de manera casual o accesoria .Es decir existe, una intencionalidad en la búsqueda de información.
- Esa información es netamente retro alimentadora, porque representa un mayor conocimiento de aquello que es evaluado. Este aspecto es sumamente importante puesto que, gracias a la retroalimentación que brinda tanto a alumnos, docentes y otros actores involucrados como directivos, y padres, pueden tomarse decisiones.
- Pone de manifiesto aspectos o procesos que de otra manera permanecerían ocultos.
- Permite una aproximación más precisa a la naturaleza de ciertos procesos, sus formas de organización, los efectos, las consecuencias, los elementos que intervienen.
- Otorga un valor a esos procesos y resultados.

2.4.2.2.2. ¿Cómo y cuándo evaluar?

Según Ángelo, A. and Cross, K. (1993).La evaluación se llevará a cabo de una forma individualizada y personalizada para obtener información sobre la evolución de cada alumno teniendo en cuenta su dimensión personal. Será también continuada e integrada en el ritmo de la clase, lo que nos permitirá

obtener información sobre la evolución de los alumnos, sus dificultades y progresos y nos permitirá dar la ayuda necesaria en cada momento. Atendiendo a las diversas modalidades y finalidades de la evaluación podremos actuar con ellos mediante:

Una evaluación inicial que nos permita detectar los conocimientos previos de los alumnos, sus posibles alteraciones o disfunciones, así como su disposición, interés y motivación respecto de la asignatura en general y respecto a los contenidos de la misma.

Una evaluación formativa que, realizada a lo largo del proceso educativo, nos informará de la necesidad o no de realizar ajustes en la programación con respecto al grupo entero o con respecto a los alumnos individualmente; se facilitará además los mecanismos para que el alumno realice una autoevaluación formativa integrada en su proceso de aprendizaje.

Una evaluación final que determine hasta qué punto se han conseguido las intenciones educativas que se habían propuesto y valora los resultados del aprendizaje para comprobar si alcanza el grado de desarrollo deseado, que además facilite a los profesores información sobre su actuación educativa y permite tomar decisiones al respecto; que implique al alumno el proceso de autoevaluación y por último la orientación personal educativa, académica y profesional, en la medida de lo posible.

2.4.2.2.3. Indicadores esenciales de la Evaluación en la Educación General Básica Ecuatoriana

En el Área de Matemática, específicamente, la evaluación debe enfatizar la valoración de *procesos de solución*, seguidos por los estudiantes en base a los contenidos conceptuales aprendidos por él, más que la corrección final de la respuesta obtenida. Con el fin de unificar la evaluación, el currículo incorpora los indicadores esenciales de evaluación.

Estos indicadores son parámetros que permiten al docente conocer el mínimo nivel del logro establecido. Estos especifican lo que se espera que un estudiante logre o desempeñe. En ningún caso debe ser usado como un fin en si mismo ya que al contrario permite al docente realizar correcciones a partir de los resultados obtenidos.

La finalidad de los indicadores es expresar los *desempeños de logro mínimos exigibles* que el estudiante debe alcanzar para acceder al año proximo superior. Es fundamental que el docente tenga muy claros los indicadores de evaluación antes de comenzar una unidad, para que tenga en cuenta las habilidades que se pretende desarrollar.(Módulo de Actualización y Fortalecimiento Curricular de octavo a décimo años de Educación general Básica de Matemática, P:25).

Los indicadores esenciales de la educación general básica (tomados del libro de Actualización Curricular de la Reforma General de Educación Básica para Matemática) para octavo y noveno año son:

Octavo año:

1. Ubica pares ordenados con enteros en el plano cartesiano.
2. Utiliza variables para expresar enunciados simples en lenguaje matemático.
3. Opera con las cuatro operaciones básicas en el conjunto de los números enteros.
4. Simplifica expresiones de enteros negativos y números fraccionarios con el uso de las operaciones básicas, y de las reglas de potenciación y radicación.
5. Calcula el volumen de prismas y cilindros con varios métodos.
6. Reconoce, nombra y representa las líneas particulares de un triángulo.
7. Aplica las propiedades de congruencia y semejanza de las medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de triángulos en la resolución de problemas.

8. Utiliza el teorema de Thales en la resolución de problemas.
9. Calcula y contrasta frecuencias absolutas y frecuencias acumuladas de una serie de datos gráficos y numéricos. (Módulo de Actualización y Fortalecimiento de la Educación General Básica 2010, P: 47)

Noveno año:

1. Simplifica polinomios con la aplicación de las operaciones básicas y de las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva.
2. Factoriza polinomios y desarrolla productos notables.
3. Resuelve ecuaciones e inecuaciones de primer grado.
4. Aplica las operaciones con números reales en la resolución de
5. problemas.
6. Aplica las reglas de potenciación y radicación en la simplificación de
7. expresiones numéricas y de polinomios con exponentes negativos.
8. Aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos
9. rectángulos.
10. Deduce las fórmulas del área de polígonos regulares y las aplica en
11. la resolución de problemas.
12. Calcula áreas laterales de prismas, cilindros y sectores circulares.
13. Reconoce medidas en grados de ángulos notables en los cuatro cuadrantes.
14. Representa un conjunto de datos estadísticos en un diagrama de tallo y hojas; además calcula la media, la mediana, la moda y el rango. (Módulo de Actualización y Fortalecimiento de la Educación General Básica 2010, P: 65)

Décimo Año

- Reconoce una función lineal a partir de su ecuación, tabla de valores y gráfico; además, a partir de una de ellas, determinar las otras dos.
- Diferencia una función lineal de una función exponencial por medio de su gráfico, de la tabla de valores y de la ecuación.
- Opera con polinomios, los factoriza y desarrolla productos notables.
- Determina, a partir de la ecuación de una recta, la ecuación de una recta paralela o de una recta perpendicular a ella.

- Resuelve un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas por medio de gráficos o de procesos algebraicos.
- Opera con números reales.
- Aplica el teorema de Pitágoras a la resolución de problemas.
- Reconoce y aplica las razones trigonométricas en la resolución de problemas.
- Realiza conversiones dentro del Sistema Internacional de medidas y con otros sistemas de uso común en nuestro medio.
- Calcula perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.
- Calcula medias aritméticas y probabilidades simples.

Todos estos indicadores están estrechamente ligados al desarrollo de Destrezas con Criterio de Desempeño que se tratará en la Propuesta de la Investigación.

2.4.2.3. Rendimiento Escolar

Para Arellano (1998) El rendimiento Escolar es el desarrollo cognoscitivo alcanzado por el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje. Entendiéndose por desarrollo cognitivo al “conocimiento logrado por el estudiante en un determinado tiempo”.

Para Robles (2000) "El rendimiento escolar es el éxito escolar, medido por las calificaciones y la superación de los niveles propuesto en las diferentes materias por el sistema escolarizado". (Cuevas, 2002)

Para Touron(2000) el rendimiento escolar es el nivel de conocimiento expresado en una nota numérica que obtiene el estudiante, como resultado de una evaluación que mide el producto de un proceso de enseñanza-aprendizaje en que el participa en un sistema escolar.

El Rendimiento Escolar es un indicador del Aprendizaje en el sistema escolarizado, en el intervienen varias variable como la inteligencia, personalidad

(extroversión, introversión y motivacionales internos y externos). Es decir que el rendimiento escolar representa un producto de la personalidad en general.

2.4.2.4. Rendimiento en Matemática

La matemática aparte de ser una ciencia experimental es una manera de repensar, caracterizada por procesos, tales como la exploración, el descubrimiento, la abstracción, el razonamiento, la estimación, el cálculo, la predicción, la deducción, etc. (Boyer, 1995)

Según Skousmose (1999) la matemática tiene la capacidad de moldear – “formatear” la sociedad por ser el principio básico para los adelantos tecnológicos y científicos de la sociedad.

La enseñanza aprendizaje de la matemática a través del tiempo y a nivel mundial se ha desarrollado con muchas dificultades, motivo por el que se ha reinventado dentro de un marco cognitivo y socio-constructivista.

Uno de los objetivos propuestos a nivel mundial por P.Griffiths (2000) secretario de la Unión Matemática Internacional es que la Matemática se vea como una asignatura de ideas y procesos mentales, no de hechos que hay que aprender.

Desde esta nueva concepción cognitiva del aprendizaje de matemática se anima a los estudiantes a construir su conocimiento matemático formulando conjeturas, explorando patrones, buscando soluciones, en vez de practicar ejercicios repetitivos y memorizar procedimientos y fórmulas (Carpentier y otros, 1999; Fennema, Frank; Carey 1998)

Para Cuevas (2002) el rendimiento académico en Matemática es el nivel de aprovechamiento del estudiante a partir de los estándares educativos instituidos en la sociedad, para los conocimientos matemáticos.

En nuestro sistema educativo los estándares educativos se expresan mediante las calificaciones, existiendo mínimos exigibles que los estudiantes deben conseguir para garantizar su rendimiento. Dentro de los mínimos exigibles existen parámetros que le permiten a los docentes reconocer el nivel de logro establecido (rendimiento del estudiante). Estos son los indicadores de evaluación y las destrezas con criterio de desempeño organizadas en las Macrodestrezas.

En conclusión el rendimiento en Matemática es un indicador en la educación que nos proporciona el nivel de desarrollo de las macrodestrezas para alcanzar los logros de aprendizaje mínimos exigibles por la ley y estándares de calidad.

La asignatura de Matemática es una rama del saber que para su comprensión abarca de muchos procesos y el desarrollo de un pensamiento lógico abstracto elevado, por lo que representa un problema para muchos sistemas escolares en distintos lugares, por su bajo rendimiento.

2.6. Hipótesis

El desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal incide en el rendimiento en Matemática de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo “Tomás Sevilla”.

2.7. Sistema de Variables

- **Variable Independiente:** Operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal
- **Variable Dependiente:** Rendimiento en Matemática

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la Investigación

La investigación realizada tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo. Cualitativo desde el punto de vista que se establecen en los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla las Operaciones Intelectuales como habilidades del pensamiento en sus manifestaciones cognitivas y comportamentales y su repercusión en el aprendizaje y rendimiento en la asignatura de Matemática, así como también se enmarca en establecer estrategias que permitan mejorar los procesos didácticos de los docentes. Es cuantitativa, ya que procesa la información, expresándola en datos numéricos representativos con los que se comprueba la hipótesis y da viabilidad a las soluciones planteadas.

3.2. Modalidad de la Investigación

En el presente trabajo de investigación se integrarán las siguientes modalidades:

- De campo, porque se desenvuelve en el contexto y realidad del Centro Educativo Tomás Sevilla, obteniendo la información directamente de los estudiantes, docentes y autoridad en el plantel.
- Bibliográfica, porque se fundamenta en investigaciones previas, registradas en libros, fuentes hemerográficas e Internet.
- Documental, porque se requiere de documentación tomada de los archivos del Centro Educativo Tomás Sevilla sobre el rendimiento de los estudiantes.

3.3. Nivel de la Investigación

La investigación realizada se enmarca en los siguientes niveles:

- Exploratorio ya que se ha recopilado información, mediante un sondeo entre los profesores y estudiantes del plantel.
- Descriptivo porque se caracterizaron a las variables, acorde a la realidad de los estudiantes en el Centro Educativo “Tomás Sevilla”.
- Comparativo porque se establecerán semejanzas y diferencias entre el nivel de desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento de los estudiantes, a demás se realizará un estudio comparativo entre el rendimiento académico en la asignatura de Matemática.
- De Asociación entre variables, ya que queremos establecer la influencia que tiene el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto formal en el rendimiento de Matemática de los estudiantes.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población.

El Centro Educativo “Tomás Sevilla” cuenta con 291 estudiantes de quienes 42 están en octavo, novenos y décimos años distribuidos así:

Cuadro 3: Número de Estudiantes de Básica Superior del C.E.T.S. Año Lectivo 2012-2013

| CURSOS | PARALELOS | NÚMERO DE ESTUDIANTES |
|--------|-----------|-----------------------|
| Octavo | Único | 20 |
| Noveno | Único | 12 |
| Décimo | Único | 10 |
| TOTAL | | 42 |

Fuente: Secretaria del Centro Educativo Tomás Sevilla

Autora: Ximena Arroyo

El número de docentes que dictan la asignatura de matemática en educación básica es de 7. También se recogerá información de la persona encargada del ámbito académico en la Institución: el Director, por ende el total de personas a investigar son 50. En resumen.

Tabla 5: Tabla de frecuencia de las Unidades de Observación del C.E.T.S.

| No. | UNIDADES INVESTIGADAS | FRECUENCIA DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN | PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN |
|-----|-----------------------|---|---|
| 1 | Estudiantes | 42 | 80 % |
| 2 | Profesores | 7 | 17 % |
| 3 | Director | 1 | 2 % |
| | TOTAL | 50 | 100 % |

Fuente: Secretaria del Centro Educativo Tomás Sevilla

Autora: Ximena Arroyo

La Nómina de Estudiantes y docentes, se encuentra en Anexos

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

3.5.1. V.I.: OPERACIONES INTELLECTUALES DEL PENSAMIENTO CONCRETO Y FORMAL.

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ITEMS | TÉCNICA-INSTRUMENTO |
|---|--|--|--|---|
| La operaciones intelectuales del pensamiento concreto y Formal son habilidades cognitivas que actúan sobre los instrumentos del conocimiento | 1.- Habilidades Cognitivas del pensamiento Concreto | 1.1.- Observación de las características fundamentales (formas, medidas) de los conceptos matemáticos | <p>Todas las preguntas de las encuestas de los Docentes y Estudiantes tienen las siguientes opciones de respuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siempre • Casi siempre • A veces • Rara vez • Nunca <p><u>PREGUNTA 1:</u> ENCUESTA A ESTUDIANTES Los docentes refuerzan la observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos (formas, color, medidas) con ayuda de material concreto, para obtener un mejor rendimiento en la materia?</p> <p><u>PREGUNTA 1:</u> ENCUESTA A DOCENTES En su labor docente refuerza la observación de las características</p> | <p>TÉCNICA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta a Docentes • Encuesta a Estudiantes • Test a Estudiantes <p>INSTRUMENTO Cuestionario</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | | <p>fundamentales de los conceptos matemáticos (formas, color, medidas) con ayuda de material concreto para obtener un mejor rendimiento en la materia.</p> |
| | | <p>1.2. Autonomía en la identificación de conceptos y procedimientos matemáticos</p> | <p><u>PREGUNTA 2:</u> ENCUESTA A ESTUDIANTES. ¿Usted consigue autonomía en los aprendizajes de conceptos y procesos matemáticos al utilizar material didáctico concreto?</p> <p><u>PREGUNTA 2:</u> ENCUESTA A DOCENTES ¿Sus estudiantes demuestran autonomía en los aprendizajes de conceptos y procesos matemáticos al utilizar material didáctico concreto?</p> |
| | | <p>1.3. Identificación de las relaciones de orden y equivalencia (mayor que, menor que, igual que) al comparar objetos de estudio matemático</p> | <p><u>PREGUNTA 3:</u> ENCUESTA A ESTUDIANTES ¿Considera que las actividades para el aprendizaje realizadas por los docentes en las clases de matemática le ayudan a establecer e identificar las relaciones de mayor que, menor que, igual que, al comparar los objetos y conceptos del estudio matemático?</p> <p><u>PREGUNTA 3:</u> ENCUESTA A DOCENTES</p> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | | ¿Por medio de las actividades de aprendizaje realizadas en clase de matemática consigue que sus estudiantes establezcan e identifiquen las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos del estudio matemático y darse cuenta del proceso realizado? |
| | | 1.4.Agrupación y clasificación de los objetos, conceptos y procedimientos matemáticos en clases o categorías que le permitan resolver problemas | <p><u>PREGUNTA 4: ENCUESTA A ESTUDIANTES</u> ¿Las actividades realizadas por su docente en la asignatura de Matemática le permiten agrupar y clasificar objetos, conceptos o procedimientos para aplicarlos en la resolución de problemas?</p> <p><u>PREGUNTA 4: ENCUESTA A DOCENTES</u> ¿Sus estudiantes agrupan y clasifican adecuadamente objetos, conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas?</p> |
| | 2.Habilidades cognitivas del pensamiento formal | 2.1.Análisis (reconocimiento, comprensión, argumentación y justificación) de elementos que conforman los conceptos y procedimientos | <p><u>PREGUNTA 5: ENCUESTA A ESTUDIANTES</u> Con las actividades utilizadas en clases por su docente, usted puede analizar (comprender, reconocer, y justificar) los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos más complejos</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | matemáticos | <p><u>PREGUNTA 5:</u> ENCUESTA A DOCENTES</p> <p>Las estrategias de aprendizaje que utilizadas en su labor docente en clase consiguen que sus estudiantes analicen (comprendan, reconozcan, y justifiquen) los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos más complejos</p> | |
| | | 2.2. Integración de conceptos y procedimientos matemáticos para la aplicación en la resolución de problemas | <p><u>PREGUNTA 6:</u> ENCUESTA A ESTUDIANTES.</p> <p>¿Le resulta fácil integrar y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas?</p> <p><u>PREGUNTA 6 :</u>ENCUESTA A DOCENTES</p> <p>¿Sus estudiantes están en capacidad de integrar conceptos y procedimientos matemáticos para su aplicación en la resolución de problemas matemáticos?</p> | |
| | | 2.3. Resolución de problemas de | <p><u>PREGUNTA 7:</u> ENCUESTA A ESTUDIANTES</p> | |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>razonamiento que respondan al contexto de los estudiantes.</p> | <p>¿En las clases de Matemática se plantean y resuelven problemas de razonamiento que respondan a la realidad dónde Usted vive?</p> <p><u>PREGUNTA 7: ENCUESTA A DOCENTES</u></p> <p>¿En las clases de Matemática plantea y resuelve problemas de razonamiento que responden a la realidad de los estudiantes?</p> | |
|--|--|---|--|--|

Cuadro 4: Operacionalización de la Variable Independiente: Operaciones Intelectuales del pensamiento Concreto y Formal

Autora: Ximena Arroyo

3.5.2. V.D.: RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ITEMS | TECNICA-INSTRUMENTO |
|---|---------------------------------|--|---|---|
| Es un indicador en la educación que nos proporciona el nivel de desarrollo de macrodestrezas para alcanzar los logros de aprendizaje exigibles y estándares de calidad en la asignatura de Matemática | 1.-Macrodestrezas de Matemática | 1.1.- Comprensión de Conceptos | <p><u>PREGUNTA 8</u>: ENCUESTA A ESTUDIANTES Con las actividades que realiza el docente en clase comprende los conceptos matemáticos</p> <p><u>PREGUNTA 8</u>: ENCUESTA A DOCENTE ¿Las actividades que realiza en su labor docente son suficientes para lograr que sus estudiantes comprendan los conceptos matemáticos?</p> | <p>Técnica: Test a los estudiantes Encuesta a los docentes y estudiantes.</p> <p>Instrumentos Test Cuestionario</p> |
| | | 1.2.- Conocimientos de procesos | <p><u>PREGUNTA 9</u>: ENCUESTA A ESTUDIANTES ¿Puede resolver nuevos problemas y situaciones, que se le presenten usando sus conocimientos de procesos matemáticos ya estudiados anteriormente?</p> <p><u>PREGUNTA 9</u>: ENCUESTA A DOCENTES. ¿Sus estudiantes conocen los procesos matemáticos que se deben aplicar para dar</p> | |

| | | | | |
|--|-------------------------|---|---|--|
| | | | solución a situaciones problemáticas de diversa índole? | |
| | | 1.3.- Aplicación en la práctica | <p><u>PREGUNTA 10:</u> ENCUESTA A ESTUDIANTES ¿En la práctica aplica con facilidad los conocimientos y procesos matemáticos ?</p> <p><u>PREGUNTA 10:</u> ENCUESTA A DOCENTES ¿Sus estudiantes aplican en la práctica los conocimientos y procesos matemáticos correspondientes, como desempeños auténticos?</p> | |
| | 2 Logros de Aprendizaje | <p>2.1. No supera los aprendizajes</p> <p>2.2. Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.</p> <p>2.3. Alcanza los</p> | <p>2.1. ¿Cuántos estudiantes no superan los aprendizajes?</p> <p>2.2. Cuántos estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos?</p> | <p>TÉCNICA: Entrevista</p> <p>UNIDAD DE OBSERVACIÓN: Director</p> <p>INTRUMENTO: Cuestionario</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>aprendizajes requeridos.</p> <p>2.4. Domina los aprendizajes requeridos.</p> <p>2.5. Supera los aprendizajes requeridos.</p> | <p>2.3. ¿Cuántos estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos?</p> <p>2.4. ¿Cuántos estudiantes dominan los aprendizajes requeridos?</p> <p>2.5. ¿Cuántos estudiantes superan los aprendizajes?</p> <p>Cuántos estudiantes no superan los aprendizajes?</p> <p>Cuáles son los promedios y las medias aritméticas de los estudiantes de básica superior en la asignatura de Matemática?</p> | |
|--|--|---|--|--|

Cuadro 5: Operacionalización de la Variable Dependiente: Rendimiento en Matemática

Autora: Ximena Arroyo

3.6. Plan de recolección de la Información

| Preguntas Básicas | Explicación |
|----------------------------|--|
| 1.- ¿Por qué? | Es necesario investigar el Bajo rendimiento en Matemática de los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla y buscar una alternativa de solución. |
| 2.- ¿Para qué? | Para mejorar el rendimiento de los estudiantes en la Asignatura y cumplir con los objetivos educativos y de acreditamiento del Plantel |
| 3.- ¿Sujetos investigados? | Profesores que dictan la asignatura de Matemática (7 docentes) y estudiantes de Básica Superior, del Centro Educativo Tomás Sevilla(80 estudiantes) |
| 4.- ¿Sobre qué? | Sobre el desarrollo de las operaciones intelectuales del Pensamiento y el rendimiento en Matemática |
| 5.- ¿Quién? | Lic. Ximena Arroyo |
| 6.- ¿Cuándo? | Septiembre de 2012, Junio 2013 |
| 7.- ¿Cuántas veces? | La recolección de la información por medio de la encuesta se la realizó por tres veces, para determinar validez en los resultados. Datos como el rendimiento en Matemática se recolectarán dos veces, una de entrada y otra de salida |
| 8.- ¿Cómo? | Mediante una encuesta a los docente, y a los estudiantes y entrevista al Director del Plantel, que es el responsable académico del mismo |
| 9.- ¿Con qué? | Cuestionario estructurado a los docentes Guía de entrevista al director Test a los estudiantes |
| 10.- ¿En qué situación? | En el proceso de enseñanza aprendizaje En la revisión de registros de información. |

Cuadro 6: Plan de Recolección de Información

Autora: Ximena Arroyo

3.6.1. Técnicas e Instrumentos de recolección de información

Debido a la importancia fundamental que representa la recolección de datos para la investigación se establecieron los siguientes criterios.

Confiabilidad.

La recolección de los datos a cerca del promedio de calificaciones sobre el rendimiento de los estudiantes se lo realizó por medio de la Dirección y Secretaria del Plantel para constancia se anexan documentos, en cuanto a la encuesta se escogió el método de Mitades Partidas (Split-halves) para lo que se ponderaron los ítems de la escala utilizada en la encuesta de acuerdo con la importancia para la investigación (basada en una apreciación personal) así:

Tabla 6: Ponderación de los ítems de la encuesta para la prueba de confiabilidad

| PUNTOS PONDERADOS | |
|-------------------|---|
| SIEMPRE | 1 |
| CASI SIEMPRE | 2 |
| A VECES | 3 |
| RARA VEZ | 4 |
| NUNCA | 5 |

Autora: Ximena Arroyo

Posteriormente se aplicó una prueba piloto a 10 estudiantes y en base a esos datos se escogió seis preguntas tres referentes a la variable independiente y tres referentes a la variable dependiente para formar las dos mitades y utilizar la correlación de Pearson, obteniéndose estos resultados.

Tabla 7: Tabla de valores para el cálculo de la correlación de Pearson par la confiabilidad de la encuesta

| | | |
|--|----|----|
| | VI | VD |
| | 35 | 32 |
| | 37 | 34 |
| | 33 | 32 |

Autora: Ximena Arroyo

Tabla 8: Determinación del coeficiente de correlación

| | VI | VD |
|----|-----------|----|
| VI | 1 | |
| VD | 0,8660254 | 1 |

La confiabilidad estimada de la prueba esta representada por 0,8660254 que se acerca al 1, lo que indica que tiene un buen grado de confiabilidad.

Las tabulaciones de las encuestas pilotos y ponderaciones respectivas se encuentra en el anexo 3.

Validez.

La validez se representa por intencionalidad, claridad, congruencia y efectividad de la encuesta.

Según Herrera Luis y otros (2008). “Un instrumento de recolección es válido “cuando mide de alguna manera demostrable aquello que trata de medir, libre de distorsiones sistemáticas”.

La validez de la encuesta se la efectuó escogiendo el “ Criterio de expertos” los instrumentos constan en el anexo 4

3.7. Plan de procesamiento de la Información

Para procesar la información recogida se siguió el siguiente proceso:

1. Revisión crítica de la información recogida, es decir una depuración de información defectuosa, incompleta y no pertinente.
2. Tabulación de los datos obtenidos en la aplicación de la encuesta
3. Elaboración de cuadros estadísticos
4. Presentación gráfica de datos
5. Análisis e interpretación de resultados, de acuerdo con los objetivos e hipótesis planteados
6. Verificación de la hipótesis que se realizará por medio de la aplicación de tres pruebas: del Analisis de varianza , t-studet y chi-cuadrado.

La prueba Anova, basada en los promedios de calificaciones de los años lectivos 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla como parámetro de comparación de las características del grupo de estudiantes y del desempeño de la labor docente, con el fin de determinar que no existen variaciones significativas en estos tres años.

Posteriormente se aplicará la prueba t-student para demostrar que los promedios en Matemática de los estudiantes entre el período lectivo 2011-2013 y 2012-2013 presentan una variación significativa con respecto al rendimiento de los estudiantes, considerando que, en éste último año lectivo se desarrolló la propuesta.

También se aplicó la prueba chi-cuadrado a los datos obtenidos de la encuesta de los estudiantes, como estadístico de contraste entre las dos variables, para dar fuerza a las demostraciones anteriores y determinar que el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento Concreto y Formal inciden en el rendimiento de los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla.

CAPÍTULO IV

4. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Una vez aplicado los cuestionarios, recolectados tabulados y analizados los datos, se procede a la interpretación de resultados estadísticamente, para lo que se utiliza una tabla de distribución de frecuencia y sus centrogramas respectivos, a continuación la interpretación y análisis proyectivo de los mismos

4.1 ENCUESTAS

4.1.1 .Encuesta dirigida a Docentes

PREGUNTA No. 1: ¿Refuerza la observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos con ayuda de material concreto, para obtener un mejor rendimiento académico de sus estudiantes en la asignatura?

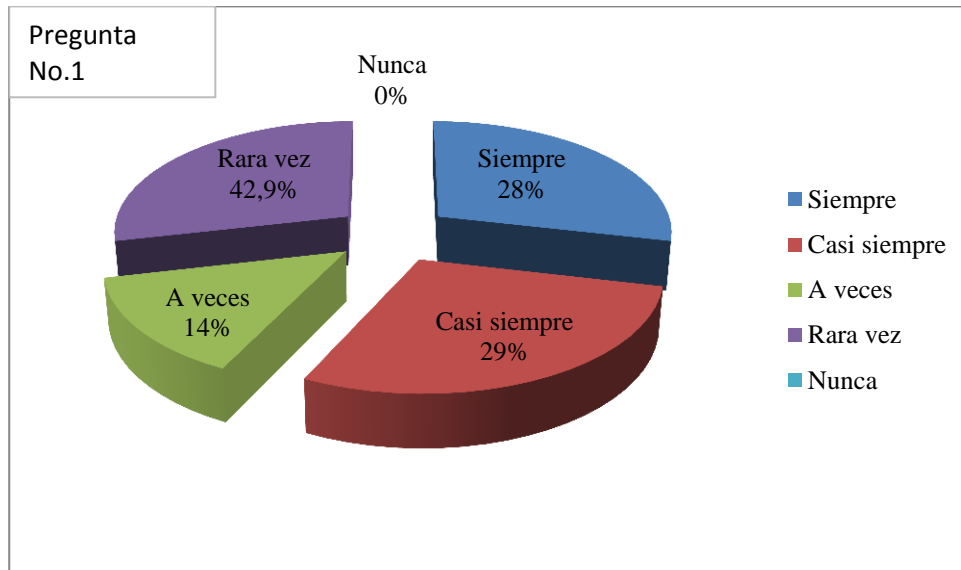
Tabla 9: Observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos

| No. | Opción de respuesta | F | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|---|-------|------------|
| 1 | Siempre | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 2 | Casi siempre | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 3 | A veces | 1 | 0,142 | 14,2% |
| 4 | Rara vez | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 5 | Nunca | 0 | 0,00 | 0,00% |
| | Total | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta dirigida a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 17. Observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos



Fuente: Encuesta dirigida a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Aplicada la encuesta a 7 profesores del Centro Educativo Tomás Sevilla se encuentra que el 28.5% siempre refuerza la observación de las características fundamentales de conceptos matemáticos, con ayuda de material didáctico concreto para obtener un mejor rendimiento académico de sus estudiantes en la asignatura, 28.5% casi siempre, el 14.2%, rara vez mientras que el 28,5% rara vez, como se observa en la tabla 6 y gráfico 17

De los resultados un elevado número de docentes afirman que casi siempre o rara vez desarrollan procesos conscientes de observación de las características de conceptos matemáticos con sus estudiantes, esto conlleva a que no se está fomentando, la observación como base de las demás operaciones intelectuales, tal vez por desconocimiento de las técnica para insertarlo en las actividades metodológicas diarias.

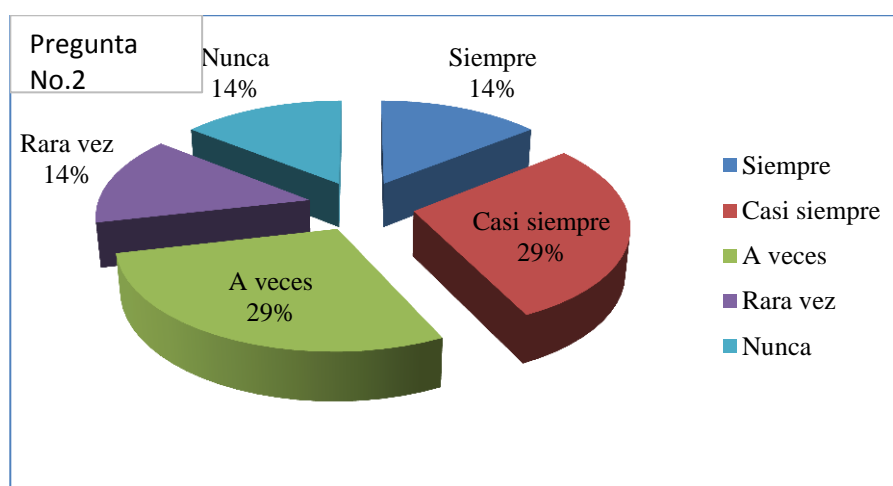
PREGUNTA No. 2: ¿Sus estudiantes demuestran **autonomía en los aprendizajes de conceptos y procesos matemáticos al utilizar material didáctico concreto?**

Tabla 10: Autonomía en los aprendizajes de conceptos y procesos matemáticos

| No. | Opción de respuesta | F | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|---|-------|------------|
| 1 | Siempre | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 2 | Casi siempre | 2 | 0,286 | 28,6% |
| 3 | A veces | 2 | 0,286 | 28,6% |
| 4 | Rara vez | 1 | 0,143 | 1,43% |
| 5 | Nunca | 1 | 0,143 | 14,3% |
| | Total | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 18: Autonomía en los aprendizajes de conceptos y procesos matemáticos



Elaborado por: Ximena Arroyo
Fuente: Encuesta a Docentes

Análisis e interpretación

En la tabla No. 8 y gráfico 18 se puede observar que el 14.3% de los maestros encuestados siempre consiguen autonomía en los aprendizajes, el 28.6% casi siempre, utilizando material didáctico concreto, mientras que el 28.6% a veces, el 14,3% rara vez y un 14.3% nunca. Esto nos arroja un total de aproximadamente 71.4% de estudiantes que presentan dificultad al desarrollar autonomía en sus aprendizajes lo que nos conduce, a concluir que en el plantel se está manteniendo un alto grado de memorismo, que no fomenta aprendizajes realmente significativos, reflejados en la falta de identificación de conceptos y proceso matemáticos.

PREGUNTA No. 3: ¿Por medio de las actividades de aprendizaje realizadas en las clases de matemática, consigue que sus estudiantes **establezcan e identifiquen las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos del estudio matemático?**

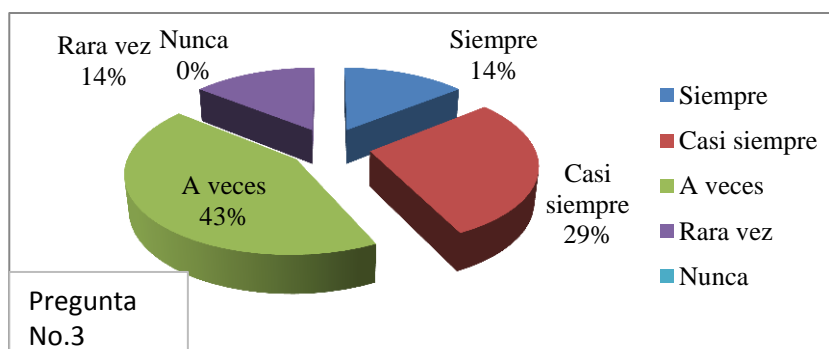
Tabla 11: Identificación de las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos de estudio matemático

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 2 | Casi siempre | 1 | 0,285 | 28,5% |
| 3 | A veces | 3 | 0,429 | 42,9% |
| 4 | Rara vez | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 5 | Nunca | 0 | 0 | 0,00% |
| | Total | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 19: Identificación de las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos de estudio matemático



Fuente: Encuesta a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

En la tabla No. 9 y gráfico 19 se puede determinar que el 14.3% de los profesores manifiestan que las actividades programadas, si desarrollan la comparación en los estudiantes cómo un proceso consciente mientras que un 14.3% casi siempre, el 42.9% a veces, el 14.3% rara vez y un 14,3% nunca.

Según los resultados expuestos, la mayoría de docentes no consideran que se esté potenciado la comparación como una actividad estructurada y consciente, que nos conduzca a establecer nexos por medio de las relaciones (en matemática las relaciones de orden y equivalencia) entre las variables de los objetos y conceptos matemáticos.

PREGUNTA No. 4 ¿Sus estudiantes agrupan y clasifican adecuadamente objetos, conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas?

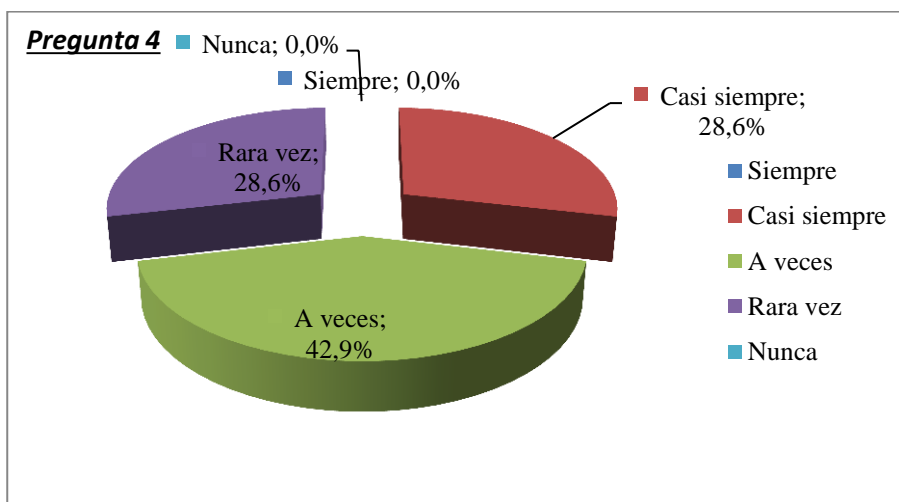
Tabla 12: Agrupación y clasificación de objetos, conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-------|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 0 | 0,000 | 0,0% |
| 2 | Casi siempre | 2 | 0,286 | 28,6% |
| 3 | A veces | 3 | 0,429 | 42,9% |
| 4 | Rara vez | 2 | 0,286 | 28,6 % |
| 5 | Nunca | 0 | 0,00 | 0,0% |
| Total | | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 20: Agrupación y clasificación de objetos, conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas



Fuente: Encuesta a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

El 28,6% de los docentes considera que siempre realizan actividades de aprendizaje que permitan desarrollar la clasificación de objetos, conceptos y procedimientos matemáticos, mientras que el 28,6% casi siempre y el 42,9% a veces, en tanto el 28,6% rara vez.

Es alto el porcentaje de profesores que considera que a veces y rara vez los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla, pueden integrar la agrupación y clasificación de objetos, conceptos y procesos matemáticos apropiadamente en la resolución de problemas, como resultado de un aprendizaje significativo.

PREGUNTA No. 5 ¿Las estrategias de aprendizaje que utiliza en su labor docente en clase, son suficientes para conseguir que sus estudiantes **analicen (comprendan, reconozcan y justifiquen) los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos más complejos?**

Tabla 13: Análisis (Comprensión, reconocimiento y justificación) de los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos complejos

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 0 | 0,00 | 0,00% |
| 2 | Casi siempre | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 3 | A veces | 3 | 0,428 | 42,9% |
| 4 | Rara vez | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 5 | Nunca | 1 | 0,143 | 14,30% |
| | Total | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

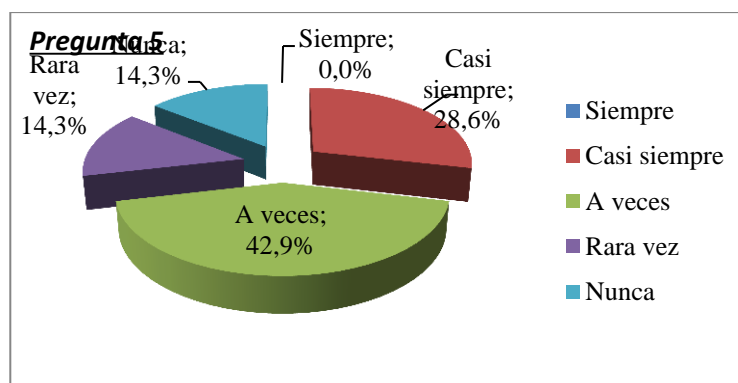


Gráfico 21: Análisis (Comprensión, reconocimiento y justificación) de los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos complejos

Fuente: Encuesta a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Según los datos de la tabla No. 11 y el gráfico 21 tenemos que el 28,5% de docentes casi siempre, utilizando estrategias de aprendizaje en sus clases, consigue que sus estudiantes analicen los conceptos e identifiquen las partes y elementos que los componen, mientras que el 42,9% solamente a veces lo consigue y el 14,3% rara vez, con un 14,3% que nunca logra este objetivo.

Con esto podemos darnos cuenta que la operación intelectual del análisis no se está desarrollando a la par con los contenidos, lo que dificulta el razonamiento y la aplicación de los conocimientos matemáticos.

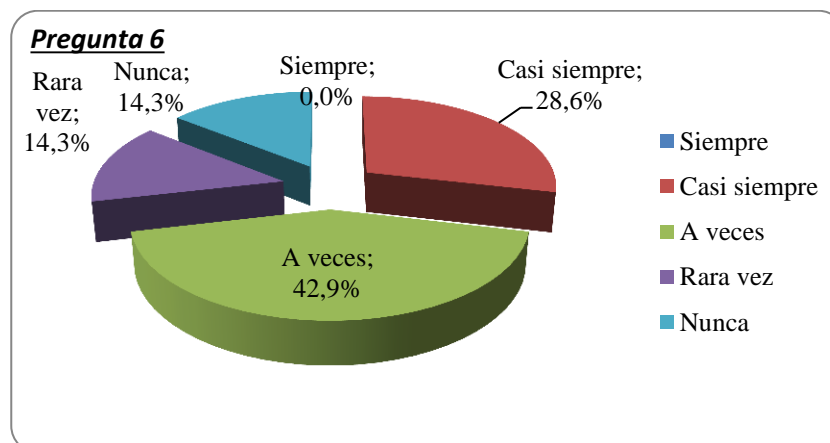
PREGUNTA No. 6 ¿Sus estudiantes están en capacidad de **integrar y aplicar** conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas?

Tabla 14: Integración y aplicación de conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 0 | 0,000 | 0,0% |
| 2 | Casi siempre | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 3 | A veces | 3 | 0,428 | 42,85% |
| 4 | Rara vez | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 5 | Nunca | 1 | 0,143 | 14,3% |
| | Total | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 22: Integración y aplicación de conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas



Fuente: Encuesta a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Según la tabla 14 y el gráfico 22 observamos que los docentes manifiestan que el 28,5% de sus estudiantes casi siempre, están en capacidad de integrar y aplicar conceptos para la resolución de problemas, mientras que el 42,85% a veces consiguen hacerlo un 14,3% rara vez y un 14,3% nunca.

Al referirnos a procesos de integración de partes o componentes sean estos conceptos, procesos u otros elementos entramos en el desarrollo de la operación intelectual de la síntesis, que por los resultados podemos darnos cuenta que representa un problema dentro del aprendizaje en el plantel

PREGUNTA No. 7: ¿En las clases de Matemática, se plantean y resuelven problemas de razonamiento que respondan a la realidad de los estudiantes?

Tabla 15: Resolución de problemas de razonamiento que respondan a la realidad contextual de los estudiantes

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-------|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 2 | Casi siempre | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 3 | A veces | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 4 | Rara vez | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 5 | Nunca | 0 | 0,00 | 0,00% |
| Total | | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

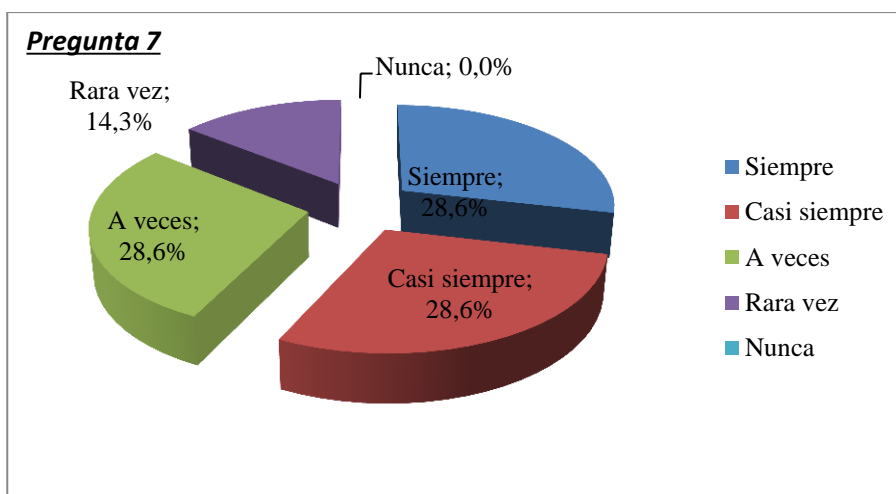


Gráfico 23: Resolución de problemas de razonamiento que respondan a la realidad contextual de los estudiantes

Fuente: Encuesta a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

El 28,5 % de los maestros afirman que siempre en sus clases plantean problemas que respondan a la realidad del entorno en que se desenvuelven los estudiantes, mientras que el 28,5% manifiesta que casi siempre un 28,5 a veces y un 14,3% rara vez

Los docentes trabajan con los ejercicios de los textos de matemática, -ya que tienen que cumplir una planificación-, por lo que no desarrollan otro tipo de ejercicios ni tampoco problemas que tengan relación y pertenezcan al contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, lo que repercute en su comprensión de la asignatura.

PREGUNTA No. 8: ¿Las actividades que realiza en su labor docente son suficientes para lograr que sus estudiantes **comprendan los conceptos matemáticos**?

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 2 | Casi siempre | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 3 | A veces | 2 | 0,285 | 28,5% |
| 4 | Rara vez | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 5 | Nunca | 1 | 0,143 | 14,3% |
| | Total | 7 | 1,00 | 100% |

Tabla 16: Comprensión de Conceptos

Fuente: Encuesta a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

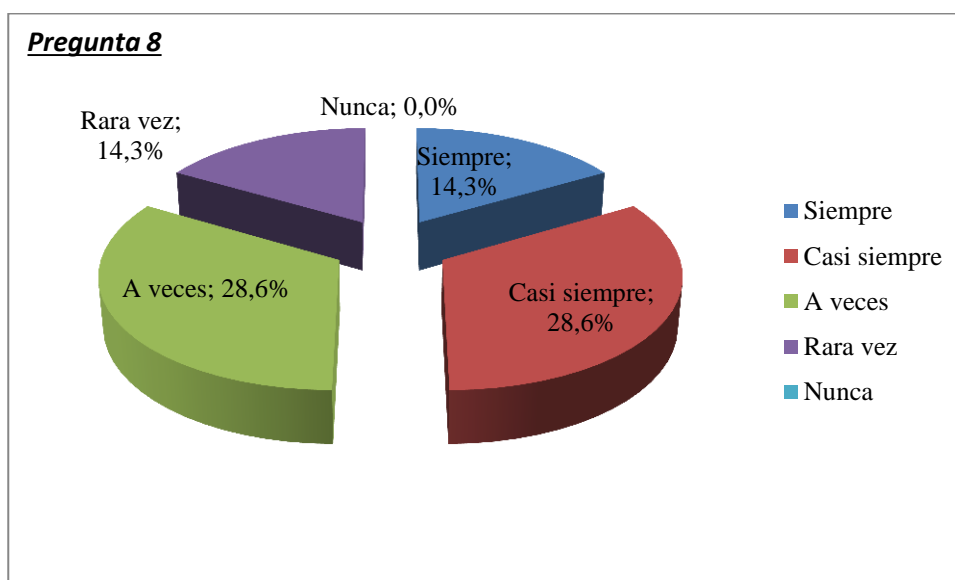


Gráfico 24: Comprensión de conceptos matemáticos

Fuente: Encuesta a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

El 14.3 % de los maestros consideran que las actividades que realizan son suficientes para que sus estudiantes comprendan los conceptos matemáticos, mientras que el 28,5 % manifiesta que casi siempre, por otro lado en 28,5% a veces, el 14,3% rara vez y el 14.3% nunca.

De esto podemos que las estrategias didácticas que desarrollan los docentes para la comprensión de los conceptos matemáticos no son suficientes y que al aprendizaje de los mismo está siendo memorístico y repetitivo.

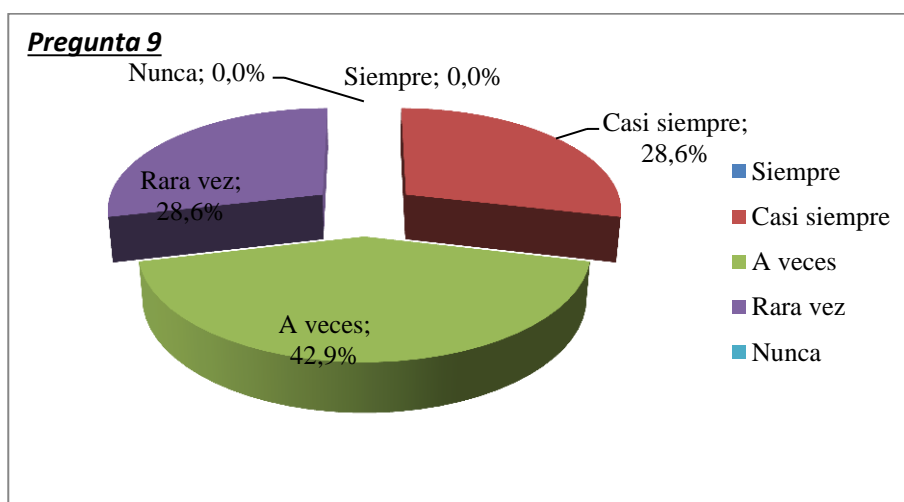
PREGUNTA No. 9: ¿Sus estudiantes **conocen los procesos matemáticos** que se deben aplicar para dar solución a situaciones problemáticas de diversa índole?

Tabla 17: Conocimiento de Procesos

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-------|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 1 | 0,142 | 14,28,0% |
| 2 | Casi siempre | 1 | 0,142 | 14,28% |
| 3 | A veces | 2 | 0,286 | 28,6% |
| 4 | Rara vez | 2 | 0,286 | 28,6% |
| 5 | Nunca | 1 | 0,142 | 14,28% |
| Total | | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 25: Conocimiento de Procesos



Fuente: Encuesta a docentes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Según la tabla No. 15 y el gráfico 25 se establece que el 14,28 % de los maestros encuestados consideran que siempre los estudiantes demuestran conocimiento de los procesos matemáticos que se deben emplear en la resolución de problemas, mientras que el 14,3% dice que casi siempre, un 42,9% a veces y el 28,6% rara vez .

De los resultados expuestos se observa que un alto número de los estudiantes no conocen los procesos matemáticos que se deben utilizar en la resolución de problemas, convirtiéndose en un obstáculo para la consecución del aprendizaje de Matemática.

PREGUNTA No.10: ¿Sus estudiantes **aplican en la práctica** los conocimientos y procesos matemáticos correspondientes, como desempeños auténticos?

Tabla 18: Aplicación en la Práctica

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-------|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 2 | Casi siempre | 1 | 0,143 | 14,3% |
| 3 | A veces | 2 | 0,286 | 28,6% |
| 4 | Rara vez | 2 | 0,286 | 28,6% |
| 5 | Nunca | 1 | 0,143 | 14,3% |
| Total | | 7 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

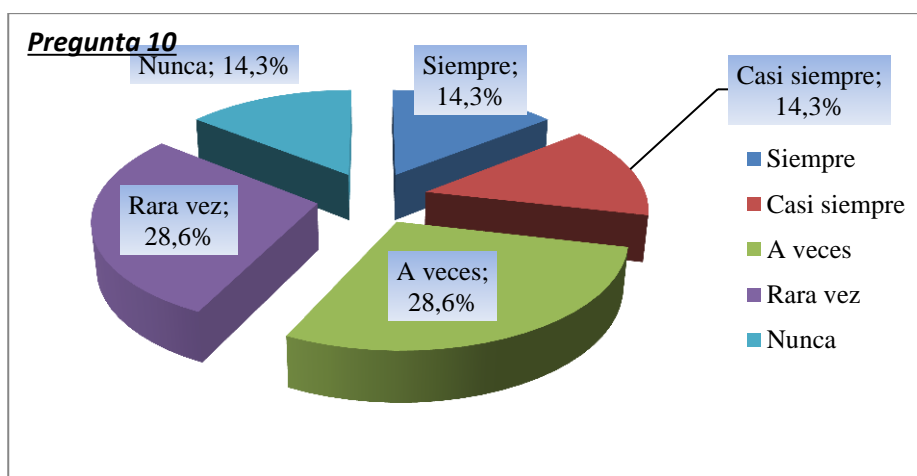


Gráfico 26: Aplicación en la Práctica

Fuente: Encuesta a docentes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Según los datos de la tabla 16 y el gráfico 26 se observa que el 14.3 % de los maestros encuestados consideran que casi siempre con los ejercicios y problemas que realizan desarrollan el análisis y la síntesis, mientras que el 57.1% a veces y 28.6% rara vez.

La matemática es una asignatura que requiere de actitudes especiales como son el razonamiento lógico, análisis la síntesis. Es muy importante desarrollar permanentemente estos procesos y aún más colaborar a que los estudiantes establezcan los mecanismos que su pensamiento utiliza para integrarlos.

4.1.2. Encuesta dirigida a estudiantes

PREGUNTA No.1: ¿Los docentes del Plantel refuerzan la **observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos** con ayuda de material concreto, para obtener un mejor rendimiento académico en la materia?

Tabla 19: Observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 10 | 0,238 | 23,8% |
| 2 | Casi siempre | 10 | 0,238 | 23,8% |
| 3 | A veces | 9 | 0,214 | 21,4% |
| 4 | Rara vez | 10 | 0,238 | 23,8% |
| 5 | Nunca | 3 | 0,071 | 7,1% |
| | Total | 42 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Ximena Arroyo

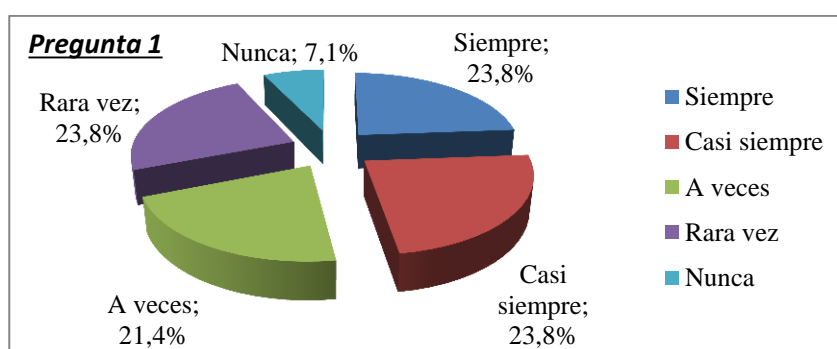


Gráfico 27: Observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Autor: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Al analizar la encuesta realizada a 42 estudiantes del “Centro Educativo Tomás Sevilla” se encuentra que al 23.8% opina que siempre el docente refuerza la observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos, propiciando de esta forma mejorar el rendimiento en la Asignatura, con un 23,8% que opina que casi siempre, el 21,4% a veces, mientras que el 23,8% rara vez, y un 7,1% afirma que nunca lo hacen.

Podemos determinar por los resultados que es elevado el porcentaje de estudiantes que consideran que no es suficiente el grado de desarrollo en la observación de conceptos matemáticos que se realiza en clase.

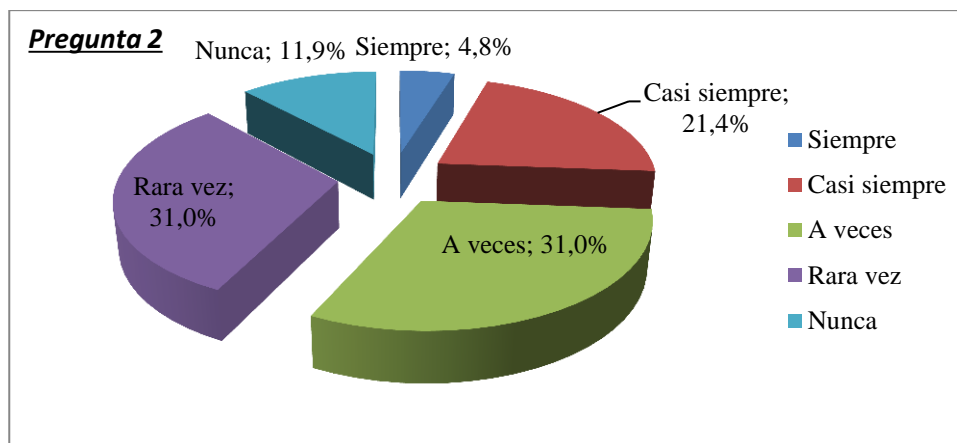
PREGUNTA No.2 ¿Consigue Usted **autonomía en los aprendizajes de conceptos y** procesos matemáticos al utilizar material didáctico concreto?

Tabla 20: Autonomía en los aprendizajes

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 2 | 0,047 | 4,7% |
| 2 | Casi siempre | 9 | 0,214 | 21,4% |
| 3 | A veces | 13 | 0,309 | 30,9% |
| 4 | Rara vez | 13 | 0,309 | 30,9% |
| 5 | Nunca | 5 | 0,119 | 11,9% |
| | Total | 42 | 1 | 100% |

Fuente: encuesta a estudiantes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 28: Autonomía en los aprendizajes



Fuente: encuesta a estudiantes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

En la tabla 18 y gráfico 28 se aprecia que el 4,8% de los estudiantes encuestados manifiestan que siempre consiguen los aprendizajes de forma autónoma en matemática al utilizar material didáctico concreto, el 21,4% casi siempre, el 31% rara vez y el 11,9% nunca.

Con esta información podemos deducir que no se está consiguiendo desarrollar autonomía en los aprendizajes es decir sienten capaces de aprender sin la asistencia de alguien, esto contradice el modelo pedagógico del Plantel, puede deberse a que no se utilizando adecuadamente ni el material concreto, ni las estrategias didácticas adecuadas.

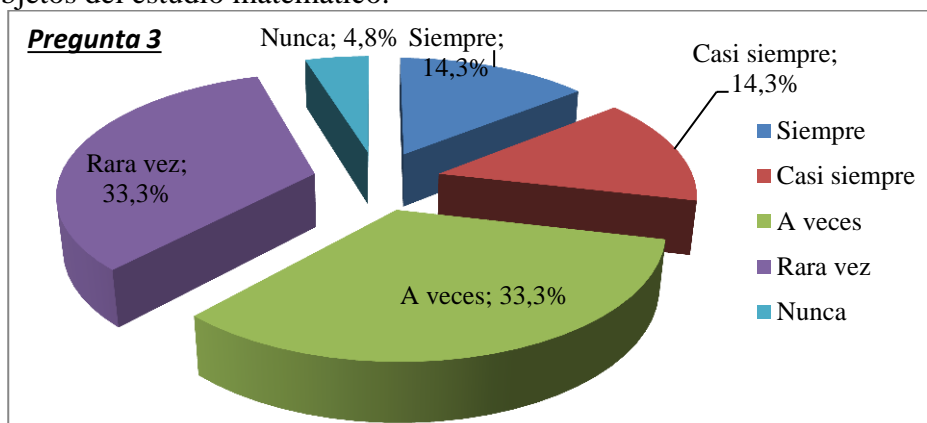
PREGUNTA No.3: ¿Considera que las actividades de aprendizaje realizadas por los docentes de Matemática, le ayudan a establecer e **identificar las relaciones de mayor que, menor que o igual que, al comparar objetos del estudio matemático como figuras geométricas, conjuntos numéricos, funciones, etc**

Tabla 21: Identificación de las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos del estudio matemático.

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 6 | 0,142 | 14,3% |
| 2 | Casi siempre | 6 | 0,142 | 14,3% |
| 3 | A veces | 14 | 0,333 | 33,3% |
| 4 | Rara vez | 14 | 0,333 | 33,3% |
| 5 | Nunca | 2 | 0,047 | 4,7% |
| | Total | 42 | 1 | 100% |

Fuente: encuesta a estudiantes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 29: Identificación de las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos del estudio matemático.



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

El 14.3% de los estudiantes considera que siempre las actividades realizadas en clase de matemática le permiten identificar las relaciones de orden y equivalencia tan importantes en el desarrollo de los contenidos de la asignatura, el 14.3% casi siempre, el 33.3% a veces y el 33.3% rara vez y el 4,8% nunca.

De estos resultados podemos observar que la mayoría de los estudiantes no están desarrollando la identificación de conceptos fundamentales para matemática, es importante entonces como docentes trabajar en estos aspectos.

PREGUNTA No. 4: ¿Las actividades realizadas por sus docentes en la asignatura de Matemática le permiten participar activamente en **agrupación y clasificación de objetos, conceptos o procedimientos para aplicarlos en la resolución de problemas?**

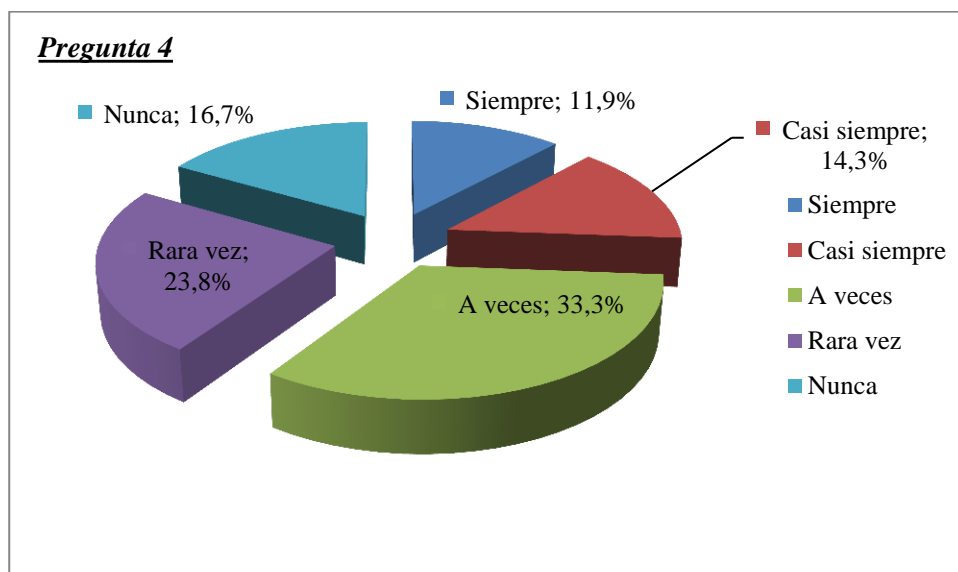
Tabla 22: Agrupación y clasificación de objetos, conceptos o procedimientos

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 5 | 0,119 | 11,9% |
| 2 | Casi siempre | 6 | 0,142 | 14,2% |
| 3 | A veces | 14 | 0,333 | 33,3% |
| 4 | Rara vez | 10 | 0,238 | 23,8% |
| 5 | Nunca | 7 | 0,166 | 16,6% |
| | Total | 42 | 1,00 | 100% |

Fuente: encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 30: Agrupación y clasificación de objetos, conceptos o procedimientos



Fuente: encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

En la tabla N o. 20 y gráfico 30 se observa que el 11,9% de los estudiantes consideran que se desarrollan actividades significativas de agrupamientos y clasificación objetos, conceptos y procedimientos matemáticos, el 14,3% casi siempre, el 33,3% a veces, el 23,8% rara vez y el 16,7% nunca. De acuerdo a estos resultados donde la mayoría de estudiantes manifiestan que a veces se realizan actividades de clasificación, es necesario incrementar en las planificaciones y ejecuciones de clase este tipo de actividades los temas desarrollados.

PREGUNTA No. 5: ¿Con las actividades utilizadas en clases por su docente, Usted puede **analizar (comprender, reconocer, argumentar y justificar) los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos más complejos**

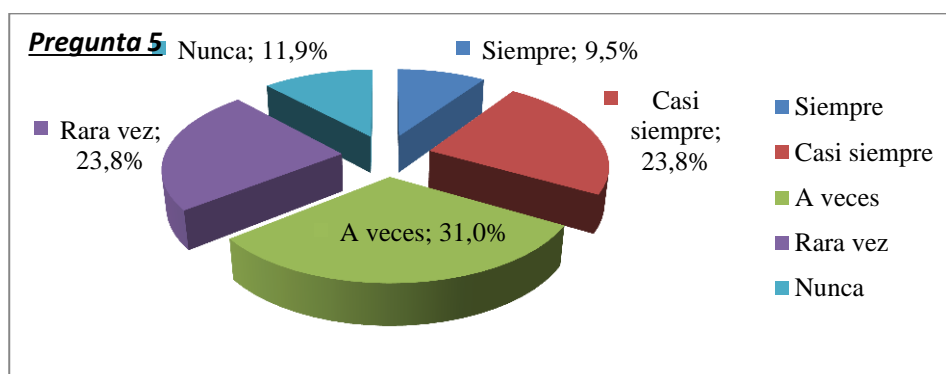
Tabla 23: Análisis (Comprensión, reconocimiento, argumentación y justificación) de los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos complejos

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 4 | 0,095 | 9,5% |
| 2 | Casi siempre | 10 | 0,238 | 23,8% |
| 3 | A veces | 13 | 0,309 | 30,9% |
| 4 | Rara vez | 10 | 0,238 | 23,8% |
| 5 | Nunca | 5 | 0,119 | 11,9% |
| | Total | 42 | 1,00 | 100% |

Fuente: encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 31: Análisis (Comprensión, reconocimiento, argumentación y justificación) de los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos complejos



Fuente: encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Según los datos de la tabla No. 21 y el gráfico 31 tenemos que el 9,5% de los estudiantes considera que siempre puede realizar un análisis de conceptos y procedimientos matemáticos más complejos, el 23,8% casi siempre y el 31,0% a veces, 23,8% rara vez, el 11,9% nunca. De los datos observados se deduce que a la mayoría de los estudiantes les resulta complicado reconocer, comprender, argumentar y justificar los conocimientos matemáticos que son elementos que integran el análisis como operación intelectual.

PREGUNTA No. 6: ¿Sus estudiantes están en capacidad de **integrar conceptos y procedimientos matemáticos** para su aplicación en la resolución de problemas matemáticos?

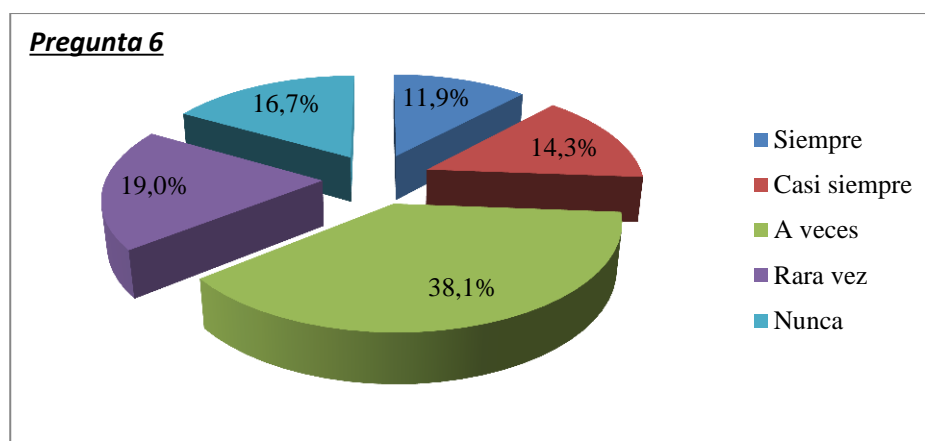
| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 5 | 0,119 | 11,9% |
| 2 | Casi siempre | 6 | 0,143 | 14,3% |
| 3 | A veces | 16 | 0,381 | 38,1% |
| 4 | Rara vez | 8 | 0,190 | 19,0% |
| 5 | Nunca | 7 | 0,167 | 16,7% |
| | Total | 80 | 1,00 | 100% |

Tabla 24: Integración de conceptos y procedimientos matemáticos para su aplicación en la resolución de problemas matemáticos

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 32: Tabla 24: Integración de conceptos y procedimientos matemáticos para su aplicación en la resolución de problemas matemáticos



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

El 11,9% de los encuestados siempre considera que le resulta fácil integrar los conocimientos matemáticos para la aplicación en la resolución de problemas, en tanto un 14,3% de los estudiantes afirma que casi siempre, un 38,1% a veces, un 19,0% rara vez un 16,7% nunca.

De estos resultados se desprende que la mayoría de estudiantes de básica superior del Plantel no manejan procesos de síntesis lo que les dificulta el aplicar los conocimientos.

PREGUNTA No 7: ¿En las clases de matemáticas se plantean y **resuelven problemas y ejercicios de razonamiento** que respondan a la realidad del entorno donde Usted vive?

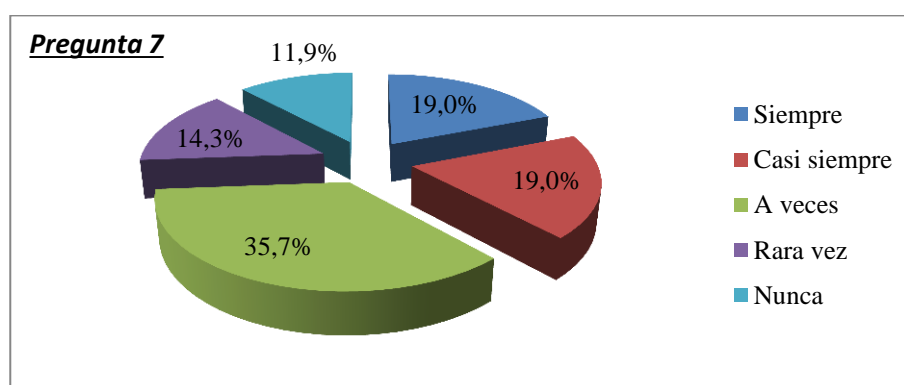
| No | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 8 | 0,190 | 19% |
| 2 | Casi siempre | 8 | 0,190 | 19% |
| 3 | A veces | 15 | 0,357 | 35,7% |
| 4 | Rara vez | 6 | 0,143 | 14,3% |
| 5 | Nunca | 5 | 0,119 | 11,9% |
| | Total | 42 | 1,00 | 100% |

Tabla 25: Resolución de problemas de razonamiento que respondan a la realidad contextual de los estudiantes

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 33: Tabla 25: Resolución de problemas de razonamiento que respondan a la realidad contextual de los estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

En la tabla y el gráfico se observa que el 19% de los estudiantes afirman que en las clases de matemática se plantean ejercicios y problemas de razonamiento que se relacionan con la realidad de su entorno, en tanto que el 19,0% casi siempre, el 35,7% a veces, el 14,3% rara vez y el 11,9% nunca.

Un alto porcentaje de estudiantes presentan problemas de razonamiento, es necesario relacionar los conocimientos matemáticos con la realidad del entorno para darles aplicabilidad, y sobre todo poder desarrollar el razonamiento en base a pre requisitos que cumplen los estudiantes.

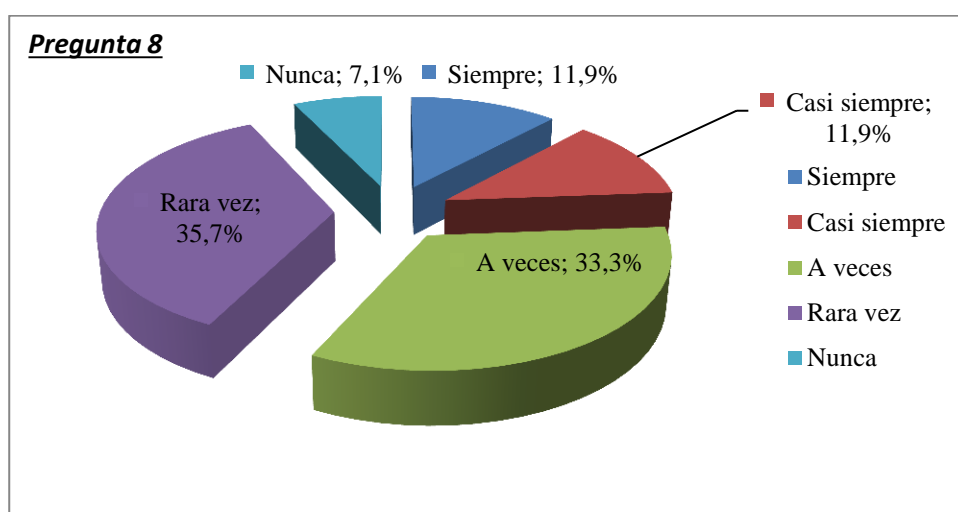
PREGUNTA No 8: ¿Con las actividades que realiza el docente comprende en clase comprende los conceptos matemáticos?

Tabla 26: Comprensión de conceptos

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-------|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 5 | 0,119 | 11,9% |
| 2 | Casi siempre | 5 | 0,119 | 11,9% |
| 3 | A veces | 14 | 0,333 | 33,3% |
| 4 | Rara vez | 15 | 0,357 | 35,7% |
| 5 | Nunca | 3 | 0,071 | 7,1% |
| Total | | 80 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a estudiantes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 34: Comprensión de conceptos



Fuente: Encuesta a estudiantes
Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

El 11,9% de los encuestados comprenden los conceptos matemáticos, mediante las actividades propiciadas por los docentes en clases de Matemática, mientras que el 11,9% casi siempre, el 33,3% a veces el 35,6% rara vez y el 7,1% nunca.

La mayoría de estudiantes no comprenden los conceptos matemáticos, considerando a la comprensión como una operación intelectual de orden superior, esta situación indudablemente afecta al rendimiento en la asignatura

PREGUNTA No. 9: ¿Puede resolver nuevos problemas y situaciones, que se le presenten usando sus **conocimientos de procesos matemáticos**, ya estudiados anteriormente?

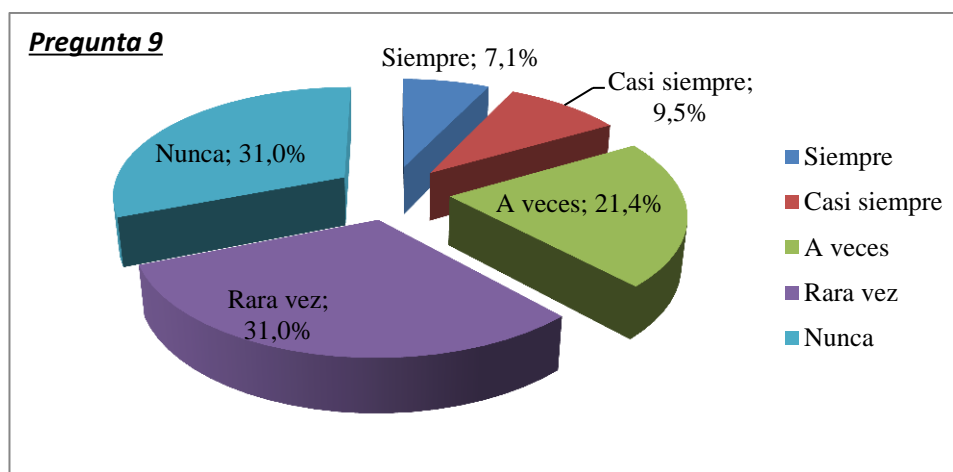
Tabla 27: Conocimientos de Procesos

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 3 | 0,071 | 7,1% |
| 2 | Casi siempre | 4 | 0,095 | 9,5% |
| 3 | A veces | 9 | 0,214 | 21,4% |
| 4 | Rara vez | 13 | 0,310 | 31% |
| 5 | Nunca | 13 | 0,310 | 31% |
| | Total | 80 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 35: Conocimientos de Procesos



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Según los datos de la tabla y el gráfico anterior se determina que el 7,1% de los estudiantes encuestados consideran que pueden resolver nuevos problemas y situaciones, que se le presenten usando los conocimientos de procesos matemáticos ya estudiados anteriormente, en tanto un 9,5% casi siempre, un 21,5% a veces, un 31% rara vez y un 31% nunca.

Con lo manifestado en los datos se detecta que la mayoría de estudiantes de Básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla no han desarrollado como un aprendizaje significativo la destreza de conocimiento de procesos.

PREGUNTA No.10: ¿Aplica en la práctica con facilidad los conocimientos matemáticos?

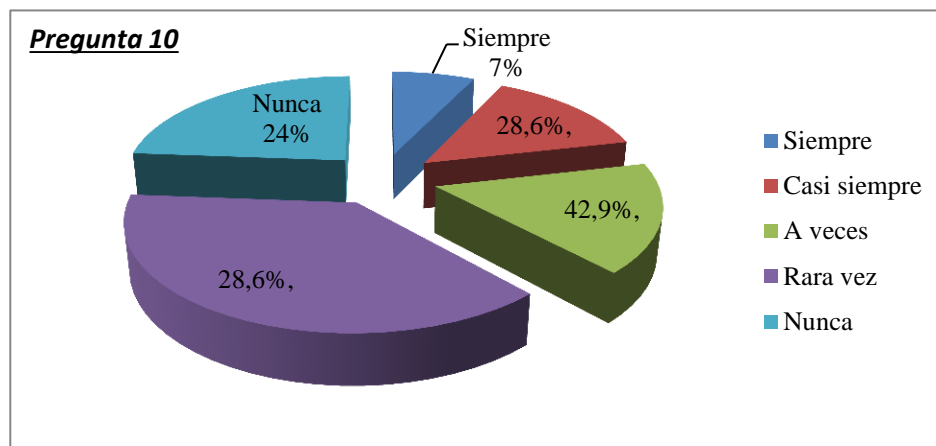
Tabla 28: Aplicación en la Práctica de los conocimientos matemáticos como desempeños auténticos

| No. | Opción de respuesta | Fa | Fr | Porcentaje |
|-----|---------------------|----|-------|------------|
| 1 | Siempre | 3 | 0,071 | 7,1% |
| 2 | Casi siempre | 6 | 0,143 | 14,3% |
| 3 | A veces | 7 | 0,167 | 16,7% |
| 4 | Rara vez | 16 | 0,381 | 38,1% |
| 5 | Nunca | 10 | 0,238 | 0,238% |
| | Total | 10 | 1,00 | 100% |

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Gráfico 36: Aplicación en la Práctica de los conocimientos matemáticos como desempeños auténticos



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Ximena Arroyo

Análisis e interpretación

Según la tabla y el gráfico anterior, 7% de estudiante manifiesta que le resulta fácil aplicar los conocimientos matemáticos en la práctica cotidiana, en tanto el 28,6% casi siempre, un 42,9% a veces, un 28,6% rara vez y un 24% nunca

Los desempeños auténticos es la mejor forma de determinar el nivel de logro de aprendizaje de los estudiantes, en el Plante de acuerdo con las estadísticas presentadas bajo el criterio de la mayoría de los estudiantes encuestados no se está propiciando esta capacidad.

4.1.2. Rendimiento de los estudiantes de básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla

De los archivos del Plantel se ha recopilado los promedios de calificaciones de Matemática de los periodos lectivos 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013, para realizar un estudio estadístico de los mismos

Tabla 29: PROMEDIOS DE LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR DE CENTRO EDUCATIVO TOMAS SEVILLA

| PROMEDIOS DE LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR DEL CENTRO EDUCATIVO TOMÁS SEVILLA | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| No. | 2009-2010 | | 2010-2011 | | 2011-2012 | | 2012-2013 |
| | PROM.ORIG. | PROM.PROC. | PROM.ORIG. | PROM.PROC. | PROM.ORIG. | PROM.PROC. | |
| 1 | 14 | 7 | 13 | 6,5 | 17 | 8,5 | 7,80 |
| 2 | 17 | 8,5 | 12 | 6 | 18 | 9 | 8,00 |
| 3 | 14 | 7 | 13 | 6,5 | 13 | 6,5 | 8,00 |
| 4 | 14 | 7 | 12 | 6 | 13 | 6,5 | 7,79 |
| 5 | 14 | 7 | 14 | 7 | 18 | 9 | 8,43 |
| 6 | 18 | 9 | 19 | 9,5 | 17 | 8,5 | 8,92 |
| 7 | 13 | 6,5 | 13 | 6,5 | 13 | 6,5 | 9,31 |
| 8 | 17 | 8,5 | 13 | 6,5 | 10 | 5 | 7,00 |
| 9 | 18 | 9 | 16 | 6,5 | 15 | 7,5 | 8,45 |
| 10 | 14 | 7 | 13 | 6,5 | 10 | 5 | 7,35 |
| 11 | 15 | 7,5 | 17 | 6,5 | 12 | 6 | 7,27 |
| 12 | 14 | 7 | 12 | 6 | 16 | 8 | 9,74 |
| 13 | 14 | 7 | 15 | 7,5 | 15 | 7,5 | 7,00 |
| 14 | | | 13 | 6,5 | 18 | 9 | 10,00 |
| 15 | | | 12 | 6 | 18 | 9 | 6,35 |
| 16 | | | 14 | 7 | 20 | 10 | 8,46 |
| 17 | | | 20 | 10 | 14 | 7 | 7,00 |
| 18 | | | 13 | 6,5 | 13 | 6,5 | 7,70 |
| 19 | | | 13 | 6,5 | 14 | 7 | 9,32 |
| 20 | | | 13 | 6,5 | 13 | 6,5 | 7,63 |
| 21 | | | 13 | 6,5 | 12 | 6 | 7,12 |
| 22 | | | 13 | 6,5 | 16 | 8 | 6,25 |
| 23 | | | 13 | 6,5 | 12 | 6 | 7,00 |
| 24 | | | 19 | 9,5 | 16 | 8 | 6,78 |
| 25 | | | 16 | 8 | 18 | 9 | 7,00 |
| 26 | | | | | 13 | 6,5 | 8,79 |
| 27 | | | | | 14 | 7 | 9,31 |
| 28 | | | | | 16 | 8 | 8,09 |
| 29 | | | | | 12 | 6 | 9,74 |
| 30 | | | | | 16 | 8 | 7,40 |

| | | | | | | | |
|----------|------------|------------|-------|------|------------|-----------|----------|
| 31 | | | | | 7 | 3,5 | 7,35 |
| 32 | | | | | 13 | 6,5 | 7,80 |
| 33 | | | | | 13 | 6,5 | 7,00 |
| 34 | | | | | 14 | 7,5 | 7,00 |
| 35 | | | | | 19 | 9,5 | 7,59 |
| 36 | | | | | 13 | 6,5 | 5,15 |
| 37 | | | | | 12 | 6 | 6,00 |
| 38 | | | | | 13 | 6,5 | 9,82 |
| 39 | | | | | 12 | 6 | 7,00 |
| 40 | | | | | 13 | 6,5 | 8,56 |
| 41 | | | | | 16 | 8 | 9,42 |
| 42 | | | | | 13 | 6,5 | 6,00 |
| Promedio | 15,1666667 | 7,53846154 | 14,16 | 6,94 | 14,2857143 | 7,1547619 | 7,801905 |

Fuente: Archivos del C.E.T.S
 Autora: Ximena Arroyo

Cabe recalcar que debido a las reformas en la educación en nuestro país desde el año 2012-2013 la escala de calificaciones cambió y hasta la fecha se califica sobre 10 puntos, ya no sobre 20 puntos como se lo hacía en los periodos anteriores, por lo que se dividen las calificaciones de los años lectivos 2009-2010, 2010-2011 y 2011-2012 para 2.

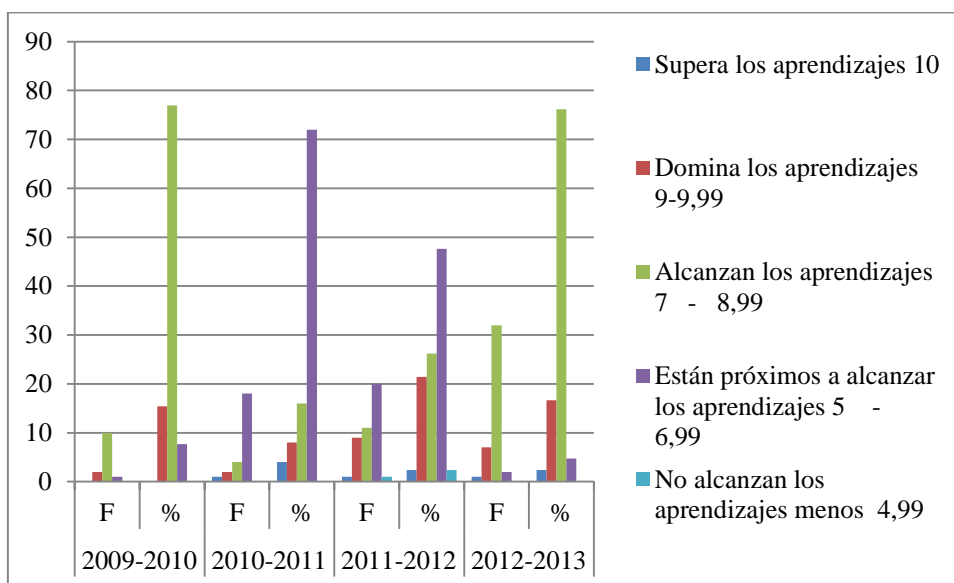
Dentro de estos parámetros educativos legales se analizan el número de estudiantes que superan los aprendizajes, que dominan los aprendizajes, alcanzan los aprendizajes, están próximos a alcanzar los aprendizajes y no alcanzan los aprendizajes en la asignatura de Matemática, en el siguiente cuadro.

Tabla 30: Cuadro de Logros de Aprendizaje correspondiente a los estudiantes de Básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla de Unamuncho

| LOGROS DE APRENDIZAJES | | 2009-2010 | | 2010-2011 | | 2011-2012 | | 2012-2013 | |
|--|------------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| | | F | % | F | % | F | % | F | % |
| Supera los aprendizajes | 10 | 0 | 0,0 | 1 | 4,0 | 1 | 2,4 | 1 | 2,4 |
| Domina los aprendizajes | 9-9,99 | 2 | 15,4 | 2 | 8,0 | 9 | 21,4 | 7 | 16,7 |
| Alcanzan los aprendizajes | 7 - 8,99 | 10 | 76,9 | 4 | 16,0 | 11 | 26,2 | 32 | 76,2 |
| Están próximos a alcanzar los aprendizajes | 5 - 6,99 | 1 | 7,7 | 18 | 72,0 | 20 | 47,6 | 2 | 4,8 |
| No alcanzan los aprendizajes | menos 4,99 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 2,4 | 0 | 0 |
| SUMA | | 13 | 100 | 25 | 100 | 42 | 100 | 42 | 100 |

Fuente: Archivos de la Secretaria del C.E.T.S
 Autora: Ximena Arroyo

Gráfico 37: Nivel de Logros de Aprendizaje de los estudiantes de Básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla



Fuente: Archivos de la Secretaria del C.E.T.S
 Autora: Ximena Arroyo

Con estos promedios se aplicará una prueba anova para determinar que no existe una diferencia significativa en el rendimiento de los estudiantes y por ende en el desempeño de la labor docente en los años 2009-9010, 2010-2011 y 2011-2012, en los que no se aplicaba la propuesta de desarrollo de las operaciones intelectuales en el Plantel.

4.1.3. Prueba de Análisis de Varianzas de los promedios en Matemática de los años lectivos 2009-9010, 2010-2011 y 2011-2012

4.1.3.1. Hipótesis

El rendimiento de los estudiantes de Básica Superior de los años lectivos 2009-9010, 2010-2011 y 2011-2012 no presentan cambios significativos entre sí

4.1.3.2. Modelo Lógico

Ho: El rendimiento medio de los estudiantes de Básica Superior en los años lectivos 2009-9010, 2010-2011 y 2011-2012 es el mismo

H1: El rendimiento medio de los estudiantes de Básica Superior en los años lectivos 2009-9010, 2010-2011 y 2011-2012 difiere significativa entre sí

4.1.3.3. Modelo Matemático

$$H_0: X_a = X_b = X_c \rightarrow X_a - x_b - X_c = 0$$

$$H_1: X_a \neq X_b \neq X_c \rightarrow X_a - x_b - X_c \neq 0$$

4.1.3.4. Estimador Estadístico

El estimador estadístico es la prueba de Análisis de varianza, es decir:

$$F = \frac{S^2_1}{S^2_2}$$

$$S^2_1 = \frac{na(\bar{X}_a - \bar{X}_g)^2 + nb(\bar{X}_b - \bar{X}_g)^2 + nc(\bar{X}_c - \bar{X}_g)^2}{n - 1}$$

$$S^2_2 = \frac{\Sigma(X_a - \bar{X}_a)^2 + \Sigma(X_b - \bar{X}_b)^2 + \Sigma(X_c - \bar{X}_c)^2}{n_1 - n_2 - n_3 - 3}$$

4.1.3.5. Nivel de Significación

$$\alpha = 0,05$$

$$F_t = \frac{D_1}{D_2} \quad (F_t = \text{valor obtenido en la tabla})$$

$$D_1 = \text{Grados de libertad entre clases: } n - 1 \rightarrow 3 - 1 = 2$$

$$D_2 = \text{Grados de libertad dentro de clases: } n_1 - n_2 - n_3 - 3$$

$$\rightarrow 13 + 25 + 42 - 3 = 80$$

$$F_t = \frac{2}{12} \text{ que corresponde en la tabla } = 3,89$$

4.1.3.6. Regla de Decisión

Se acepta la hipótesis nula si el valor de la Razón "F" a calcularse es igual o menor a 6,93 caso contrario se acepta la hipótesis alterna

4.1.3.7. Cálculo de la Razón “F”

Tabla 31: Tablas de resumen para el Análisis de la varianza

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

| <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> |
|---------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Promedios 2010-2011 | 13 | 98 | 7,538461538 | 0,769230769 |
| Promedios 2011-2012 | 25 | 173,5 | 6,94 | 1,256666667 |
| Promedios 2012-2013 | 42 | 300,5 | 7,154761905 | 1,823025552 |

| ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
| Entre grupos | 3,065183 | 2 | 1,532592 | 1,0339488 | 0,360484 | 3,9811537 |
| Dentro de los grupos | 114,1348 | 77 | 1,482270 | | | |
| | | | | | | |
| Total | 117,2 | 79 | | | | |

4.1.3.7. Conclusión Final

$F_t = 3,89 > F_c = 1,033$ de acuerdo a lo establecido en la regla de decisión, se acepta la hipótesis nula, es decir que no hay una diferencia significativa en el rendimiento medio de los estudiantes en los años lectivos 2009-2010, 2010-2011 y 2011-2013, esto considerado como patrón de comportamiento de la población estudiantil y el desempeño de la labor docente en el Centro Educativo Tomás Sevilla, en ese periodo.

Para proseguir con la demostración de la hipótesis mediante la aplicación del estadístico t-student se determinará que para los años lectivos 2011-2012 y 2012-2013 al contrario sí existe una diferencia significativa en el rendimiento medio de los estudiantes, cabe recalcar que el periodo 2012-2013 se aplicó la propuesta de desarrollo de las operaciones intelectuales del Plantel.

4.1.3. Prueba t-student de los promedios en Matemática de los años lectivos 2011-2012 y 2012-2013 de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla

4.1.3.1. Hipótesis

El rendimiento de los estudiantes de Básica Superior de los años lectivos 2011-2012 y 2012-2013 presenta cambios significativos

4.1.3.2. Modelo Lógico

Ho: El rendimiento medio de los estudiantes de Básica Superior en los años lectivos 2011-2012 y 2012-2013 es el mismo

H1: El rendimiento medio de los estudiantes de Básica Superior en los años lectivos 20092011-2012 y 2012-2013 difiere significativa entre sí

4.1.3.3. Modelo Matemático

Ho: $X_a = X_b \rightarrow X_a - x_b = 0$

H1: $X_a \neq X_b \rightarrow X_a - x_b \neq 0$

4.1.3.4. Estimador Estadístico

El estimador estadístico es la prueba t-student para datos dependientes, es decir:

$$t_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{sd}{\sqrt{n - 1}}}$$

4.1.3.5. Descripción de la población

En el 2011-2012 y en el 2012-2013 la población de estudiantes a ser analizada es de 42 personas, por sobrepasar las 30 observaciones se trabajará con un intervalo de confianza. Es importante especificar que se utilizó la prueba de Sapiro-wilks, para ratificar que los datos pertenecen a una distribución normal.

4.1.3.6. Nivel de Significación

$$\alpha = 0,05 \rightarrow 0,05/2 = 0.025$$

$$Ft = -2,02$$

$$\text{Grados de libertad entre clases: } gl = 42 - 1 = 41$$

4.1.3.6. Nivel de Decisión

Se acepta la hipótesis nula es decir que no hay diferencia significativa en el rendimiento (que los rendimientos de los años lectivos 2010-2011 y 2011-2012 estadísticamente son lo mismo) si el valor t_c se encuentra en el intervalo -2,01954 a 2,01954

4.1.3.7. Cálculo del Estimador “t”

| <i>Descriptores estadísticos</i> | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> |
|--|-------------------|-------------------|
| Media | 7,142857143 | 7,757380952 |
| Varianza | 1,966898955 | 1,36287712 |
| Observaciones | 42 | 42 |
| Coefficiente de correlación de Pearson | 0,180933852 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0 | |
| Grados de libertad | 41 | |
| Estadístico t | -2,40714352 | |
| P(T<=t) una cola | 0,010332426 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1,682878003 | |
| P(T<=t) dos colas | 0,020664852 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2,019540948 | |

4.1.3.8. Conclusión Final

El valor de $t_c = 2,40714352$ que es mayor que el valor crítico es decir que $t_t = 2,01954$ Por lo que se rechaza H_0 y se acepta la Hipótesis alterna que los promedios en rendimiento de Matemática de los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla entre los años lectivos 2011-2012 y 2012-2013 presenta una diferencia significativa.

4.2 Verificación de Hipótesis de la Investigación

4.2.1. Hipótesis

El desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal incide en el rendimiento en Matemática de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo “Tomás Sevilla”.

4.2.2. Sistema de Variables

- **Variable Independiente:** Operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal
- **Variable Dependiente:** Rendimiento en Matemática

4.2.1 Planeamiento de la hipótesis

Ho: El desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal no incide en el rendimiento en Matemática de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo “Tomás Sevilla”.

H1: El desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal incide en el rendimiento en Matemática de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo “Tomás Sevilla”.

4.2.2 Selección del nivel de significación

Para la verificación hipotética se utilizara el nivel $\alpha= 0.05$

4.2.3 Descripción de la población

Se toman los datos de la encuesta realizada a los 42 estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla de la Provincia de Tungurahua.

4.2.4 Especificación del estadístico

Se trata de un cuadro de contingencia de 10 filas con 5 columnas con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$X^2 = \sum \left[\left(\frac{O - E}{E} \right)^2 \right]$$

4.2.5 Especificaciones de las regiones de aceptación y rechazo.

Se determina los grados de libertad considerando que el cuadro tiene 10 filas y 5 columnas, por lo tanto se tiene:

$$gl = (f-1)(c-1)$$

$$gl = (10-1)(5-1)$$

$$gl = 36$$

Por lo tanto con 20 grados de libertad y un nivel de 0.05, la tabla del X^2 tabulado corresponde a 44,86

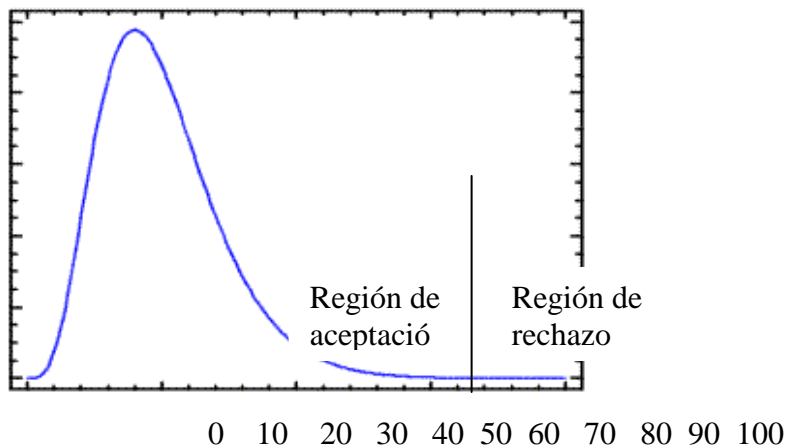


Grafico N° 27. Especificación de las regiones de aceptación y rechazo

Elaborado por: Ximena Arroyo

4.3.6. Análisis de datos estadísticos

4.3.6.1. Análisis de variables

Tabla 32: Frecuencias Observadas de los Estudiantes

| PREGUNTAS | | CATEGORIAS | | | | | Sub Total |
|-----------------|--|------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|
| | | Siempre | Casi siempre | A Veces | Rara Vez | Nunca | |
| 1 | ¿Los docentes del Plantel refuerzan la observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos con ayuda de material concreto, para obtener un mejor rendimiento académico en la materia? | 10 | 10 | 9 | 10 | 3 | 42 |
| 2 | ¿Usted consigue autonomía en sus aprendizajes de conceptos matemáticos y procesos al utilizar material didáctico concreto, en clases? | 2 | 9 | 13 | 13 | 5 | 42 |
| 3 | ¿Considera que las actividades de aprendizaje realizadas por los docentes de Matemática, le ayudan a establecer e identificar las relaciones de mayor que, menor que o igual que, al comparar objetos del estudio matemático como figuras geométricas, conjuntos numéricos, funciones, etc | 6 | 6 | 14 | 14 | 1 | 42 |
| 4 | ¿Las actividades realizadas por su docente en la asignatura de Matemática le permiten agrupar y clasificar objetos, conceptos o procedimientos para aplicarlos en la resolución de problemas? | 5 | 6 | 14 | 10 | 7 | 42 |
| 5 | Con las actividades utilizadas en clases por su docente, usted puede analizar (comprender, reconocer, y justificar) los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos más complejos | 4 | 10 | 13 | 10 | 5 | 42 |
| 6 | ¿Le resulta fácil integrar y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos simples en la resolución de problemas más complejos? | 5 | 6 | 16 | 8 | 7 | 42 |
| 7 | ¿En las clases de Matemática se plantean y resuelven problemas de razonamiento que respondan a la realidad dónde Usted vive? | 8 | 8 | 15 | 6 | 5 | 42 |
| 8 | ¿Con las actividades que realiza el docente en clase comprende los conceptos matemáticos? | 5 | 5 | 14 | 15 | 3 | 42 |
| 9 | ¿Puede comprender y resolver nuevos problemas y situaciones, que se le presenten usando los procesos matemáticos ya estudiados anteriormente? | 3 | 4 | 9 | 13 | 13 | 42 |
| 10 | ¿Aplica fácilmente en la práctica los conocimientos y procesos matemáticos? | 3 | 6 | 7 | 16 | 10 | 42 |
| SUBTOTAL | | 51 | 70 | 124 | 115 | 60 | 420 |

Tabla 33: Datos para la Prueba Chi-cuadrado

| DATOS PRUEBA CHI | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|------------|-----|-------|--------------|---|--------|---------|------|-------|----------|------|--------|-------|---|--------|-------|
| No. | ALTERNATIVAS | SIEMPRE | | | CASI SIEMPRE | | | A VECES | | | RARA VEZ | | | NUNCA | | | TOTAL |
| | | O | E | Jl | O | E | Jl | O | E | Jl | O | E | Jl | O | E | Jl | |
| 1 | pregunta 1 | 10 | 5,1 | 4,708 | 10 | 7 | 1,2857 | 9 | 12,4 | 0,932 | 10 | 11,5 | 0,1957 | 3 | 6 | 1,5 | 42 |
| 2 | pregunta 2 | 2 | 5,1 | 1,884 | 9 | 7 | 0,5714 | 13 | 12,4 | 0,029 | 13 | 11,5 | 0,1957 | 5 | 6 | 0,1667 | 42 |
| 3 | pregunta 3 | 6 | 5,1 | 0,159 | 6 | 7 | 0,1429 | 14 | 12,4 | 0,206 | 14 | 11,5 | 0,5435 | 2 | 6 | 2,6667 | 42 |
| 4 | pregunta 4 | 5 | 5,1 | 0,002 | 6 | 7 | 0,1429 | 14 | 12,4 | 0,206 | 10 | 11,5 | 0,1957 | 7 | 6 | 0,1667 | 42 |
| 5 | pregunta 5 | 4 | 5,1 | 0,237 | 10 | 7 | 1,2857 | 13 | 12,4 | 0,029 | 10 | 11,5 | 0,1957 | 5 | 6 | 0,1667 | 42 |
| 6 | pregunta 6 | 5 | 5,1 | 0,002 | 6 | 7 | 0,1429 | 16 | 12,4 | 1,045 | 8 | 11,5 | 1,0652 | 7 | 6 | 0,1667 | 42 |
| 7 | pregunta 7 | 8 | 5,1 | 1,649 | 8 | 7 | 0,1429 | 15 | 12,4 | 0,545 | 6 | 11,5 | 2,6304 | 5 | 6 | 0,1667 | 42 |
| 8 | pregunta 8 | 5 | 5,1 | 0,002 | 5 | 7 | 0,5714 | 14 | 12,4 | 0,206 | 15 | 11,5 | 1,0652 | 3 | 6 | 1,5 | 42 |
| 9 | pregunta 9 | 3 | 5,1 | 0,865 | 4 | 7 | 1,2857 | 9 | 12,4 | 0,932 | 13 | 11,5 | 0,1957 | 13 | 6 | 8,1667 | 42 |
| 10 | pregunta 10 | 3 | 5,1 | 0,865 | 6 | 7 | 0,1429 | 7 | 12,4 | 2,352 | 16 | 11,5 | 1,7609 | 10 | 6 | 2,6667 | 42 |
| TOTAL | | 51 | | | 70 | | | 124 | | | 115 | | | 60 | | | 420 |
| CHI-SQUAR | | 47,9475173 | | | | | | | | | | | | | | | |

Elaborado por: Ximena Arroyo

Decisión

Considerando que el gl es 36, con un nivel de 0,05 entonces $x^2_t = 44,86$, se procede al cálculo estadístico del Chi – Cuadrado de los datos seleccionados y se obtiene:

$$x^2_c > x^2_t$$

$x^2_c = 47,94$ por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna es decir que el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento formal y concreto incide en el rendimiento en Matemática de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1. CONCLUSIONES

Con fundamentación en la investigación realizada en base al problema que se presenta en el Centro Educativo Tomás Sevilla, sobre el bajo rendimiento en la Asignatura en Matemática y teniendo como respaldo la información recolectada se puede concluir que:

1. De acuerdo a los promedios de calificaciones de la asignatura de Matemática podemos observar que el nivel de los estudiantes antes de aplicar la propuesta es de 14,3 puntos que dividido para 2, con el fin que responda a los nuevos parámetros frente a los logros de aprendizaje es igual a 7,2. Al aplicar la propuesta el rendimiento medio es de 7,82 puntos, notándose una mejora, que traducida a valores estadísticos es significativa.
2. Los estudiantes de básica superior de la institución vienen acarreado un desfase en el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento, debido a que en los docentes del plantel existen rezagos de una educación tradicionalista enmarcada en el desarrollo de contenidos y no de capacidades intelectuales.
3. Por medio de las encuestas realizadas a los docentes, se establece que existe desconocimiento sobre procesos mentales y por lo tanto sobre la forma de desarrollarlos.
4. A pesar de existir material didáctico apropiado en el plantel, no se utiliza como herramienta para que el estudiante adquiera y procese su conocimiento, por desconocimiento de su utilidad y manejo.

5. El constructivismo, se fundamenta en que el estudiante, es el responsable de su propio aprendizaje, adquiriendo en forma activa conocimientos, que tengan significado para sí, relacionándolo con su realidad, en la asignatura de matemática en el plantel no se relacionan los contenidos con la aplicabilidad que tienen en la vida y contexto del estudiante lo que provoca apatía por su estudio.
6. De la investigación realizada, se determina que la matemática para los estudiantes y docente, constituye una asignatura que requiere del desarrollo de actitudes especiales como: la observación, la comparación, la clasificación, análisis, síntesis razonamiento lógico, entre las fundamentales; por lo cual se convierte en una materia compleja, de difícil abstracción a diferencia de otras materias que requieren de menos esfuerzo para su comprensión.
7. Del total de encuestados en la investigación el 69,68% considera que se debe aprender a pensar como herramienta para un desempeño adecuado no solo en Matemática sino en todas las demás asignaturas y en la vida misma

1.2. RECOMENDACIONES

1. Impulsar el desarrollo de operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento formal y concreto como: Observación, comparación, clasificación, análisis, síntesis y razonamiento, por medio del conocimiento de sus procesos, relevancia y significado, mediante una capacitación a los docentes que a demás les oriente sobre las mejores estrategias didácticas para potenciar el pensamiento.
2. Propender en los estudiantes autonomía en los aprendizajes por medio del manejo adecuado de elementos del entorno y material didáctico concreto que posee la Institución, siendo el docente el creador de ambientes de aprendizajes.
3. Concientizar tanto a docentes como estudiantes la necesidad de comprender nuestro propios procesos mentales y la forma de potenciarlos para que sean una herramienta en la adquisición de estructuras cognitivas y afectivas significativas, en la vida escolar y profesional.

4. Sugerir a la autoridad responsable, en este caso al Sr. Director del Plantel, un plan de seguimiento, de las actividades que pueden instaurarse para mejorar el rendimiento en Matemática, viéndolo como un proceso paulatino, basado en el desarrollo de operaciones intelectuales del pensamiento, que conduzca a la Institución a tener estudiantes de básica superior críticos, razonadores y reflexivos.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. TÍTULO

“GUIA DE ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE OPERACIONES INTELECTUALES DEL PENSAMIENTO CONCRETO Y FORMAL QUE PERMITAN MEJORAR EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR DEL CENTRO EDUCATIVO TOMÁS SEVILLA”

6.2. DATOS INFORMATIVOS

- **INSTITUCIÓN:** Centro Educativo “Tomás Sevilla”

- **UBICACIÓN:**
 - **SECTOR:** Rural
 - **PROVINCIA:** Tungurahua
 - **CANTÓN:** Ambato
 - **PARROQUIA:** Unamuncho
 - **DIRECCIÓN:** Unamuncho-Centro

- **BENEFICIARIOS:**
 - Estudiantes del Centro Educativo Tomas Sevilla
 - Profesores del Centro Educativo Tomas Sevilla

- **EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE**
 - Director
 - Consejo Ejecutivo
 - Investigadora

- **DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL**

Se realizará por medio de fotocopias a maestros y estudiantes.

- **TIEMPO ESTIMADO DE LA PROPUESTA**

- Inicio: Junio 2013
- Fin: Julio 2013

6.3. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.

El Centro Educativo Tomás Sevilla es una Institución de la zona rural de la provincia de Tungurahua, su población estudiantil pertenecen a familias de un sector económico bajo, cuya principal actividad económica es la agricultura Un 28% de la población total de los padres de familia de los estudiantes de básica superior son analfabetas, el 4% cursaron algunos años de instrucción primaria, el 62% terminaron la educación primaria (7 años de escolaridad) y un 5% alcanzaron la educación básica (Según datos estadísticos obtenidos en los registros de matrículas del Plantel) contexto que torna a la escuela en principal responsable del desarrollo intelectual de los estudiantes.

Al haberse realizado la investigación se pudo determinar que las Operaciones intelectuales básicas del pensamiento concreto y formal de los estudiantes tienen niveles bajos de desarrollo por lo que la labor docente se torna en más ardua ya que el desempeño académico es también bajo viéndose reflejado el problema en las calificaciones de los estudiantes.

Una de las asignaturas más relacionadas con el desarrollo del pensamiento es la Matemática, por lo que la propuesta involucra cada uno de estos agentes y pretende desarrollar una Guía de estrategias didácticas para el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal que permitan mejorar el rendimiento en la asignatura.

6.4. JUSTIFICACIÓN

6.4.1. Importancia.

El conocer, valorar y respetar los procesos mentales nos permite estar conscientes de nuestras adquisiciones y cambios cognitivos, así como también despertar la motivación por desarrollarlos y potenciarlos.

Estudiar las estrategias didácticas para desarrollar las operaciones intelectuales del pensamiento, permitirá mejorar en los estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla no solo el rendimiento en Matemática sino en todos los ámbitos, a demás de promover la formación de estudiantes competitivos, reflexivos, participativos, que trabajen en equipo, abiertos a discusiones constructivas, que sepan discernir y que tengan criterio propio

El camino que conduce esta propuesta está enmarcado en el contexto de la Reforma de Educación General Básica, siendo un respaldo constante al desarrollo de destrezas del área de Matemática que plantea el currículo, utilizando recursos tanto metodológicos como didácticos, promulgados por el M.E.C. y que por desconocimientos no son bien empleados.

6.4.3. Novedad

La investigación permitió determinar que operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento concreto y formal no estaban siendo desarrolladas ni potenciadas, lo que dificulta a los estudiantes para la comprensión de conceptos matemáticos, el conocimiento de procesos (entendiendo como conocimientos a la comprensión e interiorización de los procesos) y la aplicación en la práctica, que por metodologías inadecuadas, el insipiente manejo de material concreto y desconocimiento de procesos mentales tornan al aprendizaje de la Matemática en el Plantel, en mecanicista, memorista y repetitiva.

El insertar en la planificación y ejecución de las clases estrategias didácticas que permitan desarrollar el pensamiento y la inteligencia por medio del continuo trabajo en las operaciones intelectuales fundamentales, avanzando sobre la marcha

de los conocimientos del currículo para Matemática, permitirá un trabajo constante, sin descuidar el avance de los bloques programáticos curriculares, por lo que la propuesta es novedosa e interesante para los docentes del Centro Educativo Tomás Sevilla y siendo los estudiantes quienes construyan sus conocimientos, resulta una tarea motivante e innovadora en la Institución.

6.4.4. Impacto

La Propuesta se ha sido analizada y considerado como parte del Proyecto Educativo Institucional para un período de tres años, con lo que se pretende mejorar el desempeño de los estudiantes de toda la Institución ya que se generaliza también a los estudiantes de básica media del plante, con las respectivas adecuaciones en contenidos.

El Centro Educativo Tomás Sevilla pertenece a la Red Educativa Hispana “Unidos Podemos” que la componen tres instituciones como la Unidad Tarcila Albornoz, el Centro Camilo Gallegos, a quienes se hacen extensibles los resultados del proyecto y la propuesta, en el proceso de intercambios educativos de los planteles que integran la Red, ampliándose los beneficios a otros establecimientos, docentes y estudiantes.

6.5. OBJETIVOS

6.5.1. Objetivo General.

Elaborar una guía de estrategias didácticas para el desarrollo de operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal que permitan mejorar el rendimiento en matemática en los estudiantes de Básica Superior del Centro Educativo Tomás Sevilla

6.5.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal que inciden en el rendimiento en matemática
- Mejorar el rendimiento en matemática de los estudiantes de básica superior.
- Proporcionar a los docentes y estudiantes una guía sobre estrategias didácticas para el desarrollo de operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal basada en los conocimientos del currículo de básica superior.

6.6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

La elaboración y difusión de la Guía de estrategias didácticas sobre el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento formal y concreto para mejorar el rendimiento en Matemática, cuenta con el aval de autoridades y docentes del establecimiento, convirtiéndose en un recurso de apoyo a la función y propósitos educativos del Plantel. Por lo que ha sido considerada dentro del Proyecto Educativo Institucional para su aplicación y evaluación, pues se cuenta con todos los recursos didácticos, tecnológicos y humanos para ejecutarla.

El Modelo Pedagógico del Centro Educativo Tomás Sevilla es el constructivismo, basado en el paradigma del análisis crítico, por lo que las estrategias metodológicas empleadas en la propuesta constituyen un complemento y apoyo en su implantación y funcionalidad.

En cuanto a los recursos en la Institución existe material didáctico concreto para Matemática valioso en aplicabilidad y cantidad, pero que por falta de capacitación no ha sido lo suficientemente aprovechado, la propuesta dotará a los docentes de una guía práctica para el manejo efectivo de dicho material. Se emplearán fotocopias para la distribución de la guía entre los con la colaboración y respectivo permiso del Director y Consejo Ejecutivo.

En las jornadas de círculo de estudio en las horas complementarias se capacitarán sobre su aplicación y se evaluarán sus resultados. Ante lo expuesto la propuesta es de carácter factible.

6.7. FUNDAMENTACIÓN

6.7.1. FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS

La propuesta Guía de estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento formal y concreto que permitan mejorar el rendimiento matemático, tiene como meta principal, establecer, desarrollar y potenciar los procesos mentales de las operaciones intelectuales básicas del pensamiento, que están influyendo directamente en la comprensión y rendimiento en Matemática de los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla, por medio del uso de material concreto métodos y técnicas específicos en el campo de la Matemática, relacionados con las destrezas con criterio de desempeño que se fijan en el currículo.

Para cumplir con este propósito la propuesta se basa en los principios constructivistas de que los estudiantes no son un mero producto del ambiente, ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción de estos dos, por lo tanto considera que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano y sus instrumentos, son los esquemas que ya posee y que elaboró en su relación con el medio que le rodea. Por lo tanto considera la teoría sociocultural de Vigostky

Desde el punto de vista psicológico la propuesta se fundamenta en que la inteligencia atraviesa fases cualitativamente distintas que tienen relación al desarrollo de operaciones mentales evolutivas y cronológicas de los estudiantes, como un proceso de maduración interno, que se puede desarrollar con la mediación del ambiente. Para esto, las principales aportaciones se las toma de la teoría Psicogenética de Piaget y de la teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural de Feuerstein que hace énfasis en favorecer el desarrollo de los procesos y estrategias del pensamiento

Por otro lado la importancia de que sea el estudiante del Centro Educativo Tomás Sevilla, quién elabore sus propios conocimientos hace que el aprendizaje por descubrimiento de Bruner sea un apoyo al establecer la metodología de la

propuesta, complementada con el uso de materiales concretos para un desarrollo sensorial de experiencias descritas en el método Montessori.

La propuesta no se puede deslindar de las sugerencias especificadas para el currículo ecuatoriano fijadas en los lineamientos de la Actualización y Fortalecimiento de la Educación General Básica y un pilar fundamental constituyen los objetivos, destrezas con criterio de desempeño e indicadores de evaluación del mismo.

6.8. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

La propuesta consta de las siguientes unidades:

- **Primera Unidad:** Describe las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal que se deben desarrollar en el Plantel para mejorar el rendimiento en Matemática, sus respectivos procesos mentales y la importancia que tienen en la construcción del meta-conocimiento.
- **Segunda Unidad:** Describe las estrategias didácticas para desarrollar las operaciones intelectuales básicas del pensamiento formal y concreto, esto es metodologías, técnicas y material didáctico concreto con sus respectivas aplicaciones, así como también las relaciones con las destrezas con criterio de desempeño, correspondientes
- **Tercera Unidad:** Ejemplifica un plan de clase y las actividades desarrolladas con ejercicios de fijación, cálculo y demostración en una práctica realizada.

6.9. MODELO OPERATIVO

| FASES | METAS | ACTIVIDADES | RECURSOS | TIEMPOS | RESPONSABLES | RESULTADOS |
|-----------------|--|--|--|----------------|-------------------------------------|--|
| Sensibilización | Sensibilizar a los docentes del Centro educativo Tomás Sevilla sobre la necesidad de conocer, respetar y desarrollar procesos mentales por medio del trabajo con las operaciones intelectuales básicas del pensamiento concreto y formal | Socialización formando círculos de estudio con los docentes del Plantel, relaciones con el área de Matemática | Humanos Investigadora Docentes Autoridades Materiales Fotocopias Digitales Proyector Computador Institucionales Copiadora Pizarras | Junio 2013 | Autor de la propuesta | Maestros conscientes de la necesidad de cambio y motivados para aplicar las estrategias didácticas para el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal para mejorar el rendimiento en Matemática |
| Capacitación | Capacitar a los maestros del área sobre las operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento y las estrategias para su desarrollo y potencialización con el fin de mejorar el rendimiento en | -Contextualización del Problema de bajo rendimiento en Matemática y la necesidad de afrontarlo y desarrollar alternativas de solución - Interiorización sobre la necesidad de enseñar a pensar, utilizando el conocimiento de | Humanos Autoridades Investigadora Materiales Fotocopias Proyector Computadora Material didáctico | Junio del 2013 | Autoridades y autor de la propuesta | Maestros capacitados para aplicar estrategias didácticas para desarrollar las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal y mejorar el rendimiento de Matemática en la Institución |

| | | | | | | |
|-----------|---|---|--|-------------------------------------|---|--|
| | Matemática | características, procesos y desarrollo de las operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento, mediante la aplicación de estrategias didácticas | <p>Base 10 Rompecabezas Regletas de cuosinaire Figuras Geométricas Geoplanos Plastilina Regletas de fracciones Cubos Lógicos Carteles interactivo</p> <p>Bibliográfico Actualización y Fortalecimiento Curricular de EGB.</p> | | | |
| Ejecución | Aplicar las prácticas de laboratorio de Matemática en base al desarrollo de las operaciones intelectuales | <p>Desarrollar las clase con la propuesta didáctica planteada</p> <p>Evaluar constantemente los resultados de su propia labor docente</p> | <p>Humanos Docentes Estudiantes</p> <p>Materiales Material Didáctico Fotocopias</p> | Septiembre del 2013 hasta Mayo 2014 | Docentes que dictan la asignatura de Matemática en el Plantel | Los maestros aplican las estrategias didácticas para desarrollar las operaciones intelectuales del pensamiento en la |

| | | | | | | |
|------------|---|--|--|----------------|-------------------------------------|--|
| | | <p>como del desempeño de los estudiantes</p> <p>Rectificar procesos.</p> <p>Respetar y potenciar los procesos mentales en el desarrollo de las clases.</p> | <p>Institucionales</p> <p>Copiadora</p> <p>Digitales</p> <p>Proyector</p> | | | <p>asignatura de</p> <p>matemática</p> |
| Evaluación | Mejorar el rendimiento en matemática de los estudiantes | <p>Realizar un análisis estadístico comparativo basado en las calificaciones de los estudiantes</p> <p>Elaborar un informe sobre el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de matemática</p> <p>Determinar el desempeño de los estudiantes en las pruebas ser y concursos de la Red</p> | <p>Humanos</p> <p>Materiales</p> <p>Institucionales</p> | Junio del 2013 | Autoridades y autor de la propuesta | <p>Los docentes se informan de los resultados de la propuesta y establecen criterios de valor sobre las estrategias empleadas, el cambio conductual y en el rendimiento de los estudiantes y utilidad de la propuesta en su labor docente.</p> |

Cuadro 7: Modelo Operativo de la Propuesta

Elaborado por: Ximena Arroyo

6.10. ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

| ORGANISMOS | RESPONSABLES | FASES DE RESPONSABILIDAD |
|---|---|---|
| Consejo Ejecutivo | <ul style="list-style-type: none"> - Investigadora - Director - Miembros del Consejo Ejecutivo | <ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico - Organización previa al proceso - Socialización de la investigación - Socialización de la propuesta - Programación Operativa |
| Docentes que dictan la asignatura de Matemática | <ul style="list-style-type: none"> - Investigadora - Director - Profesores | <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de la propuesta |
| Junta de Profesores | <ul style="list-style-type: none"> - Investigadora - Director - Profesores | <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de la propuesta. |

6.11. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

| PREGUNTAS BÁSICAS | EXPLICACIÓN |
|---------------------------------------|--|
| 1.- ¿Quiénes solicitan la evaluación? | Interesados en la evaluación <ul style="list-style-type: none"> - La investigadora - Los docentes del plantel que dictan la asignatura de matemática - Las autoridades |
| 2.- ¿Por qué evaluar? | Razones que justifican la evaluación <ul style="list-style-type: none"> - El mejoramiento del rendimiento en matemática de los estudiantes - La correcta utilización de los recursos institucionales puestos al servicio de la propuesta |
| 3. ¿Para qué evaluar? | Objetivos del plan de evaluación <ul style="list-style-type: none"> - Para tomar decisiones oportunas y mejorar los procesos de la propuesta |
| 4. ¿Qué evaluar? | Impacto de la propuesta <ul style="list-style-type: none"> - El efecto de las estrategias didácticas para desarrollar las operaciones intelectuales del pensamiento en el rendimiento en Matemática de los estudiantes - El desarrollo del pensamiento en los estudiantes a través de la aplicación de las estrategias didácticas |
| 5. ¿Quién evalúa? | Personal encargado de evaluar <ul style="list-style-type: none"> - La investigadora - La comisión de seguimiento y veeduría del Plantel |

| | |
|----------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Comisión de rendición de cuentas de la Red Unidos podemos |
| 6. ¿Cuándo evaluar? | Periodos determinados de la propuesta <ul style="list-style-type: none"> - Al inicio del proceso (Evaluación Diagnóstica). Investigadora y autoridades - Evaluación continua.- Investigadora y docentes - Evaluación Final (Última semana de Julio) |
| 7.¿Cómo evaluar? | Proceso metodológico para evaluar? <ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas tomadas de los datos de la Institución y del proceso de evaluación de las pruebas SER en el plantel (Evaluación diagnóstica) - Reuniones y entrevista en los círculos de estudio de docentes (Evaluación formativa y final) - Estadísticas sobre el rendimiento al final del año lectivo y desempeño en las pruebas ser de los estudiantes (Evaluación final) |
| 8.¿Con qué evaluar? | Instrumentos de evaluación <ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas sobre el rendimiento de los estudiantes en la Institución, basado en el análisis de las calificaciones - Documentos del resultado de las pruebas ser - Cuestionario de encuestas y entrevistas a docentes - Bitácoras y memorias de los círculos de estudio. |

6.12. FINANCIAMIENTO

| FINANCIAMIENTO | FUENTES | DESCRIPCIÓN |
|----------------|--------------------------------|---|
| Personal | Investigadora | <ul style="list-style-type: none"> - Gastos de Investigación - Presentación de informes, digitales reportes y memorias |
| Institucional | Centro Educativo Tomás Sevilla | <ul style="list-style-type: none"> - Impresión y fotocopiado del material - Material Didáctico - Elaboración del material digital. |
| | Red Unidos Podemos | <ul style="list-style-type: none"> - Material Didáctico - Incentivos a estudiantes destacados |



C.E.T.S.

¡Nuestro mayor logro, tú!

CENTRO EDUCATIVO TOMÁS SEVILLA

GUIA DE ESTRATEGÍAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE OPERACIONES INTELCTUALES DEL PENSAMIENTO CONCRETO Y FORMAL QUE PERMITAN MEJORAR EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR DEL CENTRO EDUCATIVO TOMÁS SEVILLA

Autora: Lic. Ximena Jacqueline Arroyo Torres

Tutor: Master Carlos Espinoza

**Ambato-Ecuador
2013-2014**

UNIDAD 1

TÍTULO: EL PENSAMIENTO ES LA MEJOR HERRAMIENTA DEL SER HUMANO

1.1.OBJETIVOS

1.1.1.GENERAL.

Caracterizar los procesos mentales de operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento concreto y formal, que influyen en el rendimiento en matemática.

1.1.2. ESPECÍFICOS

- Conceptualizar las operaciones intelectuales básicas del pensamiento concreto y formal que influyen en el rendimiento en matemática
- Establecer procesos mentales de las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal que influyen en el rendimiento en matemática
- Concientizar los procesos de metaconocimiento en el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento.

1.2.CONTENIDOS

1.2.1.Aprender a pensar

1.2.2.El Cerebro humanos

1.2.3.Procesos básicos del pensamiento

1.2.4.Operaciones Intelectuales básicas del pensamiento concreto y formal

- Observación
- Identificación
- Comparación
- Clasificación
- Análisis
- Síntesis
- Razonamiento

1.2.1. APRENDER A PENSAR

El pensar es una actividad innata en la naturaleza ontológica del hombre como ser racional y pensante, entonces ¿Por qué enseñar a pensar? ¿Qué significa enseñar a pensar? ¿Qué proceso sigue? y ¿Por qué ponerla como una finalidad de la educación ecuatoriana si ya está presente como una característica innata humana?.

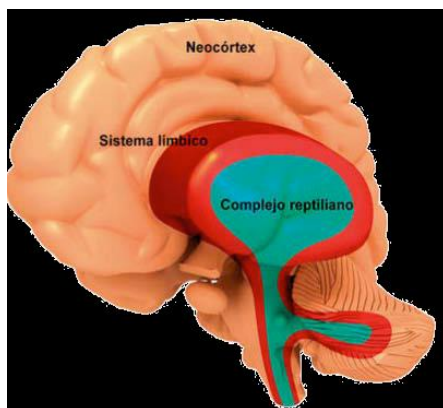
Enseñar a pensar quiere decir motivar, promover y desarrollar el pensamiento darse cuenta de sus propios procesos mentales y en base a ellos actuar de una manera eficiente y productiva.

Para Jorge Villaroel (2008, p:107) El pensamiento común es un conjunto de recuerdos, toma de decisiones simples o divagación de ideas. Es decir un proceso mental espontáneo más no dirigido, sistemático, razonado, orientado a la búsqueda de soluciones efectivas de los problemas. Por eso aprender a pensar implica una actividad que responde a lineamientos metodológicos, reflexivos y lógicos que se lo adquiere con la educación teniendo como principal herramienta la cognición.

1.2.2. EL CEREBRO HUMANO.

Para el desarrollo del pensamiento desempeña un papel importantísimo el desarrollo físico del cerebro, dentro de su estructura, encontramos tres niveles que son fácilmente apreciables desde el estado embrional: el primer cerebro básico común a los animales, luego uno más desarrollado, el sistema límbico y por último, a partir de los cinco meses, el neocórtex diferenciándose al fin del resto de los animales.

Gráfico 38: El Cerebro humano



Tomado de: Desarrollo de habilidades del Pensamiento (2000)

Estos tres cerebros se encuentran en permanente comunicación, pero conservan sin embargo una cierta independencia y controlan además cada uno algunos rasgos específicos de nuestra conducta

En base a esto se desarrolla la teoría Triádica del cerebro cuyos principales defensores son Mauro Torres de Colombia, Wilson Sanvito de Brasil y Paul Malean de EE.UU. Esta teoría nos permite agrupar las funciones mentales en tres

Cuadro 8: Los Tres Cerebros

| CEREBRO IZQUIERDO | CEREBRO CENTRAL | CEREBRO DERECHO |
|--|--|--|
| Verbal numérico, analítico-lógico, descompositor, racional, abstracto, alerta vigilante, articulador, crítico, investigador, visual y lineal | Instintivo- motor-concreto Agresivo para la supervivencia y la reproducción, trabajador, profesional, negociador, apropiador, regulador de las funciones básicas | Pre-verbal, amaginativo, intuitivo, sintético reintegrador, espacial, sensorial asociativo, lateral. |

Fuente: M.E.C. Serie Pedagógica No. 16 p: 25 Técnicas Creativas que potencian el aprendizaje.

Todas estas tareas están estrechamente ligadas con la inteligencia. El tejido cerebral está compuesto de células llamadas neuronas de diferentes tipos, y de neuralgias o células gliales (estas son tejidos de interconexión y sostén). El cerebro tiene entre 16 y 100 mil millones de neuronas, según diferentes autores. Ese número está completo cuando nacemos y no crece después (Ministerio de Educación y Cultura (f), 2004).

Las neuronas tienen como una cola que se llama axón, con la que establece la sinapsis, sintonía o contacto con otras neuronas para el intercambio de mensajes, vía emisión de ondas llamados reflejos. Mientras más sinápsis o conexiones nerviosas se desarrollen más actividad cerebral existe, esto está estrechamente ligado con el pensamiento y como vimos con la inteligencia.

El objetivo es realizar entonces actividades específicas que permitan formar y activar las sinapsis en las zonas específicas y respectivas del cerebro. Desde esta óptica mientras más conexiones nerviosas podamos integrar mediante procesos del pensamiento, más inteligente volvemos a la persona.

1.2.3. PROCESO BÁSICOS DEL PENSAMIENTO

Las Operaciones intelectuales son procesos mentales que se activan de manera automática y permiten el manejo y la transformación de la información, facilitan la organización y reorganización de la percepción y la experiencia. Por medio de dichos procesos se comprende, se reflexiona, se analiza, se argumenta, se crean y recrean realidades, se construyen y reconstruyen significados, dichos procesos se pueden desarrollar y perfeccionar con la práctica hasta convertirlos en habilidades y competencias. (Sánchez, 2009, pág. 36)

Las Operaciones intelectuales básicas del pensamiento o habilidades básicas de pensamiento son básicas no porque sean procesos simples, sino por qué constituyen la base para desarrollar procesos más complejos del pensamiento analítico, crítico, creativo y valorativo considerado por algunos autores como Lipman como pensamiento complejo o de orden superior, entendido este último no en términos de jerarquía sino de dimensiones de comprensión (Sánchez, 2009).

1.2.3. OPERACIONES INTELLECTUALES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO CONCRETO Y FORMAL

Las operaciones intelectuales básicas del pensamiento concreto y formal son: observación, descripción, comparación, clasificación, análisis, síntesis y evaluación; son los pilares fundamentales sobre los cuales se apoyan la construcción y la organización del conocimiento y el razonamiento y por ende bases para el desarrollo de la inteligencia.

Dentro de la Institución basados en la investigación realizada las operaciones intelectuales que deben desarrollarse para mejorar el rendimiento en Matemática son:

Gráfico 39: Operaciones Intelectuales Básicas del Pensamiento



Autora: Ximena Arroyo

1.2.3.1. OBSERVACIÓN

La observación según Sánchez, M. A. (2009), es el proceso mental de fijar la atención en una persona, objeto, evento o situación, a fin de identificar sus características, para observar se requiere agudizar los sentidos, percibir y prestar atención selectiva para organizar la información en la memoria. El producto de la observación es la formación de imágenes mentales de aquello que fue observado y que puede ser evocado en cualquier momento.

A través de la observación, el individuo examina intencionalmente y de acuerdo con su interés y pericia, una situación u objeto para detectar sus atributos, cualidades, propiedades o características (Coordinación Estatal de la Carrera Administrativa, 2009, pág. 22).

La observación tiene dos momentos: un momento concreto, un momento abstracto. El momento concreto tiene que ver con el uso de los sentidos para captar las características de la persona, objeto, evento o situación y el momento abstracto tiene que ver con la reconstrucción de los datos en la mente (Sánchez, 2009)

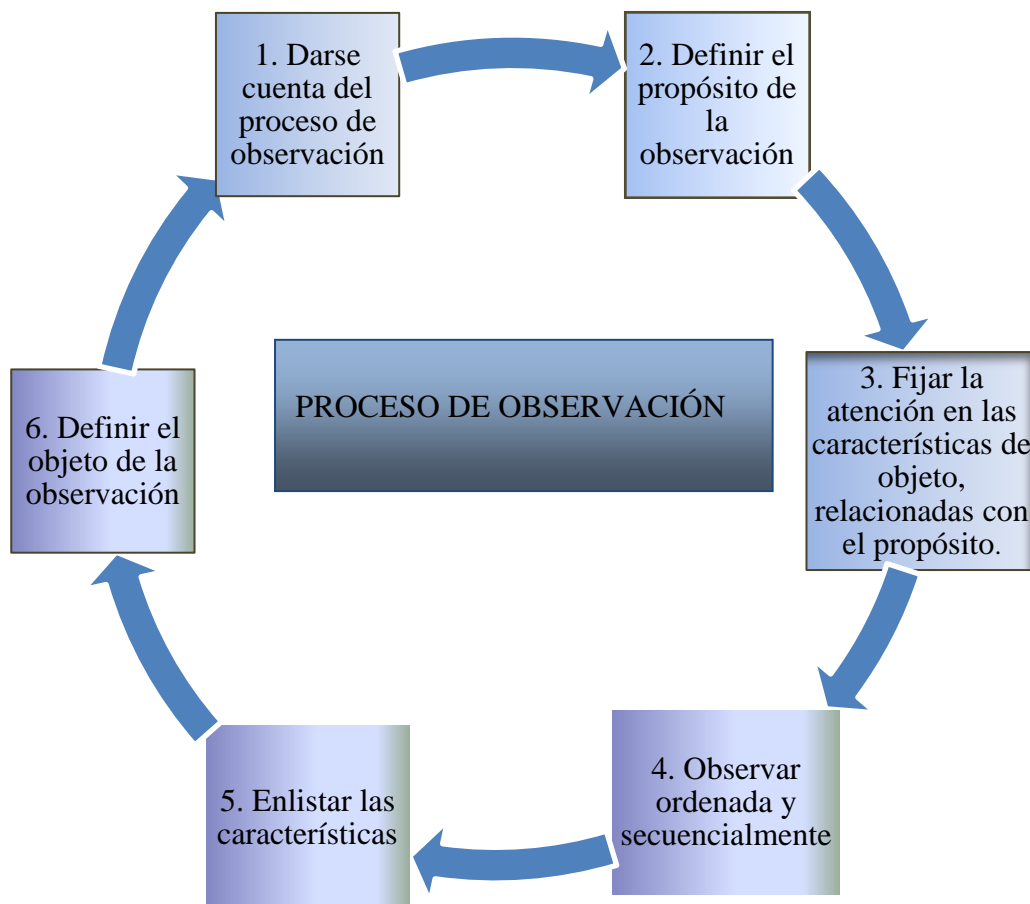


Gráfico 40: Proceso de la Observación

AUTORA: Ximena Arroyo en base a la información de taller de habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo

Es muy importante tener en cuenta que en el proceso de observar interfieren las suposiciones, las experiencias previas y las conclusiones e inferencia que los estudiantes establecen, por ello es imprescindible recalcar la importancia de la objetividad y la educación de los sentidos.

La habilidad de observar es significativa para descubrir problemas y encontrar explicaciones. Para favorecer este proceso se recomienda observar figuras, visualizar imágenes reales, examinar objetos y plantear la búsqueda de atributos desde diferentes focos de interés ordenada a través del lenguaje verbal o escrito, permitiendo enumerar e integrar las características observadas, en un todo significativo (Meza, 2004).

Para desarrollar la observación se realizaran ejercicio de secuenciaciones con material concreto y gráfico, en donde se conjugaran patrones con atributos de forma, color, volumen, peso que deberán ser observados, estimados medidos y registrados, basados en las destrezas con criterio de desempeño correspondientes a cada año utilizando también instrumentos de recolección y organización de información como tablas y gráficos.

1.2.3.2. IDENTIFICACIÓN.

Es una operación intelectual, por medio de la que se establecen las características de los objetos, seres o situaciones y se determina, que pertenecen o no a las de un concepto integrado en la memoria.

Gráfico 41: Proceso para desarrollar la Operación intelectual de Identificación



Autora: Ximena Arroyo

1.2.3.3. COMPARACIÓN.

Es una operación intelectual permite establecer relaciones de semejanza o diferencia, bajo la base de algún criterio o variable, entre objetos, situaciones, hechos o personas. La importancia de cada parámetro está en función de las razones o necesidades que originan la comparación (Ríos, 2004).

Según Chacón, Valarezo (2009, Pág: 72) en matemática el criterio para establecer semejanzas y diferencias tiene que estar enfocado en los elementos que constituyen un sistema matemático, esto es:

- Conjunto de elementos: Universo, subconjuntos, partes y elementos, que se constituyen en los objetos, hechos o fenómenos observados.
- Una o más operaciones para combinar los elementos.
- Relaciones existentes para comparar los elementos, relaciones de orden (mayor que, menor que) relación de igualdad (igual que), relaciones para comparar los conjuntos inclusión, contención, igualdad o relaciones para comparar los conjuntos con los elementos: pertenencia.

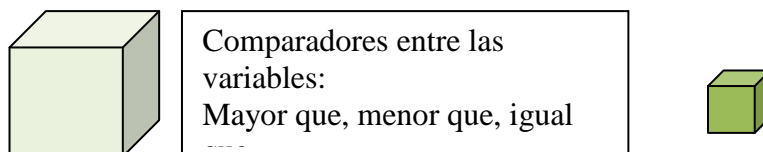
En la asignatura es muy importante, entender el todo, unidad, el conjunto Universo o de partida para realizar las comparaciones entre sus atributos o partes. Por ejemplo para comparar dos números enteros se debe comprender las características y propiedades del conjunto de números enteros.

En la comparación, el concepto de variable facilita el proceso, se trata de identificar y especificar, variable por variable, los atributos o las características que hacen que los pares de personas, objetos, eventos o situaciones que se comparen, sean semejantes o diferentes entre sí (Coordinación Estatal de la Carrera Administrativa, 2009, pág. 24)

En matemática una variable es una característica o atributo que puede ser cuantificado o cualificado. Por ejemplo peso, estatura, largo, ancho, volumen, tiempo, color, textura, sexo, estado civil, etc.

Por ejemplo: Los hexaedros son el objeto de observación sus atributos son longitudes de largo, ancho y altura, peso, masa, tiempo de vida, color, sexo

Gráfico 42: Comparadores entre Variables



Autora: Margarita Sánchez

Tomado: Desarrollo de habilidades del pensamiento (2000)

CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Las variables se clasifican así:

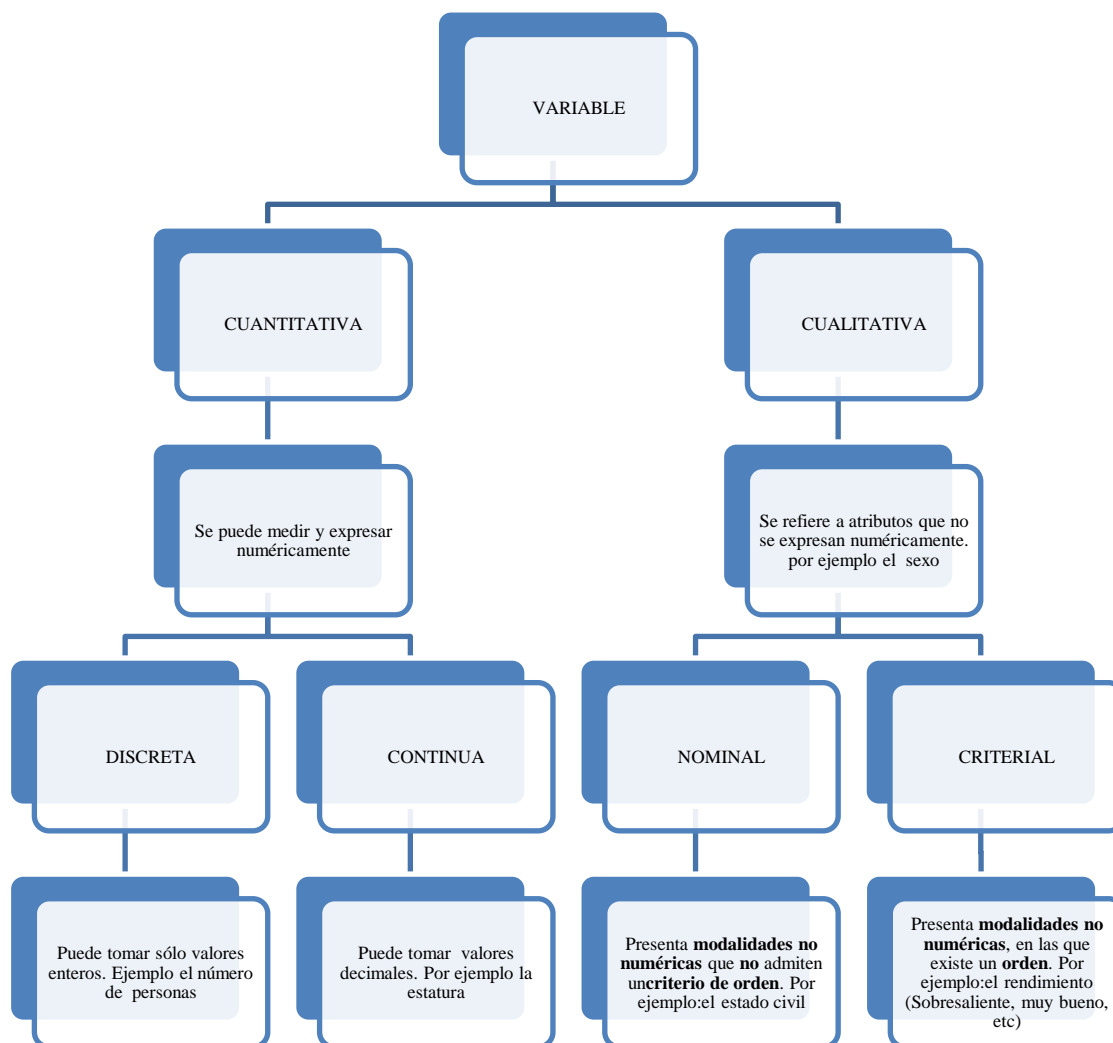


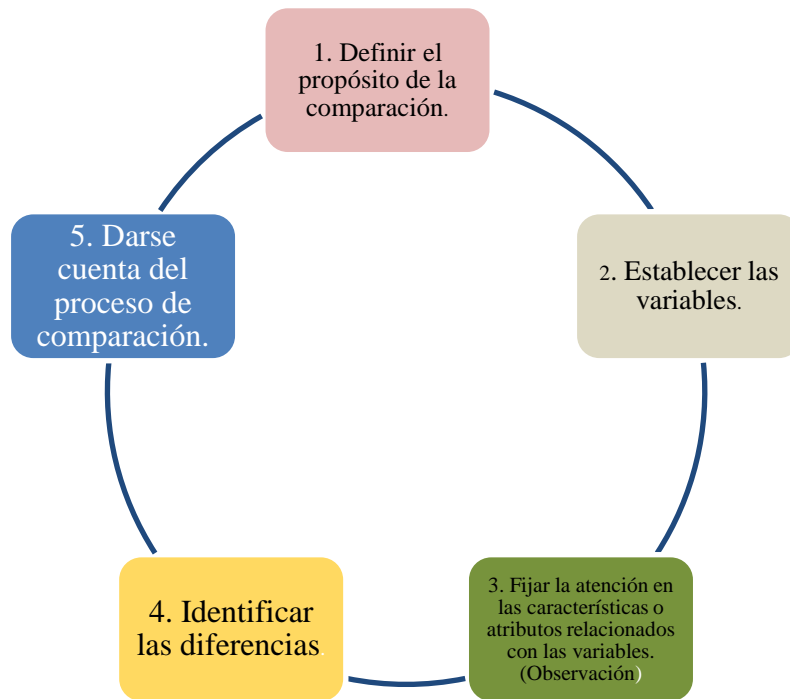
Gráfico 43: Clasificación de las variables

AUTORA: Ximena Arroyo

LA DIFERENCIACIÓN.

La diferenciación es el proceso de establecer las diferencias entre los objetos observados (observaciones) y las diferencias se refieren a las características que distinguen a dos o más personas, objetos, eventos o situaciones, son la base de la discriminación.

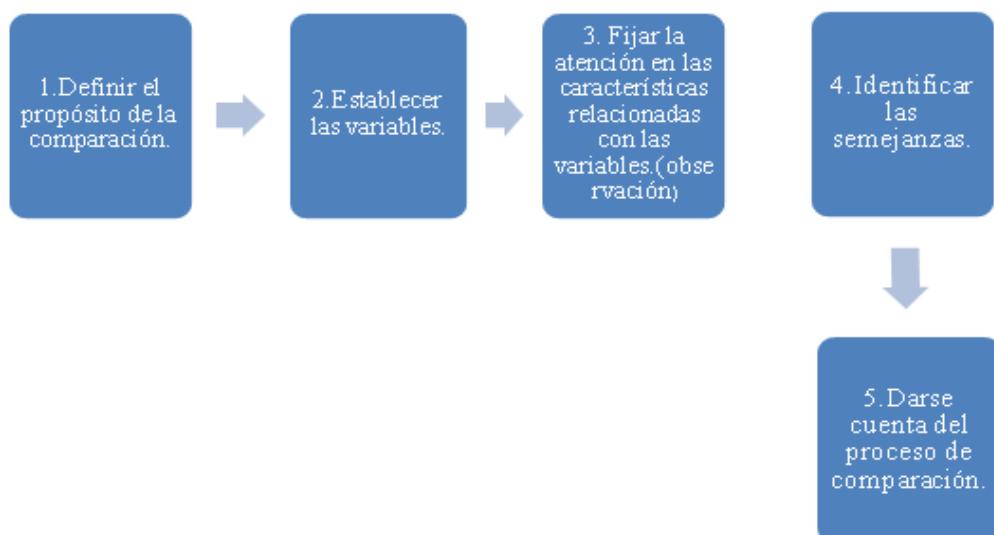
Gráfico 44: Proceso para establecer Diferenciaciones



Autora: Ximena Arroyo, a partir de la información de Sánchez, M

PROCESO PARA ESTABLECER SEMEJANZAS

Las semejanzas se refieren a las características idénticas o similares de personas, objetos, eventos o situaciones



Fuente: Coordinación Académica (2010)

Gráfico 45: Proceso para establecer Semejanzas

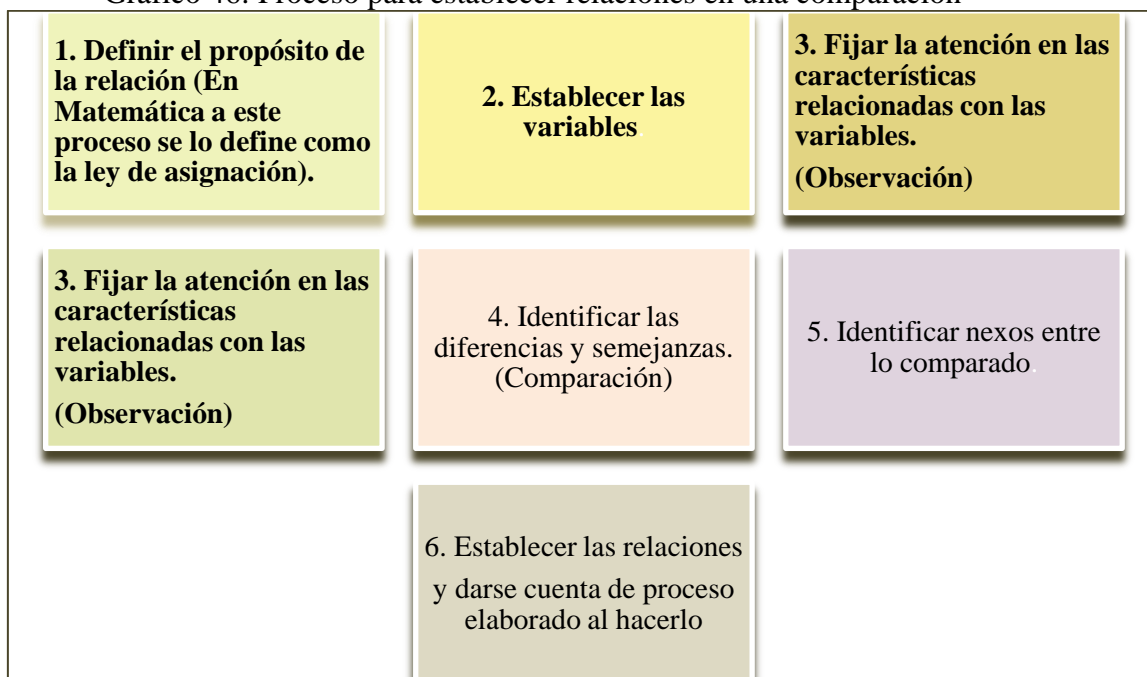
RELACIÓN

El proceso de relación consiste en establecer nexos entre dos atributos de un objeto o situación referida a una misma variable, después de detectar las semejanzas y las diferencias de manera independiente, por el proceso mental de la relación se determinan conexiones entre ellas, estas conexiones se expresan mediante la emisión de juicios, es decir la afirmación o negación de algo. Establecer relaciones es conectar los resultados de la exploración, vincular información y por lo tanto, poner en práctica una habilidad de pensamiento un poco más compleja que las anteriores. (Sánchez, 2009)

Las relaciones surgen del proceso de comparación, pueden expresar equivalencias, similitudes, o diferencias y se pueden utilizar expresiones como mayor que, igual que, menor que.

En estudio dentro de la matemática las relaciones son pares de elementos en los que sus componentes (variables) pertenecen a un mismo conjunto o a dos conjuntos y que cumplen con una condición, se clasifican en relaciones de orden (mayor que, menor que) y equivalencia (igual que).

Gráfico 46: Proceso para establecer relaciones en una comparación



Autora: Ximena Arroyo

Nótese que en el proceso de establecer relaciones se están involucrando otras habilidades, como la de observación, al fijar la atención y la comparación al identificar las diferencias y semejanzas.

Es importante recalcar que los conocimientos previos juegan un papel muy importante en este proceso de comparación.

LA ANALOGÍA

Es una operación intelectual que consiste en inferir de la semejanza de algunas características entre dos objetos la probabilidad de que las características restantes, también sean semejantes, es una operación intelectual superior, pero que depende de la comparación.

1.2.3.4. CLASIFICACIÓN.

Para la Universidad Veracruzana (2005), es una operación intelectual, fundamental que nos permite organizar el mundo que nos rodea y comprender con mayor facilidad hechos, fenómenos, definir conceptos, y hacer generalizaciones. Por ejemplo definimos los números Reales como la unión de dos categorías Racionales e Irracionales.

Para Sánchez Margarita (2009) la clasificación es una operación intelectual en la que se involucran dos procesos mentales:

1. Agrupar conjuntos de objetos, en categorías denominadas clases.
2. Establecer categorías conceptuales, esto es, denominaciones abstractas que se refieren a un número limitado de características de objetos o eventos y no a los objetos directamente. Por ejemplo los conceptos de poetas, futbolistas, matemáticos, se refieren solamente a las características vocacionales y aptitudinales los objetos (en este caso los objetos son las personas que son poetas, o futbolistas o matemáticos) y no a todas las características esenciales de los objetos.

En Matemática tenemos que:

$$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$$

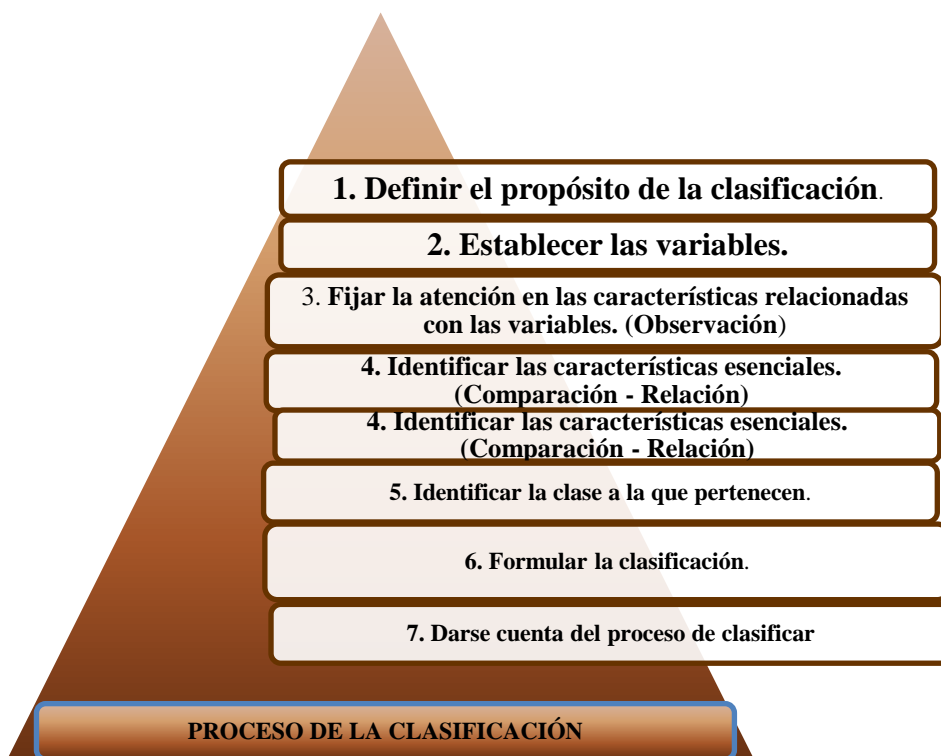
Los Números Reales son una denominación abstracta que se refiere a la unión de conceptos con la característica general de ser números que representan a situaciones y objetos que pertenecen a la realidad, como los Racionales (\mathbb{Q}) (que son la unión a su vez de Enteros (\mathbb{Z}) y las fracciones puras), y de los Irracionales (\mathbb{I}) cada uno de los cuales a su vez tienen sus propias características esenciales con relaciones incluyentes en algunos casos.

Dentro del proceso para separar un conjunto de elementos en clases, se necesita dividir dicho conjunto en subconjuntos, de modo tal que los elementos de cada subconjunto compartan las mismas características esenciales.

Las características esenciales son aquellas características compartidas por un conjunto de personas, objetos, eventos o situaciones; se utilizan para agruparlos con base en sus semejanzas y diferencias, constituye una operación de pensamiento fundamental. Ejemplo de características esenciales: Cada subconjunto constituye una clase o categoría conceptual, concreta o abstracta, se determina el concepto y se especifican las características esenciales que lo definen y que permiten identificar ejemplos y contraejemplos.

La habilidad para identificar características esenciales ayuda a distinguir entre lo accesorio y lo esencial de un objeto o situación. Por ejemplo en el concepto persona nos permite distinguir lo que es persona de lo que son accesorios que lleva la persona.

Gráfico 47: Proceso para Desarrollar la Operación Intelectual de Clasificar



*Gráfico No. 48. PROCESO DE LA CLASIFICACIÓN
Autora: Ximena Arroyo*

IMPORTANCIA DE LA CLASIFICACIÓN COMO OPERACIÓN INTELECTUAL

1. Permite organizar el mundo real en categorías, esta categorización facilita comprender los hechos, los fenómenos que ocurren alrededor de las personas y facilita el predecir las características de personas, objetos, eventos o situaciones, a partir de estos en determinadas categorías. (Universidad Veracruzana, 2005)
2. La clasificación es la base de la definición de conceptos; mediante este proceso es posible al identificar sus características, distinguir ejemplos y contraejemplos, la definición de conceptos mediante la clasificación es un ejercicio que amplía la posibilidad de autoaprendizaje y eleva el nivel de abstracción del estudiante, la mayoría de las definiciones en el diccionario están elaboradas a partir de criterios de categorización, o sea, de pertenencia a alguna clase. (Universidad Veracruzana, 2005)

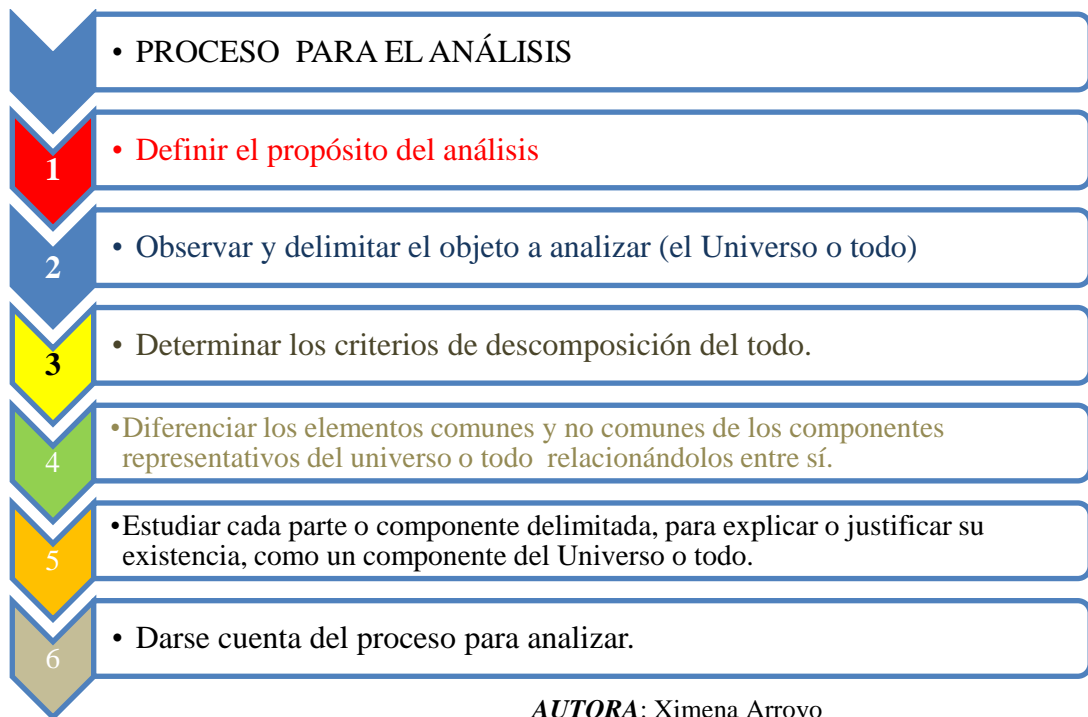
3. Las investigaciones demuestran que la categorización facilita la memorización y el aprendizaje significativo. Por esta razón se prefiere presentar los conceptos o sus asociaciones organizados en estructuras de clasificación. Un ejemplo son los mapas conceptuales y demás organizadores de ideas en donde se clasifican en categorías las ideas y conceptos.
4. La clasificación además de su utilidad intrínseca como proceso, es punto de partida para desarrollar otros procesos de más alto nivel cognoscitivo, como la clasificación jerárquica, la evaluación, el análisis y la toma de decisiones.

1.2.3.5. EL ANÁLISIS.

Es la operación intelectual que permite dividir el todo en partes con la finalidad de observar, identificar, reconocer, explicar y justificar los elementos y las relaciones existentes entre ellos.

Por ejemplo en los conocimientos para octavo año se estudian los Números Enteros, específicamente su estructura, el proceso didáctico que se sigue es partir del conjunto en general para identificar sus componentes y estructura, esto es los enteros negativo, positivos y el cero, se delimitan cada uno de estos componentes, se estudian (identifican, comparan, jerarquizan, ordenan) y justifican su existencia dentro del conjunto.

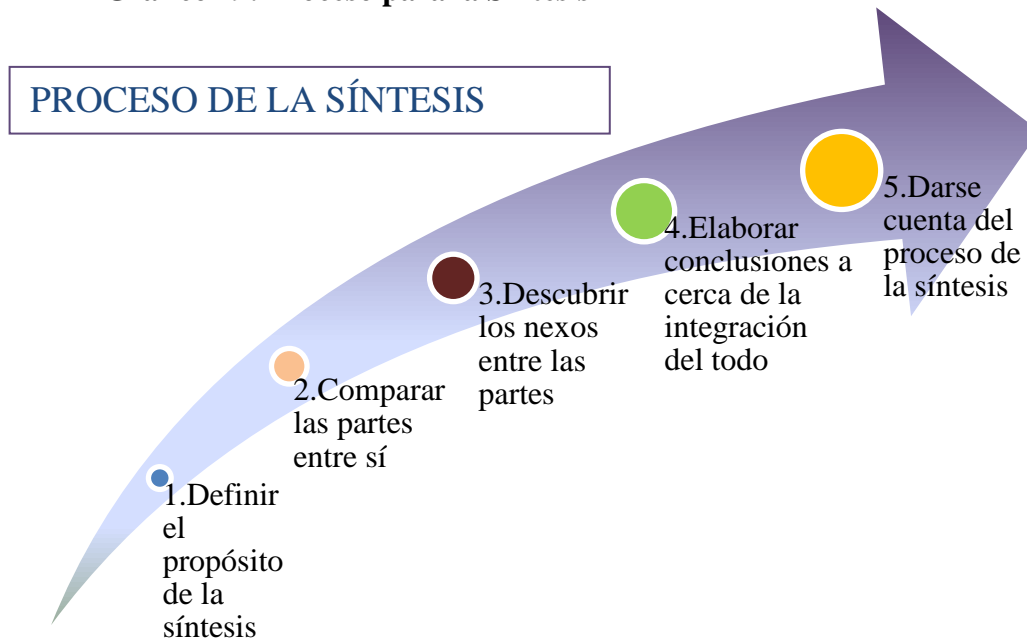
Gráfico 48: Proceso para desarrollar la Operación Intelectual del Análisis



1.2.3.6. SÍNTESIS

La síntesis es una operación intelectual por la que se conforma un todo, universo o unidad más compleja por la integración de las partes, más simples.

Gráfico 49: Proceso para la Síntesis



Autora: Ximena Arroyo

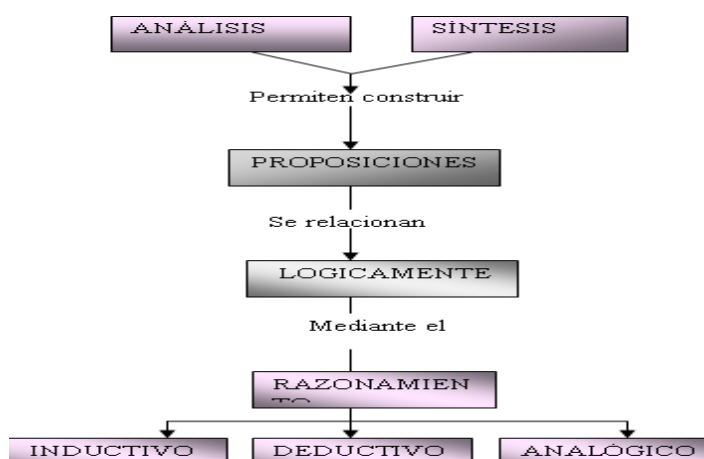
Según la Universidad Veracruzana (2005, pág: 170) Los conceptos de "todo" y las "partes" se interrelacionan. Para entender el comportamiento del todo, hay que comprender el comportamiento de las partes y para interpretar las características de las partes hay que conocer las características del todo. En matemática al todo se le relaciona con el conjunto Universo o la población y en base a él se elaboran las clases o particiones. El todo presupone las partes y las partes presuponen el todo.

Es interesante determinar que los todos, como composición de partes, son diversos, existen "todos" que sólo suman partes como por ejemplo el conjunto de paralelogramos que están constituidos por el rombo, romboide cuadrado y rectángulo, pero también existen todos unitarios, que como unidades dependen de diversos principios organizadores como un cuadrado cuyos principios organizadores son su estructura misma es decir la medida y disposición de su frontera formando 4 lados iguales, la medida de sus ángulos (4 ángulos rectos) sus diagonales y su superficie.

"El análisis y la síntesis que estudia la lógica - dicen (Romero, 2002) son procedimientos intelectuales, no materiales. No se trata de poner efectivamente por separado los componentes, sino de considerarlos por separado.

Mediante el análisis y la síntesis se llega al establecimiento de juicios y al razonamiento como se explica en el siguiente esquema:

Gráfico 50: Proceso para establecer Juicios



1.2.3.7. RAZONAMIENTO.

Para López de Cano citado por Bravo (2001, pág: 227), afirma que el razonamiento es un encadenamiento de proposiciones en el que cada una son consecuencia de las otras. Por otro lado Kuts citado por Bravo señala que el razonamiento es el resultado de un conjunto de operaciones intelectuales, a través de los que las personas procesan información inicial.

Razonar es una operación intelectual cuyo resultado es obtener un razonamiento, mediante la secuenciación de proposiciones relacionadas entre sí. Los razonamientos conducen a la formación de juicios de valor sobre un tema o problema en la búsqueda de su solución.

| CARACTERÍSTICAS DEL RAZONAMIENTO | SUGERENCIAS |
|--------------------------------------|---|
| Todo razonamiento tiene un PROPÓSITO | <ul style="list-style-type: none"> · Tómese el tiempo necesario para expresar el propósito del razonamiento con claridad. · Distinga su propósito de otros propósitos relacionados. · Verifique periódicamente que se continúa enfocados en el propósito original. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> · Escoja propósitos realistas y significativos |
| <p>Todo razonamiento es un intento de SOLUCIONAR un PROBLEMA, RESOLVER una PREGUNTA o EXPLICAR algo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Tómese el tiempo necesario para expresar la pregunta, repasar el problema. · Formule la pregunta o problema de varias formas y con contexto para clarificar su alcance. · Seleccione la pregunta o el problema en sub-preguntas. · Identifique si la pregunta tiene solo una respuesta correcta, si se trata de una opinión o si requiere que se razonen desde diversos puntos de vista. |
| <p>Todo razonamiento se hace desde una PERSPECTIVA</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Identifique su punto de vista o perspectiva. · Busque otros puntos de vista e identifique sus fortalezas y sus debilidades. · Esfuércese en ser parcial al evaluar todos los puntos de vista. |
| <p>Todo razonamiento se fundamenta en PROPOSICIONES que posee DATOS, INFORMACION y EVIDENCIA.</p> | <p>Asegúrese que toda la información es pertinente y necesaria</p> |
| <p>Todo razonamiento contiene INFERENCIAS o INTERPRETACIONES por las cuales se llega a CONCLUSIONES y que dan significado a los datos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Infiera sólo aquello que se desprenda de la evidencia. · Verifique que las inferencias sean consistentes entre sí. · Identifique las suposiciones que lo llevan a formular sus inferencias. |

| | |
|---|---|
| <p>Todo razonamiento tiene o fin o tiene IMPLICACIONES y CONSECUENCIAS.</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Esboce las implicaciones y consecuencias de su razonamiento. · Identifique las implicaciones positivas y negativas. · Considere todas las consecuencias posibles. |
|---|---|

Cuadro No 19 CARACTERÍSTICAS DE UN CORRECTO RAZONAMIENTO
Tomado de: Miniguía del Pensamiento Crítico.

PROCESO GENERAL PARA RAZONAR

1. Determinar las premisas o proposiciones (juicios, o criterios de partida)
2. Encontrar la relación de inferencias entre las premisas
3. Elaborar la conclusión o nuevo juicio obtenido.

CONCLUSIONES.

- Las operaciones intelectuales son patrones de conducta ya aprendidos que con su entrenamiento, pueden aumentar el desempeño intelectual. (Vega, 2010, pág. 12)
- Cada operación intelectual tiene su proceso, es importante darse cuenta de él e interiorizarlo en el estudiante.
- Mientras más se ejerciten las operaciones intelectuales, más rápido se realizan los procesos mejorando la calidad del pensamiento.
- Los docentes de la Institución somos los responsables de construir escenarios de aprendizaje donde se utilicen los procesos de las operaciones intelectuales, con lo que se pretende mejorar el rendimiento no solo en Matemática sino en todas las demás asignaturas.
- Como docentes del Plantel es necesario conocer los procesos de las operaciones intelectuales como una herramienta útil para la realización de actividades planificadas de aprendizaje.

UNIDAD II

TÍTULO: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE OPERACIONES INTELLECTUALES DEL PENSAMIENTO EN RELACIÓN CON ELEMENTOS DEL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA ECUATORIANA

2.1.OBJETIVOS

2.1.1.GENERAL.

Establecer las metodologías, técnicas y recursos que utilizadas como estrategias didácticas en el aprendizaje de la Matemática, propicien el desarrollo de operaciones intelectuales del pensamiento para mejorar el rendimiento en la Asignatura.

2.1.2. ESPECÍFICOS

- Identificar y describir estrategias didácticas que permitan el desarrollo de operaciones intelectuales del pensamiento.
- Describir la forma y utilización de material didáctico concreto en el desarrollo de las operaciones intelectuales para mejorar el rendimiento en matemática
- Relacionar elementos de currículo de Educación General Básica de Matemática como objetivos, destrezas con criterio

de desempeño y actividades con las operaciones intelectuales del pensamiento

2.2. CONTENIDOS

2.2.1. Metodología para el aprendizaje de la Matemática y desarrollo de operaciones intelectuales del pensamiento

2.2.2. Material didáctico concreto para el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento

2.2.3. Desempeños auténticos en el desarrollo curricular de la Matemática

2.2.4. Destrezas con criterio de desempeño de Matemática y su relación con las operaciones intelectuales del pensamiento

2.2.1. METODOLOGIA DE APRENDIZAJE –ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y DESARROLLO DE OPERACIONES INTELECTUALES DEL PENSAMIENTO

La metodología constituye el conjunto de procedimientos para obtener un objetivo (Ordoñez, 2011, pág. 45). La propuesta se basa en el desarrollo sensorial de Montessori, para la enseñanza de la Matemática y la enseñanza por etapas planteada por el Ministerio de Educación de Ecuador.

DESARROLLO SENSORIAL DE MONTESSORI.

La pedagogía de Montessori se centra en un ambiente de aprendizaje seguro, estructurado y ordenado, basado en el respeto por el desarrollo de procesos individuales del estudiante.

Según Ordoñez (2011, pág.112) Montessori elabora su proyecto tomando en cuenta en la naturaleza del estudiante, las características de los materiales concretos y la convivencia, es decir la realidad de su entorno, considerando tres aspectos básicos:

1. El desarrollo de la función motora
2. El desarrollo sensorial
3. El desarrollo de diferentes formas de lenguaje

Esta propuesta puede ser comparada con las actuales tres áreas curriculares, de nuestra Reforma General Básica:

1. Identidad y autonomía personal
2. Descubrimiento físico del medio físico y social
3. Comunicación y representación.

Considerando que los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla están en permanente contacto con la naturaleza y objetos, porque las principales actividades económicas de las familias son la agricultura y construcción, el estilo de aprendizaje predominante es el kinestésico, utilizar el método de desarrollo sensorial constituye un apoyo didáctico muy valioso

RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL DESARROLLO SENSORIAL

Montessori elabora una serie de materiales, que prestan mucha atención a la estética, en cuanto a colores, texturas, formas, áreas y volúmenes como patrones predominantes en la educación de los sentidos, provocan la libre manipulación por parte de los estudiantes en el descubrimiento de sus características y relaciones.

Con estos materiales manipulativos se pretende como ya se dijo la ejercitación de los sentidos, para que los estudiantes permanezcan atentos a los estímulos externos de los que proviene la información que genera aprendizajes y establezca procesos internos como el desarrollo de operaciones intelectuales que favorecen a la formación de conexiones cerebrales nerviosas, desarrollando la capacidad intelectual por medio del pensamiento.

Es importante indicar que en matemática esto permite desarrollar la destreza de medir, estimar el valor de las magnitudes, establecer las relaciones espaciales, que nos permitirá como docentes en el Plantel relacionar los contenidos de la Matemática con la práctica diaria de nuestros jóvenes.

Estos materiales con su respectiva aplicación metodológica adaptado a la realidad de los estudiantes de básica superior del Centro Tomás Sevilla son:

Tabla 34: Recursos Didácticos y técnica para el desarrollo sensorial

| | |
|--------------|---|
| TACTO | <p>1) RECONOCIMIENTO DE LA FORMA Y CALIDAD: Permite también el desarrollo motor</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Materiales</u> Superficies de diferentes materiales, desde lija, plástico, madera, fómix y vidrio (son las llamadas tablas de tacto) • <u>Utilidad</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ En el desarrollo conceptual permite consolidar y comprender conceptos como superficie, área, perímetros, figuras geométricas, fronteras, región interior, región exterior, ángulos, unidad y parte. ○ Permite el desarrollo de operaciones |
|--------------|---|

intelectuales como la observación, comparación, identificación, clasificación, razonamiento.

- **Las técnicas** que se sugieren utilizar son técnicas grupales como: preguntas y respuestas, hoja taller, la estrategia SDA, entre otras.



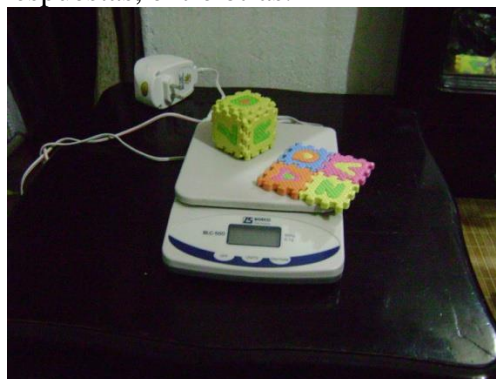
2) IMPRESIONES DE PESO Y MASA.

- **Materiales**

Se utilizan volúmenes de diferentes materiales (tela, maderas, cartones, fómix), pero de las mismas medidas, formas, color

- **Utilidad:**

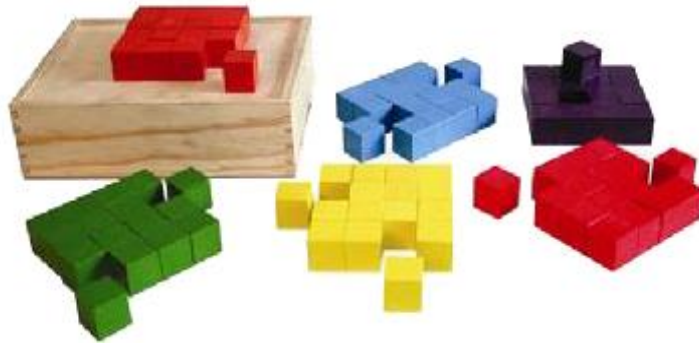
- **En el desarrollo conceptual** permiten generar sucesiones, comprender operaciones con números enteros, comprender, representar y operar polinomios, ángulos estimación, medida y clasificación de conceptos como masa y peso.
- **En el desarrollo de operaciones intelectuales** desarrollan la observación, clasificación, orden, análisis- síntesis
- **Las técnicas que se sugieren:** técnicas grupales: taller pedagógico, estrategias, preguntas y respuestas, entre otras.



3) **Apreciación de diferencias en tres direcciones: volúmenes, esfuerzo muscular y ejercicio de la memoria muscular.**

• **Materiales**

- La torre rosa: diez cubos de madera, todos del mismo color. El más grande tiene 10 cm de arista, hasta llegar al más pequeño que tiene 1 cm de arista. Con estos cubos también se puede ejercitar el equilibrio.



- Los encajes sólidos: soportes de madera maciza, de color natural todos de la misma forma cilíndrica que han de encajar en los agujeros de soporte. Hay tres tipos de soportes:
 - Los cilindros son de igual sección en la base, pero de altura diferente
 - Los cilindros son de igual altura pero de la sección disminuye gradualmente en las dos dimensiones
 - Los cilindros disminuyen en dos direcciones

Por los botones sobre la figuras se les denomina también pesas.



| | |
|--------------|---|
| VISTA | <p>2. APRECIACIÓN DE DIFERENCIAS EN DOS DIMENSIONES: APRECIACIÓN DE SUPERFICIES Y EJERCICIOS DE MOVIMIENTOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Materiales</u> Prismas o bloques de la misma longitud. Lo que se hace cambiar de uno a otro son las secciones cuadradas de la base que va desde 100 cm² hasta 1cm². • <u>Utilidad</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ En el desarrollo conceptual podemos trabajar el décimo año polinomios y sus operaciones, Cálculo de áreas y volúmenes en prismas, Unidades de medidas de SI noveno año para estudiar polinomios y sus operaciones, patrones de crecimiento. En octavo año, áreas de prismas, proporcionalidad ○ En el desarrollo de las operaciones básicas del pensamiento nos permite progresar con la formación de la observación, clasificación jerárquica, orden, comparación y establecimiento de relaciones. ○ La técnica que se sugiere para el uso de los materiales es el taller pedagógico |
| | <p>3. APRECIACIÓN DE DIFERENCIAS EN UNA SOLA DIMENSIÓN. TAMBIÉN EJERCITA EL MOVIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Materiales.</u> Juego de rectángulos que cambian de longitud, el más largo mide 1m y el más pequeño diez cm • <u>Utilidad</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ En el desarrollo conceptual podemos trabajar noveno y octavo año para estudiar números racionales. ○ En el desarrollo de las operaciones básicas del pensamiento nos permite trabajar con la observación, comparación y clasificación, análisis y síntesis ○ La técnica que se sugiere para el uso de los materiales es el taller pedagógico |
| | <p>4. PERCEPCIÓN DE FORMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Materiales.- Encajes Planos.</u> Conjunto de figuras planas de preferencia de madera en las que se han hecho agujeros de formas geométricas que no llegan al fondo de la madera dentro de los que se encajan otra figura de la misma forma y dimensión. Hay diferentes grupos (círculos, cuadriláteros, triángulos) <ul style="list-style-type: none"> ○ Nos permiten, desarrollar contenidos como: cuadriláteros, polígonos regulares, trigonometría |

hasta décimo año.

- Operaciones Intelectuales, todas las estudiadas en el capítulo anterior
- Las técnicas se sugiere las técnicas grupales, con guías elaboradas previamente



Autora: Ximena Arroyo

Fuente: Curso de Pedagogía y Didáctica del M:E.C (2011)

Según la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica Ecuatoriana (2010, pág. 73, para segundo año) el aprender cabalmente Matemática es, el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiantado, y más tarde al ámbito profesional, además de aportar resultados positivos en el plano personal, que generan cambios importantes en la sociedad.

Para esto se recomienda utilizar la metodología por etapas. Las etapas fundamentales para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática son: concreta, gráfica, abstracta y complementaria, las mismas que se describen a continuación: (Ministerio de Educación y Cultura de Ecuador, 2010,c. pág: 74)

Gráfico 51: Etapas para el aprendizaje-enseñanza de Matemática



Autora: Ximena Arroyo

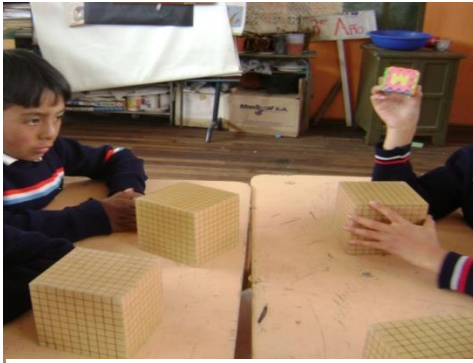
Fuente: Módulo de Capacitación Inicial de Matemática (M.E.C. 2000)

ETAPAS PARA EL APRENDIZAJE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA SEGÚN EL M.E.C. DE ECUADOR

1.Etapa concreta

También se la conoce como etapa manipulativa y vivencial, porque brinda a los estudiantes la posibilidad de experimentar e interactuar con material concreto determinado (regletas, material base diez, taptana Nikichik, ábaco, semillas, herramientas virtuales, etc.), elementos físicos que facilitan la adquisición de las primeras nociones y habilidades de razonamiento matemático. En la etapa concreta el docente puede iniciar la explicación de un conocimiento con la recreación de experiencias familiares en el aula por medio de recursos que sean de fácil manejo y acceso para el maestro y sus estudiantes.

Gráfico 52: Estudiantes en la etapa concreta, manipulando material didáctico concreto, para el



aprendizaje de matemática
Autora: Ximena Arroyo

2.Etapa gráfica

También se la denomina etapa semiconcreta, y busca que el estudiante, luego de trabajar en la primera etapa, esté en la capacidad de realizar representaciones matemáticas de las experiencias e interacciones que tuvo con el material concreto a través del uso de recursos gráficos tales como dibujos, esquemas, cuadros, diagramas, entre otros, lo que demostrará la comprensión alcanzada de un conocimiento.

Gráfico 53: Estudiantes desarrollando la etapa gráfica



Autora: Ximena Arroyo

3.Etapa abstracta

Conocida también como etapa simbólica. Es la etapa en la que el estudiante demuestra habilidad en el manejo de los conceptos matemáticos aprendidos en las etapas anteriores, ya que está en la capacidad de representar conocimientos matemáticos por medio de la notación y simbología propias de la asignatura, llegando así al uso del lenguaje matemático convencional.

En esta etapa se propone realizar ejercicios siguiendo el siguiente sistema:

1. Ejercicio de fijación
2. Ejercicios de cálculo´
3. Ejercicios de demostración
4. Ejercicios de construcción

Estos cuatro tipos de ejercicios son igualmente importantes, pero en el mismo orden que se han descrito permiten seguir con un proceso de construcción mental, aumentando su grado de dificultad (Ministerio de Educación y Cultura, Dirección de Mejoramiento Profesional, 2000)

3.1.Ejercicios de fijación.-

Permiten al estudiante, como su nombre lo indica fijar un sistema de conocimientos, para que llegue a dominar procedimientos, a través de una variada ejercitación y ejemplificación, a demás desarrollan facultades intelectuales como la memoria comprensiva, el análisis, la síntesis y el razonamiento.

En el Módulo de Capacitación inicial del Áreas de Matemática (Dirección de Mejoramiento Profesional, 2000) manifiesta que es imprescindible dar la importancia debida a los ejercicios de fijación de conceptos y propiedades, pues solo es posible aspirar a otros niveles de conocimiento cuando se tiene una clara conceptualización y representación mental de los núcleos fundamentales

Por ejemplo: Cuando tratamos el tema de la circunferencia, sus elementos y sus relaciones fundamentales, octavo año, tenemos:

Concepto: Circunferencia es el lugar geométrico de todos los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado centro

Ejemplo de ejercicios de fijación:

Responda verdadero o falso según corresponda

- a) Una circunferencia tiene infinito número de puntos
- b) La cantidad de puntos de cualquier circunferencia depende de la longitud del radio
- c) Todas las cuerdas de una circunferencia son iguales
- d) El centro de la circunferencia pertenece a la circunferencia
- e) Todos los diámetros de la circunferencia son iguales
- f) Una circunferencia queda determinada de manera única por dos puntos que pertenecen a la misma
- g) Una circunferencia queda determinada de manera única por el radio de la misma
- h) Una circunferencia queda determinada de manera única por el centro y un punto que pertenezca a la misma.
- i) Si dos cuerdas son de igual medida entonces estas cuerdas son diámetros
- j) Todos los puntos de una cuerda pertenecen a la circunferencia.

En este ejemplo de ejercicios de fijación solamente los literales a, e y h son verdaderos. Este tipo de ejercicios obligan al estudiante a observar, comparar, clasificar, analizar, sintetizar y razonar sobre los conceptos matemáticos considerados como núcleos o temas generadores. Para esto se recomienda, entregar a los estudiantes un material solvente de consulta, que puede ser distribuido en hojas de trabajo, así como también aplicar técnicas grupales de trabajo. Dentro de los ejercicios de fijación pueden emplearse técnicas como el crucigrama, la sopa de letras, complete la historia entre otras.

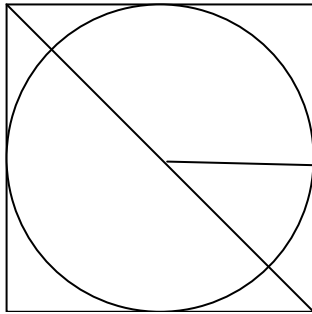
3.2. Ejercicios de cálculo.-

Son ejercicios destinados a desarrollar la destreza de realizar cálculos con precisión, pero no de una simple repetición memorística de procesos, sino más bien de aplicaciones razonada de cálculos. Por ejemplo:

Calcular la diagonal de un cuadrado inscrito a una circunferencia de radio igual a 2cm.

Solución:

Aquí se hace imprescindible realizar una figura de análisis:



Es evidente que el lado del cuadrado $l = 4\text{cm}$. Por otra parte los lados consecutivos del cuadrado y su diagonal forman un triángulo rectángulo, en el que podemos aplicar el teorema de Pitágoras:

Gráfico 54: Ejemplo de un ejercicio de cálculo

Autor: Dirección Nacional de Mejoramiento Profesional 2000

$$\text{Luego: } h^2 = d^2 = l^2 + l^2$$

$$d^2 = 32$$

$$d = \sqrt{32}$$

Este, es un ejemplo de ejercicios de cálculo, para Noveno año, al desarrollarlo se ejercitan todas las operaciones intelectuales básicas: Observación, comparación (diferenciación, semejanzas, relaciones), clasificación, análisis, síntesis y razonamiento.

3.3. Ejercicios de Demostración.

Es importante que fomentemos en los estudiantes de nuestro plantel, la demostración como parte imprescindible de su aprendizaje, ya que esto hará de ellos, personas cuestionadoras, a demás de ser una actividad significativa.

La demostración es un valioso aporte a la formación intelectual del estudiante, porque se basa en procesos de análisis, síntesis, inducción y deducción, ayuda a formar juicios validos en el proceso de razonamiento.

Es importante ejercitar en los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla, la destreza de codificar y representar las demostraciones realizadas con material concreto en un lenguaje matemático adecuado, ya que está es, una de las mayores falencias que aún tenemos en el aprendizaje y desempeño en Matemática, desarrollando un pensamiento abstracto.

Gráfico 55: Demostración de la Propiedad distributiva de la suma de Racionales con material Concreto

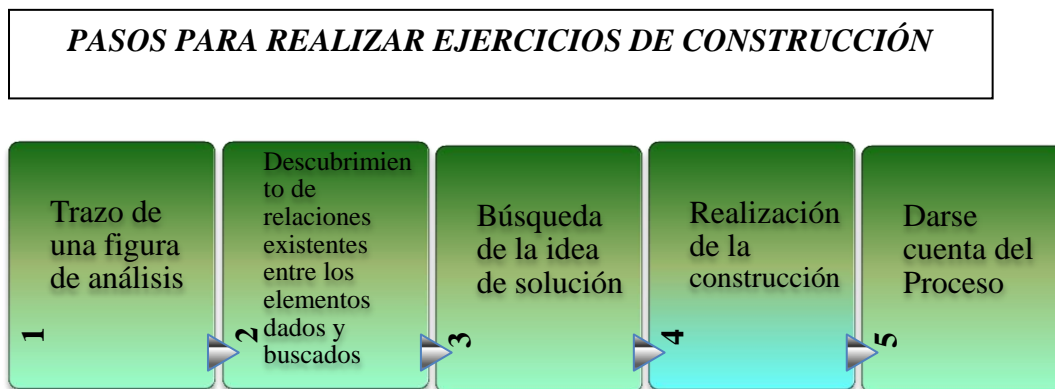


Autora: Ximena Arroyo

3.4. Ejercicios de construcción.-

Este tipo de ejercicios requieren de un amplio dominio de conocimientos y de una gran dosis de creatividad, en donde se ponen de manifiesto el manejo de las operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento. Por lo que es necesario determinadas fases metodológicas para su realización, lo que contribuye a desarrollar formas de pensar creativas.

Gráfico 56



Autora: Ximena Arroyo

Fuente: Módulo de Capacitación inicial del Área de Matemática 2000

4.Etapa de consolidación.

llamada también de refuerzo; el estudiante transfiere los conocimientos adquiridos en etapas anteriores a diferentes situaciones, con lo cual se logra afianzar y profundizar lo aprendido, puesto que integra diferentes saberes, al enfrentarse con la búsqueda de soluciones a nuevos problemas, que deben responder a la realidad del entorno donde se desenvuelve nuestros estudiantes.

Gráfico 57: Estudiantes tomando mediciones de un terreno de forma irregular para determinar el área



Autora: Ximena Arroyo

Gráfico 58: Estudiantes midiendo longitudes, para establecer perímetros y áreas en sectores aledaños al Plantel



Autora: Ximena Arroyo

2.2.2. DESEMPEÑOS AUTÉNTICOS.

La Matemática es parte de las ciencias naturales y estudia los fenómenos naturales cuantificables, utilizando su propio lenguaje para establecer las relaciones entre sus variables, por su esencia misma (estructura lógica, formalidad, lenguaje cuantitativo y herramienta básica de todas las ciencias) facilita el desarrollo del pensamiento, posibilita la integración a equipos de trabajo interdisciplinarios para resolver problemas de la vida real, según la Reforma del Bachillerato del M.E.C (2012)

El desempeño auténtico consiste en ligar los conocimientos con actividades auténticas que ocurran en su entorno y constiuye una respuesta de como lograr aprendizajes significativos y verdaderamente preparen a los niños y jóvenes para entender y actuar en su mundo como agentes de cambio. (Ordoñez, 2011)

Dentro de este fundamento la propuesta del Desarrollo de Operaciones intelectuales del Pensamiento Concreto y Formal para mejorar el rendimiento de Matemática en Centro Educativo Tomás Sevilla, propende transformar las clases de Matemática en un laboratorio, en donde se apliquen los conocimientos mediante la manipulación

del material concreto, la relación de los conocimientos con la realidad del entorno, como estrategias metodológicas de aprendizaje – enseñanza, para esto se aprovechará el material didáctico que poseemos en el plantel, el material del entorno y por su puesto los recursos naturales que son abundantes en el sector.

2.2.3. BITÁCORA DE COL

Según Campirán, Guevara, & Sánchez (2006), La bitácora COL es una estrategia didáctica que consiste en un apunte que recoge a manera de diario de campo cierta información, la cual despierta, desarrolla y perfecciona habilidades y actitudes en quien la hace.

La bitácora está formada por tres niveles que son:

Gráfico 59: Niveles para la elaboración de la Bitácora de Col

| PRIMER NIVEL | SEGUNDO NIVEL | TERCER NIVEL |
|---|---|--|
| <p>Los componentes del primer nivel son las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué paso? • ¿Qué sentí? • ¿Qué aprendí? | <p>Los componentes del nivel avanzado son las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué propongo? • ¿Qué integro? • ¿Qué invento? | <p>Los componentes del nivel experto, son el manejo de las seis preguntas anteriores y alguna(s) que conviene añadir para ciertos fines, por ejemplo</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué quiero lograr?, • ¿Qué estoy presuponiendo?, • ¿Qué utilidad tiene?, etc |

Fuente: Universidad Veracruzana, 2005
Elaborado por: Ximena Arroyo

¿Cómo se hace la bitácora COL?

Para su elaboración se recomienda motivar al estudiante para hacerla indicando sus beneficios y las razones de su realización, a demás se debe procurar que el

estudiante la elabore voluntariamente poniendo creatividad y su propio estilo en su desarrollo.

Se recomienda también realizar una lectura grupal de las respuestas y una retroalimentación crítica en base a la misma

¿Para qué se hace?

1. Para apoyar la memoria.
2. Para estimular procesos del pensamiento como las operaciones intelectuales básicas del pensamiento: Observación, comparación, clasificación, análisis, síntesis, razonamiento.
3. Para desarrollar metacognición.
4. Para despertar actitudes de auto-observación, autoconocimiento, autogestión y auto responsabilidad.
5. Para organizar las ideas.

2.2.4. MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO

El Centro Educativo Tomás Sevilla posee materiales didácticos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática, propicios en cantidad y calidad, por lo que es importante establecer una guía del Material Concreto mediante el que se desarrollen las operaciones intelectuales del pensamiento formal y concreto y se mejore el rendimiento en Matemática.

MATERIALES DE BASE 10.

1. Descripción del Material.

Es un recurso educativo que permite:

- a. Comprender las características fundamentales al estructurar el sistema decimal.
- b. Desarrollar las siguientes operaciones intelectuales del Pensamiento:
 - Observación,
 - Identificación de las características de cuerpos geométricos como cubos y prismas del valor posicional de números, unidades y fracciones, superficies, áreas, volúmenes.

- Comparar estableciendo relaciones de equivalencia y orden en el conjunto de los racionales. Establecer relaciones de equivalencias geométricas.
 - Clasificar, elementos del entorno, por medio de la abstracción después de trabajar con el material
 - Analizar y Sintetizar por medio de superficies, áreas y volúmenes, composición y descomposición de números
- c. Interioriza los procesos al realizar operaciones suma, resta, multiplicación y división Potenciación (Cubos y cuadrados notables) de enteros, desarrollando una memoria comprensiva de procedimientos.

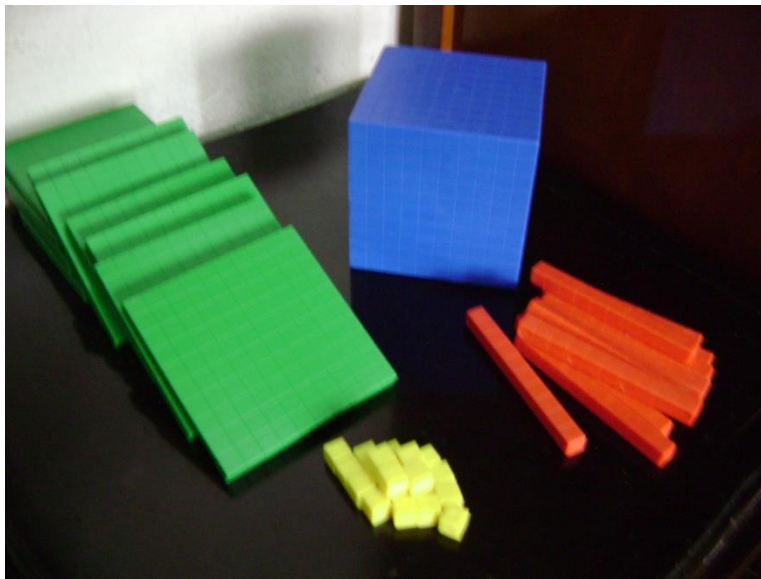
2. Composición del Material.

Cada juego está formado por:

1. Un cubo de 100 cm^3 de Volumen
2. Diez placas de 100 cm^2 de área
3. Diez barras de $10\text{cm} \times 1\text{cm} \times 1\text{cm}$
4. Cincuenta cubitos de 1 cm^3 de volumen. No tienen colores definidos.

La Institución cuenta con veinte juegos de base diez. Lo que permitiría organizar el trabajo en parejas con técnicas cooperativas.

Gráfico 60: Material de base 10



Autora: Ximena Arroyo

Gráfico 61: Estudiantes desarrollando práctica con el material de base 10



Autora: Ximena Arroyo

REGLETAS DE CUISENAIRE

1. Descripción del material

También conocido como números en colores, son prismas cuadrangulares de plástico o madera de 1cm^2 de base y cuya longitud oscila entre 1 y 10 cm. Cada regleta equivale a un número determinado:

- La regleta blanca, con 1cm. de longitud, representa al número 1.
- La regleta roja, con 2cm. representa al número 2.
- La regleta verde claro, con 3cm. representa al número 3.
- La regleta rosa, con 4cm, representa al número 4.
- La regleta amarilla, con 5cm. representa al número 5.
- La regleta verde oscuro, con 6cm. representa al número 6.
- La regleta negra, con 7cm. representa al número 7.
- La regleta marrón, con 8cm. representa al número 8.
- La regleta azul, con 9 cm. representa al número 9.
- La regleta naranja, con 10cm. representa al número 10.

Permite desarrollar operaciones intelectuales como la identificación, hacen especial énfasis en la comparación ya que permanentemente se establece semejanza, diferencias y relaciones, orden, clasificación, análisis, síntesis, razonamiento, es muy importante recalcar que uno de las operaciones intelectuales que más desarrolla es la memorización Dentro de los contenidos de básica superior que se pueden desarrollar con este material están:

- Máximo común divisor y Mínimo común múltiplo como una retroalimentación de conocimientos previos para proceder con las operaciones entre números racionales en octavo año, para operaciones con fracciones. Radicación y potenciación de enteros. Se puede utilizar también para operaciones con polinomios de hasta segundo grado, en Noveno año.

El Centro educativo Tomás Sevilla posee 22 juego de regletas de cuisenaire elaboradas en madera, lo que hace posible que se trabaje en grupos de 4 personas para desarrollar mediante talleres los temas antes mencionados.

Gráfico 62: Regletas de Cuisenaire



Autora: Ximena Arroyo

Gráfico 63: Estudiantes utilizando las regletas de cuisenaire



Autora: Ximena Arroyo

ROMPECABEZAS

Los rompecabezas constituyen de los mejores materiales concretos manipulativos para desarrollar las operaciones del pensamiento, ya que obligan al estudiante a conjugar facultades mentales como la memoria, percepción de formas, atención, concentración y también despiertan un factor muy importante que es la motivación.

Es muy material muy versátil que se puede usar con ejercicios de fijación, con ejercicios de cálculo, con ejercicios de demostración y con ejercicios de construcción, a demás se puede utilizar para todos los temas del currículo de octavo, noveno y décimo año.

Los rompecabezas desarrollan, la observación, identificación, clasificación, análisis, síntesis y razonamiento, como también operaciones de orden motriz.

Dentro de los más conocidos para la asignatura de matemática y que están al alcance de nuestra institución tenemos:

- a. El Tangram
- b. El Armonigrama
- c. Plantillas para Polinomios
- d. Plantillas para triángulos y figuras geométricas
- e. Rompecabezas de cuerpos geométricos
- f. Dominó didáctico.

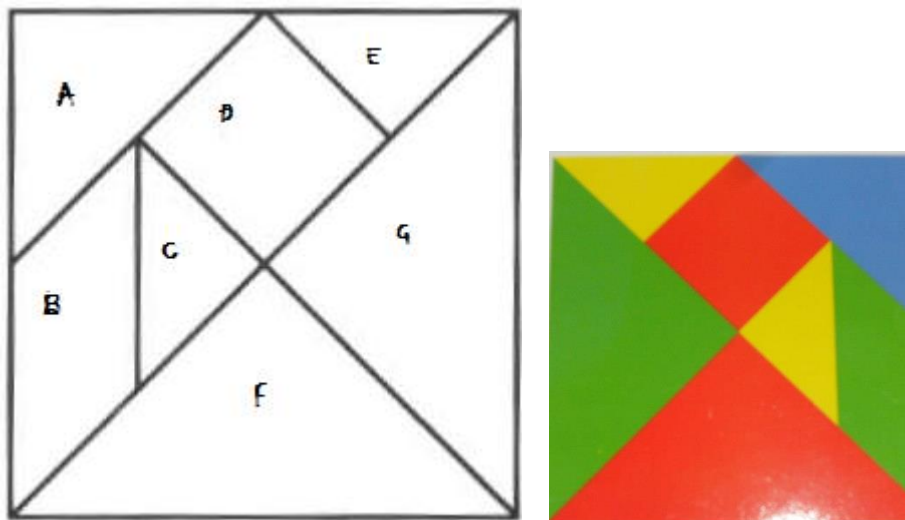
EL TANGRÁM

1. Descripción del Material

El tangram es un juego muy antiguo cuyo nombre originario es Chio Pan, que significa tabla de sabiduría. El rompecabeza consta de siete piezas o “tans” que salen de cortar un cuadrado en cinco triángulos de diferentes formas un cuadrado y un paralelogramo.

Fig.1

Gráfico 64: Tangram



Autora: Ximena Arroyo

Como juego consiste en usar todas las piezas para construir diferentes formas. Por ejemplo:

Gráfico 65: Figura formadas con el tangram

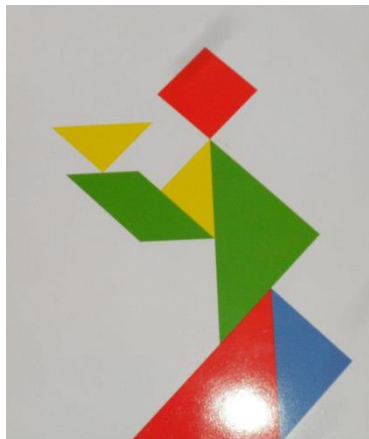


Foto tomada por :Ximena Arroyo

Esta puede utilizarse como una técnica motivacional en los años de básica superior, basada en el axioma matemático que “La suma de las partes da el todo”. Pero también puede emplearse en la suma de fracciones, mediante equivalencias geométricas, o para el planteamiento y resolución de ecuaciones. Por ejemplo como observamos en la figura 1 se pueden establecer las siguientes equivalencias numéricas, mediante las relaciones geométricas, por ejemplo:

$$F = 2 A \Rightarrow A = \frac{1}{2} F$$

$$F + G = 4 A$$

$$E + C + D = F$$

A demás es un material que sirve en octavo, noveno y décimo año como una activador de conocimientos previos en temas como polinomios complementado el uso de las plantillas de polinomios para demostraciones y comprensión de conceptos, para la composición y descomposición de figuras geométricas, estudio de los conceptos de paralelismo y perpendicularidad, clasificación de polígonos, construcción de polígonos convexos y cóncavos, aplicaciones en cálculos de áreas y perímetros, simetrías.

En la Institución se cuentan con dos Tangram de material plástico adheribles a la pizarra, y de un tamaño 50cm x 50cm, lo que facilita su uso como una técnica motivacional, le permite también intercalar con una técnica expositiva-demostrativa, a demás se elabora el material en fómix para el trabajo individual, siendo el mismo estudiante quién se integre en su confección

Este material es muy útil para el desarrollo de todas las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal.

Gráfico 66: Estudiantes desarrollando una práctica con el Tangram sobre fracciones



Autora: Ximena Arroyo

ARMONIGRAMA

Es un tangram que no posee figura básica (es decir una pieza que quepa un número determinado de veces en las otras piezas) por eso hay necesidad de construirlas; para hacerlo se parte de un rectángulo, en donde se debe marcar las unidades cuadradas y posteriormente se traza las diagonales de las unidades cuadradas en un solo sentido, quedando marcados cuarenta triángulos rectángulos isósceles de área media unidad cuadrada. Como se representa a continuación.

Gráfico 67: Armonigramas

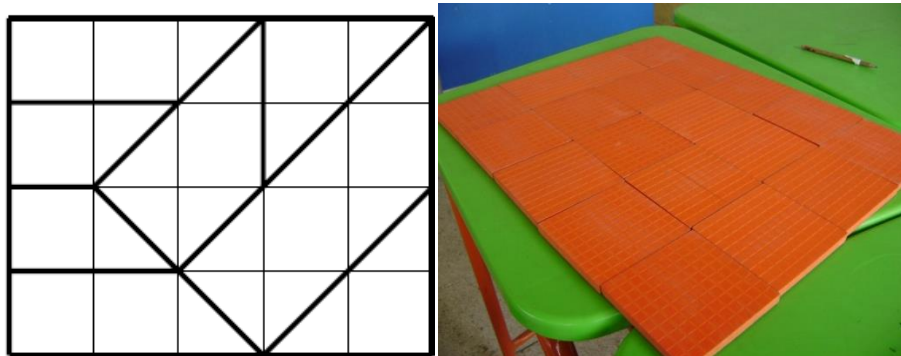


Gráfico No. 67 : Armonigramas.

Autora: Ximena Arroyo

Es un material muy útil para trabajar contenidos como relaciones entre superficies, áreas y perímetros de polígonos regulares e irregulares mediante triangulación o formando polígonos regulares, criterios de semejanza entre triángulos, relación de

paralelismos y perpendicularidad, comparación, medida y transformaciones angulares, que constituyen contenidos de Octavo y novenos años de educación básica.

Gráfico 68: Estudiantes comparando perímetros y áreas de figuras irregulares formadas con un armonigrama



Autora: Ximena Arroyo

PLANTILLAS DE FRACCIONES

1. Descripción del material.-

Son rompecabezas en forma de rectángulos, cada color representa una unidad, fraccionada en diferentes números de partes, el código de colores es el siguiente:

- Celeste la unidad completa
- Blanco se parte en dos parte para que representen cada una la mitad, es decir $\frac{1}{2}$
- El amarillo represente tercio por lo tante deben existir 3 partes amarillas que unidas dan 1 unidad.
- El rosado representa cuartos

- e. El tomate representa los quintos
- f. El azul los sextos
- g. El verde oscuro los séptimos
- h. El rojo los octavos
- i. El verde claro los novenos
- j. El lila los décimos

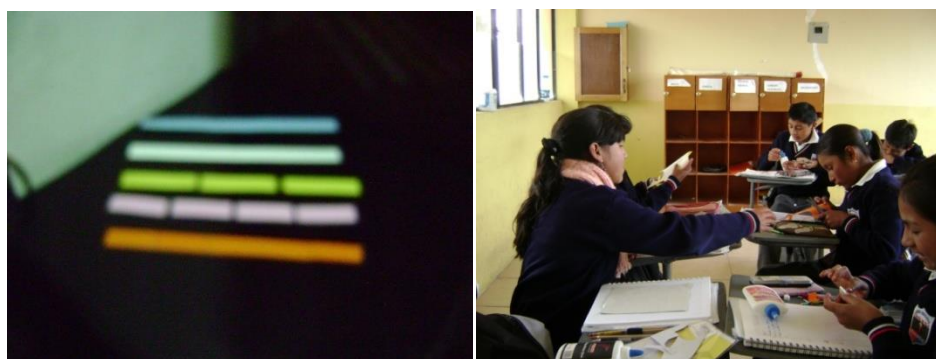
Por lo general las plantillas de fracciones y los círculo de fracciones no poseen un código de colores, pero es mejor asignarles uno para mayor facilidad en su utilización, al hacerlo al igual que las regletas de cuisenaire se convierten en un material muy útil para desarrollar un memoria comprensiva.

2. Utilidad.-

Es un material concreto de mucha utilidad y de muy buenos resultados, con él se pueden trabajar temas como elementos de las fracciones, equivalencia de fraccionarios, clasificación y comparación de fracciones, operaciones con fracciones, demostración de las propiedades de las operaciones con fracciones.

A demás de desarrollar contenidos, desarrolla también todas las operaciones intelectuales básica, la observación porque es un material multicolor y agradable a la vista, despertando el interés del estudiante, la comparación, la clasificación, la identificación, el análisis, la síntesis y el razonamiento.

Gráfico 69: Plantillas de Fracciones



Autora: Ximena Arroyo

Para no limitarse a unidades rectangulares también se trabaja a la par con los círculos de fracciones, que mantienen el mismo código de colores pero la forma es diferente lo que permite desarrollar las operaciones intelectuales de comparación y generalización integradas, al mismo tiempo.

Gráfico 70: Círculos de fracciones y estudiantes confeccionando los círculos de fracciones



Gráfico No. 70. : Círculo de fracciones y estudiantes confeccionando los círculos de fracciones
Autora: Ximena Arroyo

Es un material didáctico fácil de elaborar en fómix, dando mejores resultados si se desarrolla con los mismos estudiantes, ya que así pueden darse cuenta mejor de las relaciones existentes entre la unidad y las partes.

PLANTILLAS DE POLINOMIOS.

1. Descripción del material

Son rompecabezas que se construyen con el fin de representar a polinomios y relaciones entre expresiones algebraica, esencialmente de equivalencia, están formados por cuadrados, rectángulos, cubo y prismas.

2. Utilidad.

Permiten desarrollar temas como productos notables, teorema de Pitágoras y factorización, constituye en material de apoyo útil para llegar a la abstracción en las expresiones algebraicas, sobre la base concreta de las equivalencias geométrica de dichas expresiones. Se puede representar con el material plano solamente hasta triomios de la forma $ax^2 + bx + c$ y con el material tridimensional hasta tetranomios

cubos perfectos. En cuanto al desarrollo de las operaciones intelectuales permite la práctica y activación continua de todas las operaciones intelectuales fundamentales del pensamiento.

El material bidimensional es fácil de elaborar con fómix y lo importante de este aspecto es que los mismo estudiantes lo pueden confeccionar.

Gráfico 71: Plantillas para la representación geométrica del cuadrado de un binomio y trinomios cuadrados perfectos



Autora: Ximena Arroyo

Gráfico 72: Estudiantes creando el rompecabezas del trinomio cuadrado perfecto y estableciendo relaciones de equivalencia entre expresiones algebraica en base a construcciones geométricas



Autora: Ximena Arroyo

Rompecabezas utilizado para demostrar el teorema de Pitágoras, la sugerencia para este material es que los estudiantes descubran las relaciones y expresen esa relación en lenguaje matemático, después que ellos construyan su propio modelo de rompecabezas y que demuestren que el teorema de pitágoras se sigue cumpliendo. Este procedimiento y material permite el desarrollo de todas las operaciones intelectuales, pero sobre todo se consigue aprendizajes significativos

Gráfico 73: Rompecabezas para demostrar y ejercitar el Teorema de Pitágoras



Autora: Ximena Arroyo

En este caso es un rompecabezas tridimensional y con él se representa la relación del cubo de un binomio y un tetranomio cubo perfecto. Los estudiantes podran diferenciar los términos, comparar los cubos perfectos con los triples productos basados no solo en cálculos numéricos sino en las formas geométricas correspondientes.

Gráfico 74: Rompecabezas tridimensional para demostrar equivalencias entre expresiones como el cubo de un binomio y un tetranomio cubo perfecto



Autora: Ximena Arroyo

EL DOMINÓ DIDÁCTICO.

El dominó es un material didáctico muy bueno y versátil pues puede utilizarse con cualquier tema y es un excelente aliado al momento de desarrollar todas las operaciones intelectuales del pensamiento concreto y formal, desde la observación hasta el razonamiento, permitiendo la elaboración de complejas cadenas de juicios, se puede realizar con un lenguaje gráfico y simbólico (lenguaje matemático propiamente dicho). Es de fácil elaboración y aplicabilidad, se lo utiliza con todo el grupo de estudiantes o en equipos. La institución posee 5 juegos de dominos plásticos que permiten desarrollar contenidos como comparación y operaciones entre números racionales y dan muchas ideas al docente para la aplicación con otros temas y asignaturas

Se puede emplear como apoyo para ejercicios de fijación y cálculo. Como instrumento de evaluación se pedirá a los estudiantes que elaboren su propio juego de dominó matemático de cualquier tema, en este trabajo es importante evaluar la capacidad de establecer comparaciones y por ende relaciones.

El material se presenta como un juego que tiene por objetivo encajar secuencialmente el mayor número de fichas, ya que el jugador o equipo que quede con menor número de fichas gana. La cantidad de piezas depende del grupo que participa recordando que siempre deben quedar un número determinado como banco. Despierta una gran motivación en los estudiantes.

Como en todo material didáctico hay que recordar que por sí solo "no es una solución mágica" ya que no puede ser utilizado efectivamente sin una preparación docente, por eso se recomienda que el maestro esté consciente del funcionamiento y las relaciones matemáticas que se establecen mediante este material, a demás debe ser utilizado con una secuenciación adecuada para lograr los resultados que se pretenden.

Para su uso individual se recomienda elaborar 28 fichas y la forma en que el estudiante autoevalua su desempeño adecuado en el establecimiento de relaciones es que la primera y última ficha coincidan en equivalencia.

Gráfico 75: Dominó didáctico de potenciación, radicación y equivalencia de fracciones



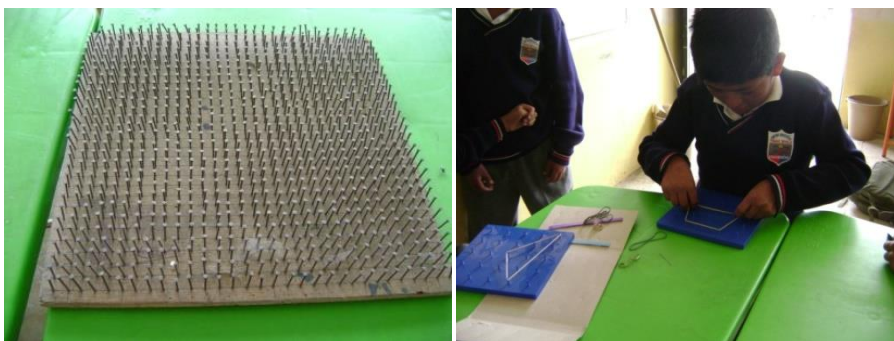
Autora: Ximena Arroyo

GEOPLANO

Es un recurso didáctico valioso para una mayor comprensión de conceptos matemáticos abstractos. Por medio de su adecuada utilización se desarrollan operaciones intelectuales como la observación, clasificación, análisis, síntesis y razonamiento. En el ámbito conceptual nos permite cimentar conocimientos sobre fronteras, perímetros, ángulos, diagonales. Semejanza entre triángulos, demostrar teoremas como la suma de ángulos interiores en un triángulo, cuadrilátero y polígonos regulares. También se puede trabajar funciones enteras y plano cartesiano con pares ordenados, simetrías, traslaciones y rotaciones.

La institución posee 15 geoplanos de 20cm x 20cm de plástico y tres geoplanos de madera de 50cm x 50 cm, lo que facilita el trabajo en parejas (se sugiere el trabajo en grupos de dos personas para tener un buen resultado al usar el material) dentro del aula.

Gráfico 76: Geoplano y su aplicación en una clase sobre paralelogramos



Autora: Ximena Arroyo

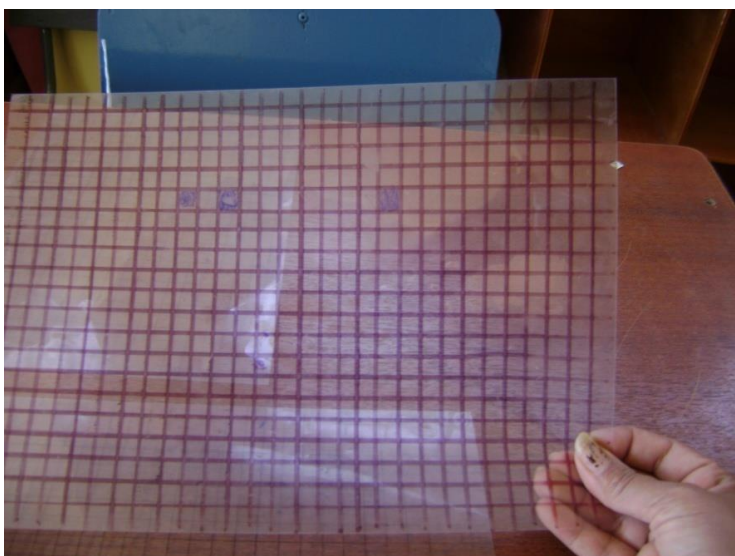
Como se pueden ver los geoplanos están formados por un plano cuadrículado y en cada vertice respectivamente se coloca un apoyo que constituye vértices o punto claves, en los que se sujetarán ligas plásticas para representar conceptos matemáticos como figuras y coordenadas.

LA CUADRÍCULA DEL 100.

Es un cuadrado de $10u \times 10u$, tiene diversas aplicaciones desde crucinúmeros, crucigrama hasta fracciones y porcentajes. Es conveniente recordar que en los estándares de calidad dados por el Ministerio de Educación uno de los descriptores dice: “ El estudiante expresa números racionales en notación fraccionaria, decimal y los números reales en notación científica (Ministerio de Educación (e), 2012)”

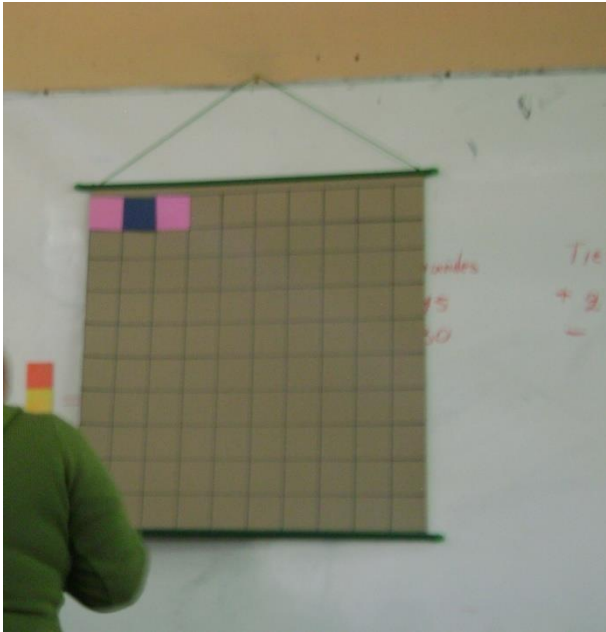
La cuadrícula del 100 es un material que junto con el material de base 10, nos ayudan a desarrollar este descriptor. Es de fácil elaboración, en el plantel se posee como una gigantografía, con la ventaja que se puede utilizar los marcadores de tiza líquida, para agregar los datos, se puede utilizar también como una tabla de doble entrada. Con las cuadrículas de $10cm \times 10cm$ elaboradas material plástico de láminas de acetato se pueden desarrollar temas y ejercicios integradores con medidas de superficies. Este material desarrolla mucho la observación y la síntesis.

Gráfico 77: Cuadrícula del 100 elaborada en láminas de acetato



Autora: Ximena Arroyo

Gráfico 78: Cuadrícula del 100, usada para establecer equivalencia entre fracciones, decimales y porcentajes



Autora: Ximena Arroyo

La cuadrícula del 100, es de mucha utilidad para realizar ejercicios de completación y de identificación de patrones en una sucesión, desarrollando con esto también el razonamiento, y la comparación como operaciones intelectuales. Para esto se colocan números dentro de la cuadrícula y los estudiantes tendrán que escribir los términos que faltan e identificar los patrones de formación, estableciendo la regla general.

Gráfico 79: Cuadrícula del 100 para ejercitar sucesiones e identificación de Patrones

| | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|----|--|-----|--|--|---|
| | | | | | | | | | 0 |
| | | 5 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | -2 | | | | | |
| | | | | | | -40 | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Autora: Ximena Arroyo

Formando un plano tridimensional las cuadrículas sirven para la comprensión de traslaciones, rotaciones en 10° año y formando cubos para equivalencias entre unidades de volumen capacidad y masa.

Gráfico 80: Cubos de vidrio con cuadrículas del 100 para establecer relaciones entre unidades de volumen y capacidad



Autora: Ximena Arroyo

SUGERENCIAS PARA EL USO DEL MATERIAL CONCRETO.

Al usar el material concreto con los estudiantes de básica superior del Centro Educativo Tomás Sevilla se sugiere:

1. Analizar los objetivos, las destrezas con criterio de desempeño y los indicadores de evaluación, presentados en el currículo de estudio y compararlos con los avances de los grupos de estudiantes con el fin de diseñar las situaciones de aprendizaje que utilicen estos materiales como un recurso de apoyo.
2. Antes de iniciar una clase con un material didáctico nuevo se sugiere realizar actividades de exploración, familiarización y reconocimiento, para que el material no se torne en un distractor de la atención del estudiante e impida el desenvolvimiento normal de la secuencia y los conocimientos en la clase.
3. Mantener en forma permanente los materiales didácticos en la sala de clases, al alcance de los estudiantes, de esta forma podrán servir como un efectivo apoyo al

aprendizaje y desarrollo de las operaciones intelectuales, y no sólo como una situación aislada de entretención.

4. Disponer de un lugar destinado especialmente a guardar los materiales, que pueda ser administrado por los estudiantes y elaborar un fichero de registro de la existencia y el préstamo de los mismos. Si es posible construir con los mismos estudiantes los materiales concretos utilizados en otros materiales de fácil adquisición y manipulación. Esto constituye un ejercicio de la autonomía de los niños y aplicación de sus conocimientos estimulándolos sistemáticamente a hacerse responsables de la mantención y cuidado del material.
5. Si bien el material concreto es un camino para la comprensión y el desarrollo de la operaciones intelectuales del pensamiento, las actividades de aprendizaje no deben limitarse solamente en este, hay que exigir que progresivamente los estudiantes, comiencen a manipular el materia, en ausencia física del mismo, es decir tener presente que la meta es la **abstracción**.
6. El uso del material debe ser ágil, no debe estorbar ni distraer demasiado a la actividad sino facilitarla. Por ello es importante la previsión en la planificación de todas las actividades de aprendizaje.
7. Tener presente que todo material tiene un objetivo de utilización y no solamente como piezas de juego.
8. Desarrollar en nuestros estudiantes hábitos de investigación, orden y responsabilidad, como gestores de sus propios aprendizajes.

2.2.5.RELACIÓN ENTRE LAS DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL CURRÍCULO Y LAS OPERACIONES INTELECTUALES

Como habíamos mencionado anteriormente destrezas según Reforma Curricular de Educación Básica es un “Saber hacer” que se caracteriza por el dominio de la acción y los criterios de desempeño son indicadores para orientar y precisar el nivel de complejidad en el que se debe realizar la acción, según condicionantes de rigor científico cultural, espaciales, temporales, de motricidad, entre otros

Las destrezas con criterio de desempeño del currículo de nuestro país, según la el libro de Actualización y Fortalecimiento a la Educación General Básica (2010)

están estructuradas de la siguiente manera:

- **¿QUÉ TIENE QUE SABER HACER?** **DESTREZAS**
- **¿QUÉ DEBE SABER?** **CONOCIMIENTOS**
- **¿CON QUÉ GRADO DE COMPLEJIDAD?** **PRECISIONES DE PROFUNDIZACIÓN**

Así:

Representar *pares ordenados con enteros* **ubicándolos en el plano cartesiano**

Representar es la destreza propiamente dicha, el dominio de la acción

Pares ordenados es el conocimiento

Ubicándolos en el plano cartesiano es el nivel de profundización hasta donde se va a llegar.

Las destrezas con criterio de desempeño para educación básica superior (8°, 9° y 10° años) son en total 75 distribuidas en 20 para octavo año, 29 para noveno año y 24 para décimo año.

En el ¿Qué tiene que hacer? (destreza propiamente dicha) están especificadas implícitamente, las operaciones intelectuales que se deben desarrollar y con ellas el procesos para hacerlo, por lo que constituyen un excelente referente de las actividades y estrategias a seguir, basada en la taxonomía de Bloom y el cuadro de capacidades y procesos cognitivos de Humberto Luna, la propuesta remarca las siguientes estrategias y actividades para el desarrollo de cada destreza que en nuestro estudio constituyen operaciones intelectuales superiores, pero fundamentadas en las operaciones intelectuales básicas del pensamiento concreto y formal que son el pilar de esta investigación. La relación la citamos en el siguiente cuadro:

Cuadro 9: Cuadro de Relación entre las destrezas con criterio de desempeño y las Operaciones Intelectuales

| Operación Intelectual | Operaciones intelectuales relacionadas | Destrezas asociadas | Actividades sugeridas |
|-----------------------|--|--|--|
| Reconocer | Reconocer es: <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar, 2. Identificar 3. Comparar y distinguir a un elemento por rasgos o variables ya conocidos | OCTAVO <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer pares ordenados con enteros y ubicarlos en el plano cartesiano. (C, P) 2. Reconocer y agrupar monomios homogéneos. (C). 3. Reconocer la congruencia y la semejanza de triángulos en la resolución de problemas. (C) NOVENO <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer patrones de crecimiento lineal en tablas de valores y gráficos. (P, A) 2. Reconocer si dos rectas son paralelas o perpendiculares según sus gráficos. (C, P) 3. Reconocer líneas de simetría en figuras geométricas. (C, A) 4. Reconocer medidas en grados de ángulos notables en los cuatro cuadrantes con el uso de instrumental geométrico. (C, P) DÉCIMO | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar actividades de observación e identificación sobre el concepto de referencia para lo que fijamos las variables del concepto, por medio de nuestros sentidos, con actividades como: <ul style="list-style-type: none"> Definir (como una actividad que realice el estudiante, basado en el concepto que tiene en su mente, no el docente) Subrayar Colorear Resaltar Contar Numerar Encerrar Rotular Enlistar Ubicar Trazar Escuchar y mirar videos, ilustraciones 2. Establecer las características mediante mediciones, trazos, construcciones y estimaciones 3. Realizar actividades de selección <ul style="list-style-type: none"> Elegir Enumerar Trasladar |

| | | | |
|---------------------------|---|---|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer <u>una función exponencial</u> con la base en su tabla de valores. (C, P) 2. Reconocer <u>ángulos complementarios, suplementarios, coterminales y de referencia</u> en la resolución de problemas. (A) 3. Reconocer <u>medidas en radianes de ángulos notables</u> en los cuatro cuadrantes. (C, P) | <p>Transportar Señalar Marcar Localizar</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Registrar lo que se observa Seleccionar gráficos y tablas. Construye gráficos y tablas 5. Ejercitar lo aprendido. |
| <p>Comparar y Ordenar</p> | <p>Comparar Capacidad para cotejar dos o más elementos, objetos, procesos o fenómenos con la finalidad de encontrar semejanzas o diferencias.</p> <p>Ordenar Capacidad que permite disponer en forma ordenada elementos, objetos, procesos o fenómenos, teniendo en cuenta determinados</p> | <p>OCTAVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ordenar y comparar <u>números enteros</u>. (C, P) <p>NOVENO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ordenar, comparar y ubicar <u>en la recta numérica números irracionales</u> con el uso de la escala adecuada. (P, A) 2. Ordenar y comparar números racionales | <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer las variables (cantidad-valor absoluto, y significado- situación en los enteros y lo mismo más la proyección en los irracionales) por medio de la observación e identificación de los números racionales e irracionales, con actividades como: Definir, subrayar, colorear, resaltar, encerrar, contar, numerar, rotular, enlistar, ubicar, trazar, escuchar y mirar videos, todas estas desarrollan nuestros sentidos (educación sensorial) Para esto son muy útiles los ejercicios de fijación. 2. Identificar los nexos entre las variables, para lo que sugiere trabajar con material concreto y gráfico, con actividades de cuantificación, de establecer semejanzas y diferencias, de agrupamiento, tomar apuntes |

| | | | |
|--------------------|--|--|---|
| | <p>critérios.</p> | | <ol style="list-style-type: none"> 3. Ordenar, con actividades de representación en la recta numérica 4. Ejercitar mediante ejercicios de los 4 tipos mencionados. |
| <p>Representar</p> | <p>Representar Capacidad que permite expresar las variables que describen un objeto de estudio mediante dibujos, esquemas, diagramas y símbolos, etc. Las operaciones intelectuales relacionadas con el representar son: Diagramar Esquematizar Diseñar Graficar Dibujar</p> | <p>OCTAVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construir figuras geométricas con el uso de la regla y el compás siguiendo pautas específicas. (A) 2. Definir y representar medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de un triángulo en gráficos. (C, P) <p>NOVENO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Graficar patrones de crecimiento lineal a partir de su tabla de valores. (P, A) 2. Representar polinomios de hasta segundo grado con material concreto. (P, A) 3. Representar números racionales en notación decimal y fraccionaria. (P) 4. Representar gráficamente números irracionales con el uso del teorema de Pitágoras. (P, A) 5. Representar datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas. (C, P) | <p>Para representar se sugiere la siguiente secuenciación y actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar e identificar las características del objeto de estudio (conceptos matemáticos fijados en los conocimientos que se encuentran subrayados y en negrillas en las destrezas con criterios de desempeño) mediante las actividades descritas anteriormente. Definir, subrayar, colorear, resaltar, encerrar, rotular, enlistar, ubicar, trazar, escuchar y mirar videos, todas estas desarrollan nuestros sentidos (educación sensorial) 2. Tomar conciencia de las características y variables del objeto de estudio, mediante actividades como: Realizar lecturas comprensivas, dibujar, realizar cuadros de comparación, enlistar las características usando ordenadores de ideas, esquemas, diagramas de Venn. 3. Establecer las relaciones existentes y los nexos que las representan por medio de actividades |

| | | | |
|----------|---|---|--|
| | | <p>DÉCIMO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Representar un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, con gráficos y algebraicamente. (P, A) | <p>como:</p> <p>Emparejamiento, agrupación, clasificación, establecimiento de patrones, elaboración de tablas de datos,</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Representar el objeto de estudio utilizando el instrumento técnico en matemática expresado en la destreza con criterio de desempeño que se encuentra escrito con letras de color azul en la columna anterior del cuadro. |
| Resolver | <p>Resolver</p> <p>Capacidad que permite ejecutar un proceso, tarea u operación.</p> <p>El resolver se relaciona con otras operaciones intelectuales que tienen un mismo nivel y son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Operar 6. Elaborar 7. Ejecutar 8. Realizar 9. Calcular | <p>Resolver</p> <p>OCTAVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resolver las cuatro operaciones de forma independiente con números enteros. (C, P) 2. Resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números enteros. (P, A) <p>NOVENO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resolver ecuaciones de primer grado con procesos algebraicos. (P, A) 2. Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita con procesos algebraicos. (P, A) 3. Resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación | <p>Proceso para realizar la Operación intelectual de resolver y actividades sugeridas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción de la información del qué hacer, por qué hacer y cómo hacer (imágenes) <ol style="list-style-type: none"> 1.1. En el ¿Qué hacer? Se debe: <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Analizar los conceptos matemáticos (Objetos de estudio) inmersos en el proceso, para esto es necesario <ol style="list-style-type: none"> a. Observar y establecer las características del ejercicio u objeto de estudio como un todo, mediante actividades de lectura comprensiva, escritura y transformación de notación común a lenguaje matemático respectivo. Es importante determinar el conjunto en el que se está desarrollando el ejercicio. |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p><u>y división exacta</u> con números racionales. (P, A)</p> <p>4. Resolver <u>operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta</u> con números irracionales. (P, A)</p> <p>5. Resolver <u>las cuatro operaciones básicas</u> con números reales. (P, A)</p> <p>DÉCIMO</p> <p>1. Operar <u>números reales</u> aplicados a polinomios. (P, A)</p> <p>2. Resolver <u>un sistema de dos ecuaciones lineales</u> con dos incógnitas, con gráficos y algebraicamente. (P, A)</p> <p>3. Transformar <u>cantidades expresadas en notación decimal</u> a notación científica con exponentes positivos y negativos. (P, A)</p> <p>4. Resolver <u>operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación</u> con números reales. (P, A)</p> <p>5. Racionalizar <u>expresiones</u> algebraicas y numéricas. (P)</p> <p>6. Realizar <u>reducciones y conversiones de unidades del SI y de otros sistemas</u> en la resolución de problemas. (P, A)</p> <p>7. Realizar <u>conversiones de ángulos</u> entre radianes y</p> | <p>b. Determinar los criterios de descomposición de acuerdo al tipo de ejercicio o concepto matemático, esto es en miembros (ecuaciones e inecuaciones), términos (operaciones combinadas), notación decimal y notación exponencial de base 10 (en ejercicios de notación científica), numeradores y denominadores (en procesos de racionalización), en donde se establezcan instrucciones para: seleccionar, colorear, encerrar, enlistar, sobreescribir, resaltar.</p> <p>c. Establecer los conceptos como partes inmersos en el todo y sus propiedades características y procesos, con actividades como: Elaboración de fichas y carteles de procesos Desarrollo de recitaciones, canciones, movimientos que activen la memoria comprensiva.</p> <p>d. Resolución de procesos</p> <p>e. Síntesis en la resolución del todo</p> |
|--|--|---|---|

| | | | |
|---------|---|--|--|
| | | <p>grados. (C, P)</p> <p>8. Calcular <u>media aritmética</u> de una serie de datos reales. (C, P)</p> | |
| Aplicar | <p>Aplicar es la</p> <p>Capacidad que permite la puesta en práctica de principios, o conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales en actividades concretas</p> <p>Las operaciones intelectuales que se relacionan con aplicar son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplear 2. Utilizar 3. Generar 4. Solucionar 5. Contrastar 6. Simplificar 7. Factorizar 8. Construir 9. Deducir. 10. Evaluar 11. Determinar valores 12. | <p>APLICAR OCTAVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Generar <u>sucesiones</u> con números enteros. (A) 2. Transformar <u>un enunciado simple</u> en lenguaje matemático. (A) 3. Simplificar <u>expresiones de números enteros</u> con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A) 4. Deducir y aplicar <u>las fórmulas para el cálculo del volumen</u> de prismas y de cilindros. (C, P, A) 5. Aplicar <u>el teorema de Thales</u> en la resolución de figuras geométricas similares. (A) 6. Determinar <u>la escala entre figuras semejantes</u> con la aplicación de Thales. (P, A) 7. Calcular y contrastar <u>frecuencias absolutas y acumuladas</u> de una serie de datos gráficos. (P, A) <p>NOVENO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Simplificar <u>polinomios</u> con la aplicación de las | <p>Las actividades que se sugieren son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de material nemotécnico como: fichas, carteles, historias, canciones, movimientos conferencia a las propiedades, y procesos, elaboración del glosario de términos matemáticos. 2. Utilizar el material didáctico concreto 3. Seguir la metodología de etapas (concreta, gráfica, abstracta y de consolidación) para el aprendizaje de la Matemática 4. Realizar ejercicios de fijación (con el objetivo de retroalimentar y asociar los conocimientos previos), de cálculo, demostración y construcción. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>operaciones y de sus propiedades. (P)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Factorizar <u>polinomios</u> y desarrollar productos notables. (P, A) 3. Simplificar <u>expresiones de números reales</u> con la aplicación de las operaciones básicas. (P, A) 4. Simplificar <u>expresiones de números racionales</u> con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A) 5. Simplificar <u>expresiones de números reales</u> con exponentes negativos con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A) 6. Construir <u>pirámides y conos</u> a partir de patrones en dos dimensiones. (A) 7. Deducir <u>las fórmulas para el cálculo de áreas de polígonos regulares</u> por la descomposición en triángulos. (P, A) 8. Aplicar <u>las fórmulas de áreas de polígonos regulares</u> en la resolución de problemas. (P, A) 9. Utilizar <u>el teorema de Pitágoras</u> en la resolución de triángulos rectángulos. (A) 10. Calcular <u>áreas laterales de prismas y cilindros</u> en la resolución de problemas. (P, | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>A)</p> <p>11. Aplicar criterios de proporcionalidad en el cálculo de áreas de sectores circulares. (A)</p> <p>12. Calcular la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos mediante el uso de los problemas correspondientes.(C, P, A)</p> <p>DÉCIMO</p> <p>1. Construir patrones de crecimiento lineal con su ecuación generadora. (P, A)</p> <p>2. Evaluar si una función lineal es creciente o decreciente en la base de su tabla de valores, gráfico o ecuación. (C)</p> <p>3. Determinar la ecuación de una función lineal si su tabla de valores, su gráfico o dos puntos de esta función son conocidos. (C, P)</p> <p>4. Evaluar si una función exponencial es creciente o decreciente.(C, P)</p> <p>5. Evaluar y simplificar potencias de números enteros con exponentes fraccionarios. (C, P)</p> <p>6. Simplificar expresiones de números reales con exponentes fraccionarios con la aplicación de las reglas de potenciación y radicación. (P, A)</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>7. Aplicar el teorema de Pitágoras en el cálculo de áreas y volúmenes. (P, A)</p> <p>8. Calcular volúmenes de pirámides y conos con la aplicación del teorema de Pitágoras. (P, A)</p> <p>9. Calcular medidas de ángulos internos en polígonos regulares de hasta seis lados para establecer patrones. (P, A)</p> <p>10. Calcular áreas laterales de conos y pirámides en la resolución de problemas. (C, A)</p> <p>11. Aplicar las razones trigonométricas en el cálculo de longitudes de lados de triángulos rectángulos.</p> <p>12. Calcular probabilidades simples con el uso de fracciones. (A)</p> | |
|--|--|---|--|

Cuadro No.21: Relación entre las destrezas con criterio de desempeño y las operaciones intelectuales del pensamiento
Autora: Ximena Arroyo

UNIDAD III

TÍTULO: LA MATEMÁTICA UNA EXPERIENCIA CONCRETA

El firme propósito de la Propuesta del DESARROLLO DE OPERACIONES INTELLECTUALES DEL PENSAMIENTO FORMAL Y CONCRETO es orientar conscientemente las actividades con el fin de que los procesos mentales sean la principal herramienta para el aprendizaje y mejor rendimiento en la Asignatura de Matemática en el Centro Educativo Tomás Sevilla.

1.1.OBJETIVOS

1.1.1.GENERAL.

Ejemplificar la planificación microcurricular con los componentes didácticos establecidos en la Reforma Curricular para la Educación General Básica y las actividades sugeridas para en el desarrollo de las operaciones intelectuales del pensamiento.

1.2.CONTENIDOS

1.2.1.Modelo de Plan de Clase

1.2.2.Modelo de Planificación de la Práctica

PLAN DE CLASE No. 1

1. DATOS INFORMÁTIVOS

| | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| TEMA: REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA DE MONOMIOS | ASIGNATURA: MATEMÁTICA | AÑO DE E.G.B: OCTAVO AÑO | BLOQUE CURRICULAR: CUARTO | FECHA : | DURACIÓN: 2 HORAS CLASE | AÑO LECTIVO: 2012-2013 |
|--|----------------------------------|---|---|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

2. OBJETIVOS EDUCATIVOS

2.1.OBJETIVO GENERAL.

Reconocer , agrupar y representar en lenguaje matemático, monomios homogéneo con material concreto, para expresar información de forma general

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1 Utilizar material concreto para representar monomios
- 2.2.2 Expresa enunciados simples en lenguaje matemático (gráfico y simbólico)
- 2.2.3 Reconocer los elementos de un monomios
- 2.2.4 Agrupar monomios homogéneos
- 2.2.5 Construir figuras geométricas con el uso de reglas y compás para representar monomios

3. EJES CURRICULARES.

1.1.EJES TRANSVERSALES:

Rigurosidad y organización

1.2.EJE INTEGRADOR

Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

1.3.EJES DEL APRENDIZAJE

Razonamiento, demostración y representación

4. OPERACIONES INTELLECTUALES

Observación, comparación, clasificación, análisis, síntesis, razonamiento.

5. COMPONENTES CURRICULARES

| Destreza con criterio de desempeño | Actividades | Recursos | Evaluación | |
|--|---|--|--|---|
| | | | Indicador Esencial/ indicadores de logro | Técnica/ instrumento |
| 1. Reconocer y agrupar monomios homogéneos 2. Expresar un enunciado simple en lenguaje matemático 3. Construir figuras geométricas con el uso de regla y el compás, siguiendo pautas específicas | <p>Prerrequisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trazo y construcción de cuadriláteros, cubos y prismas en la cuadrícula del 100 <p>Esquema conceptual de partida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responder el crucigrama No.1 en la cuadrícula del 100 <p>Construcción del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realización de la hoja de la Práctica. En grupos de trabajo de 4 personas (etapa concreta. Gráfica, simbólica) <p>Transferencia del conocimiento</p> <p>Etapa de consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aclaración de dudas e inquietudes, mediante una plenaria. - Exposición y observación de trabajos - Elaboración y presentación de la bitácora - Resolución de ejercicios | Cuadrícula del 100 Hoja de Práctica 1 Cartulinas Hojas de papel. Tijeras Papel brillante Goma Juego Geométrico Marcadores. | <p>Indicador esencial de evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza variables para expresar enunciados simples en lenguaje matemático - Reconoce y agrupa monomios homogéneos - Construye cuadrados , rectángulos, cubos y prisma utilizando instrumentos <p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expresa los enunciados simples en lenguaje matemático - Reconoce monomios homogéneos - Agrupa monomios homogéneos - Construye cuadrados perfectos - Construye rectángulos - Construye cubos - Construye prisma | <p>Técnica: Observación</p> <p>Actividad Evaluativa Práctica 1</p> <p>Instrumento: Lista de Cotejo</p> |

OBSERVACIONES:

.....

BIBLIOGRAFÍA

PRÁCTICA No. 1

Título: Representación de Monomios mediante material concreto.

Objetivos:

- 5.2.1 Utilizar material concreto para representar monomios
- 5.2.2 Expresa enunciados simples en lenguaje matemático (gráfico y simbólico)
- 5.2.3 Reconocer los elementos de un monomios
- 5.2.4 Agrupar monomios homogéneos
- 5.2.5 Construir figuras geométricas con el uso de reglas y compás para representar monomios

MATERIALES:

- Cuadrícula del 100
- Rompecabezas didáctico
- Tijeras
- Juego Geométrico
- Papel brillante
- Goma
- Cartulina

PRERREQUISITOS

| | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

*Gráfico No.81: Crucigrama elaborado en la cuadrícula del 100. Práctica 1
Autora: Ximena Arroyo*

HORIZONTALES

(2,6) Paralelogramos que tienen todos los lados congruentes y sus 4 ángulos interiores de 90°

(1,3) Magnitud fundamental del Sistema Internacional de Medidas que tiene por unidad al metro

VERTICALES

(7,10) Paralelogramo que tiene sus lados opuestos iguales y sus 4 ángulos interiores miden 90°

(2,6) Poliedro regular de seis caras

(1,10) Poliedro que tiene dos caras paralelas y congruentes llamadas bases y las caras laterales son paralelogramos

Condiciones y características:

2. a es una variable que pertenece a la magnitud longitud (es decir puede representar el largo, ancho o profundidad), cuantificada en los racionales. Entonces $a \in \mathbb{Q}$

3. b es una variable que pertenece a la magnitud longitud (es decir puede representar largo, ancho o profundidad), cuantificada en los racionales. Entonces $b \in \mathbb{Q}$
4. c es una variable que pertenece a la magnitud longitud (es decir puede representar largo, ancho o profundidad) cuantificada en los racionales. Entonces $c \in \mathbb{Q}$
5. $a \neq b \neq c$

Actividades:

1. Representa con material concreto: +3 veces a en una combinación lineal con tres términos, escribir en lenguaje matemático
2. Representar con material concreto: -3 veces a en una combinación lineal con tres términos. Escribir en lenguaje matemático
3. Representar con material concreto: $a \times b$ siendo Escribir en lenguaje matemático
4. Representar con material concreto elaborado en papel brillante 2 veces a por b . Escribir en lenguaje matemático.
5. Representar con material concreto y lenguaje matemático: -2 veces a por b
6. Representar con material concreto y lenguaje matemático: a elevada al cuadrado
7. Representar con material concreto y lenguaje matemático: b elevada al cuadrado
8. Construir con material concreto y en lenguaje matemático: el cubo de a
9. Construir con material concreto el cubo de b
10. Construir el cubo de a más el cubo de b con las piezas del rompecabezas entregado, exprese en lenguaje matemático y represente mediante un gráfico
11. Construya a por b por c con las piezas del rompecabezas, represente en lenguaje simbólico y gráfico.

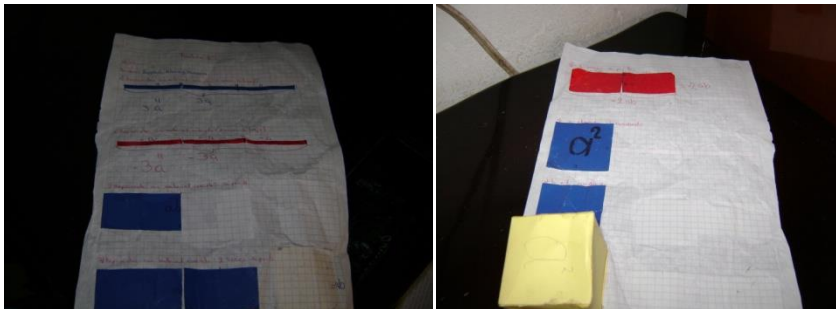


Gráfico 82: Resultados de La Práctica No.1

Autora: Ximena Arroyo

PLAN DE CLASE No. 2

6. DATOS INFORMÁTIVOS

| | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| TEMA: PERÍMETROS Y ÁREAS DE POLÍGONOS IRREGULARES POR TRIANGULACIÓN | ASIGNATURA: MATEMÁTICA | AÑO DE E.G.B: NOVENO AÑO | BLOQUE CURRICULAR: SEGUNDO | FECHA : | DURACIÓN: 2 HORAS CLASE | AÑO LECTIVO: 2012-2013 |
|---|----------------------------------|---|--|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

7. OBJETIVOS EDUCATIVOS

2.1.OBJETIVO GENERAL.

Deducir el proceso para calcular áreas de polígonos irregulares por triangulación (descomposición en triángulos)

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 7.2.1 Trazar utilizando instrumentos triángulos
- 7.2.2 Medir y reconocer las características de los triángulos
- 7.2.3 Conceptualizar los polígonos irregulares
- 7.2.4 Agrupar monomios homogéneos
- 7.2.5 Determinar el área de polígonos irregulares por triangulación

8. EJES CURRICULARES.

5.1.EJES TRANSVERSALES:

Rigurosidad, orden y organización

5.2.EJE INTEGRADOR

Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

5.3.EJES DEL APRENDIZAJE

Razonamiento, demostración, conexiones, comunicaciones, representación

9. OPERACIONES INTELECTUALES

Observación, comparación, clasificación, análisis, síntesis, razonamiento.

10. COMPONENTES CURRICULARES

| Destreza con criterio de desempeño | Actividades | Recursos | Evaluación | |
|---|--|--|--|--|
| | | | Indicador Esencial/ indicadores de logro | Técnica/ instrumento |
| <p>1. Deducir las fórmulas para cálculo de polígonos irregulares por descomposición en triángulos</p> <p>2. Representar datos en diagramas y tablas</p> | <p>Prerrequisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementos de un triángulos - Cálculo de perímetro y área en un triángulo <p>Esquema conceptual de partida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver una sopa de letras en la cuadrícula del 100 <p>Construcción del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realización de la hoja de la Práctica No.2. En grupos de trabajo de 4 personas (etapa concreta. Gráfica, simbólica) <p>Transferencia del conocimiento</p> <p>Etapa de consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración y presentación de la bitácora - Resolución de ejercicios | <p>Cuadrícula del 100</p> <p>Hoja de Práctica 1</p> <p>Cartulinas</p> <p>Hojas de papel.</p> <p>Tijeras</p> <p>Juego Geométrico</p> <p>Marcadores.</p> | <p>Indicador esencial de evaluación.</p> <p>Deduce el proceso para calcular fórmulas del área de polígonos irregulares</p> <p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descompone una figura en triángulo - Calcula el perímetro de los triángulos - Calcula el área de los triángulos - Justifica procesos - Calcula áreas de polígonos por descomposición en triángulos | <p>Técnica: Observación</p> <p>Actividad Evaluativa</p> <p>Práctica 1</p> <p>Instrumento: Lista de Cotejo</p> |

OBSERVACIONES:

.....

BIBLIOGRAFÍA

PRACTICA No.2

Resuelva la siguiente sopa de letras

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| t | r | i | á | r | e | a | i | p | m |
| b | r | m | e | d | i | a | n | e | e |
| i | p | i | r | o | m | b | o | r | d |
| s | o | b | á | s | e | l | a | i | i |
| e | s | a | x | n | a | o | r | m | a |
| c | t | n | i | d | g | b | u | e | t |
| t | u | g | o | f | I | u | t | t | r |
| r | l | u | m | c | s | c | l | r | i |
| i | a | l | a | l | a | n | a | o | z |
| z | d | t | e | o | r | e | m | a | |

1. Figura geométrica cuya frontera forma tres lados, tiene tres ángulos interiores y ángulos exteriores
2. Nombre que recibe la medida de la superficie en una figura geométrica
3. Nombre que recibe la medida de la frontera de una figura geométrica
4. “La suma de las parte da el todo” es una proposición que recibe el nombre de
5. Lado sobre el que se asienta la figura geométrica
6. Segmento de recta que parte desde el vértice de un triángulo y llega al lado opuesto formando 90°

1. Trabaje en grupo de 4 personas
2. Con las cartulina entregadas arme un argonigrama solamente formado de triángulos (entre tres y cuatro triángulos por cartulina)
3. Calcule el área de cada triángulo, recuerde que puede usa las siguientes fórmulas

$$A = \frac{Bxh}{2}$$

$$A = \sqrt{s(s - l_1)(s - l_2)(s - l_3)}$$

4. Registre la información en una tabla de doble entrada, puede seguir cualquiera de los siguientes patrones

| Triángulos | l_1 | l_2 | l_3 | p | s | A |
|-------------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Triángulo 1 | | | | | | |
| Triángulo 2 | | | | | | |
| Triángulo 3 | | | | | | |
| Triángulo 4 | | | | | | |
| Triángulo 5 | | | | | | |
| Triángulo 6 | | | | | | |
| Triángulo 7 | | | | | | |
| Triángulo 8 | | | | | | |

| Triángulos | B | h | Bxh | $A = \frac{Bxh}{2}$ |
|-------------|---|---|-------|---------------------|
| Triángulo 1 | | | | |
| Triángulo 2 | | | | |
| Triángulo 3 | | | | |

| | | | | |
|-------------|--|--|--|--|
| Triángulo 4 | | | | |
| Triangulo 5 | | | | |
| Triangulo 6 | | | | |
| Triangulo 7 | | | | |
| Triangulo 8 | | | | |

5. Escriba el valor de Área respectiva dentro de cada superficie correspondiente
6. Uniendo las piezas triangulares del armonigrama forma dos figuras geométricas irregulares.
7. Determine el área total de las figuras que armó en paso 5 y registre la información en la siguiente tabla de doble entrada

| FIGURAS | T_1 | T_2 | T_3 | T_4 | T_5 | T_6 | T_7 | T_8 | A_T |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Figura irregular 1 | | | | | | | | | |
| Figura irregular 2 | | | | | | | | | |

8. En base a las actividades realizadas responda las siguiente preguntas
 - a. ¿Qué fórmula escogió para determinar el Área de los Triángulos y por qué?
 - b. ¿A qué clasificación pertenecía la mayoría de triángulos que conformaron los argonigramas del grupo? ¿Cuál es su explicación como grupo para que existan más triángulos de esta clase?
 - c. ¿Cómo determinó el área de las figuras irregulares y por qué?
9. Complete la bitácora de Col correspondiente a esta práctica

BIBLIOGRAFÍA

- Barriga, S. (2004). *Sicología General*. Barcelona: Editorial CEAC S.A.
- Boyer, E. (1995). *La Escuela Básica: Una Comunidad para el aprendizaje*.
- Bravo, P. (2001). *Módulos de desarrollo de la Inteligencia*. Quito: A&B.
- Bravo, P. (2002). *Desarrollo de la Inteligencia*. Quito: Mundo Editores.
- Campirán, C., Guevara, E., & Sánchez, M. (22 de Noviembre de 2006). *Habilidades del pensamiento*. México, México, México.
- Chávez, A. (2009). *Desarrollo del Pensamiento*. México: Editorial Nova.
- Coordinación Estatal de la Carrera Administrativa. (2009). *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento*. San Luis de Potosí: CC.Informáticas.

- Creamer, M. (2009). Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico. En M. Creamer, *Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico* (pág. 11). Quito: Centro Gráfico Ministerio de Educación.
- Cuevas, A. (15 de Mayo de 2002). *Galeón.com-hispavista*. Obtenido de Sitio web Galeon.com: <http://matematicasinfo.galeon.com/enlaces431572.html>
- Dirección de Mejoramiento Profesional. (2000). *Módulos de Capacitación Inicial del Área de Matemática*. Quito: MEC.
- Drunker, P. F. (1979). *La Era de la Discontinuidad*. Austria: Luxtenau.
- Escuela Politécnica del Chimborazo. (2004). Modulo de Didáctica de la Matemática. Riobamba: Editorial SPOCH.
- Fingermann, G. (2000). *Las teorías del Juego*. Buenos Aires: Editorial Condado.
- Gómez, J. (2001). *Neurociencia*. Lima: Editorial Inca.
- Mena, S. (2004). *Inteligencia y pensamiento*. Loja: Editorial Pio XII.
- Ministerio de Educación (e). (10 de Diciembre de 2012). Estándares de Calidad Educativa. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2010). *Actualización y Fortalecimiento de la Educación General Básica*. Quito: Imprenta Don Bosco.
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2011). *Actualización curricular de segundo a séptimo año de Educación General Básica Área de Matemática*. Quito: Editorial Don Bosco.
- Ministerio de Educación y Cultura. (2004). *Aprender a Aprender mediante la potenciación del pensamiento*. Quito: MEC. Serie Pedagógica No 16.
- Ministerio de Educación y Cultura b. (2004). *Modelos pedagógicos*. Quito: MEC.
- Ministerio de Educación y Cultura de Ecuador. (2004). *Potenciando nuestro cerebro*. Quito: DINAMEP.
- Ministerio de Educación y Cultura, Dirección de Mejoramiento Profesional. (2000). *Módulos de Capacitación inicial del área de Matemática*. Quito: MEC.
- Ministerio de Educación, C. y. (17 de Noviembre de 1994). Fundamentos y Matriz Básica 1994. *El Comercio*, págs. Suplemento 1-7.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, C. Y. (5 de Mayo de 1998). www.mecd.gob.es. Recuperado el 25 de Julio de 2010, de www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadanomecd/participacion-publica/lomce/20130517: <http://www.mecd.gob.es/dctm/evaluacion/internacional/timssmat.pdf?>
- Ordoñez, C. (2011). *Didáctica y Pedagogía*. Quito: Centro Gráfico del M.E.C.

- PISA, O. P. (1997). *OECD*. Recuperado el 15 de Mayo de 2010, de oecd.org:
www.oecd.org/pisa/
- ProyectoZero. (1999). *Andes*. Recuperado el 16 de diciembre de 2009, de Un Aula Pensante: learnweb.harvard.edu/andes/thinking/design.cfm
- Pueyo, A. (2001). *Inteligencia Pensamiento y Cognición*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Reich, R. (1993). *El Trabajo de las Naciones*. Madrid: Javier Bergara Editor S.A.
- Rivero, N. (2002). *Cognición y Estilos de Pensamiento*. Caracas: Editorial USR.
- Rizzini, M. (2002). *Aprendizajes Cooperativos*. Cuenca: Editorial Don Bosco.
- Romero, J. (2002). *Pensamiento Lógico*. Madrid: San Felipe.
- Sánchez, M. (2009). *Habilidades Básicas del Pensamiento*. México: BNN.
- Sanchez, M. (2011). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Recuperado el 22 de Enero de 2011, de Instituto de Investigaciones y Desarrollo Educativo:
<http://www.redie.uabc.mx/index.php/redie>
- Sivisaca, L. (2000). *Psicología*. Loja: Editoria UTPL.
- Skousmose, O. (1999). *Hacia una Filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Bogotá: Traducido por Paola Valero. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS B.V. 1994.
- TOFFLER, A. (1979). *La tercera Ola*. Estados Unidos: Plaza & Janes.
- Touron, F. (2000). *Factores del Rendimiento Académico*. Madrid: Editorial Navarra.
- Universidad Particula de Loja. (1994). *Desarrollo Curricular*. Loja: Editorial UTPL.
- Universidad Pedagógica Nacional de México. (2009). *Cinvestav*. Recuperado el 10 de diciembre de 2010, de Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional: <http://www.cinvestav.mx>
- Universidad Veracruzana. (2005). *Competencias para el desarrollo del Pensamiento*. Veracruz: Tolteca.
- Universidad Veracruzana. (2005). *Guía para el desarrollo del Pensamiento Crítico*. Veracruz: averacruz.
- Vega, R. (2010). *Antología de las Habilidades Intelectuales*. Lima: SP.
- Villaroel, J. (2008). *Filosofía de la Educación para la formación docente*. Ibarra: San Pablo del Lago.

ANEXOS

ANEXO No.1

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PROGRAMA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CENTRO EDUCATIVO “TOMÁS SEVILLA”.

Objetivo:

Detectar el nivel de desarrollo de las operaciones intelectuales que influyen en el rendimiento en matemática en los estudiantes de básica superior

Señores y Señoritas estudiantes del Centro Educativo Tomás Sevilla, la presente encuesta tiene como objetivo estudiar la influencia del nivel de desarrollo de las operaciones intelectuales de Pensamiento concreto y formal en el rendimiento en Matemática, para contribuir a mejorar el aprovechamiento de la materia en la Institución.

INSTRUCCIONES.

Por favor lea cuidadosamente los planteamientos y escoja la alternativa que considere apropiada, encierre en un círculo la alternativa correspondiente.

DATOS INFORMATIVOS.

Fecha de Aplicación..... No. De aplicación.....

CUESTIONARIO.

| | | | | | |
|--|--------------|-------------------|--------------|---------------|------------|
| 1.- ¿Los docentes del Plantel refuerzan la observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos con ayuda de material concreto, para obtener un mejor rendimiento académico en la materia? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 2.- ¿Usted consigue autonomía en los aprendizajes de conceptos matemáticos y procesos al utilizar material didáctico concreto? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 3.- ¿Considera que las actividades de aprendizaje realizadas por los docentes de | 1 Siempre | 2 Casi | 3 A | 4 Rara | 5 Nunca |

| | | | | | |
|---|--------------|-------------------|--------------|---------------|------------|
| Matemática, le ayudan a establecer e identificar las relaciones de mayor que, menor que o igual que, al comparar objetos del estudio matemático como figuras geométricas, conjuntos numéricos, funciones, etc | | siempre | veces | vez | |
| 4.- ¿Las actividades realizadas por su docente en la asignatura de Matemática le permiten agrupar y clasificar objetos, conceptos o procedimientos para aplicarlos en la resolución de problemas? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 5.- Con las actividades utilizadas en clases por su docente, usted puede analizar (comprender, reconocer, argumentar y justificar) los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos más complejos | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 6.- ¿Le resulta fácil integrar y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos simples en la resolución de problemas más complejos? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 7.¿En las clases de Matemática se plantean y resuelven problemas de razonamiento que respondan a la realidad dónde Usted vive? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 8 ¿Con las actividades que realiza el docente en clase comprende los conceptos matemáticos? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 9 ¿Puede comprender y resolver | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|---|--------------|-------------------|--------------|---------------|------------|
| nuevos problemas y situaciones, que se le presenten usando los procesos matemáticos ya estudiados anteriormente? | Siempre | Casi siempre | A veces | Rara vez | Nunca |
| 10 ¿Aplica fácilmente en la práctica los conocimientos y procesos matemáticos ? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |

ANEXOS No. 2

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PROGRAMA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

**ENCUESTA A LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA
DEL CENTRO EDUCATIVO “TOMÁS SEVILLA”.**

Objetivo:

Detectar el nivel de desarrollo de las operaciones intelectuales que influyen en el rendimiento en matemática en los estudiantes de básica superior

Señores Autoridades y Docentes del Centro Educativo Tomás Sevilla, la presente encuesta tiene como objetivo estudiar la influencia del nivel de desarrollo de las operaciones intelectuales de Pensamiento concreto y formal en el rendimiento en Matemática, para contribuir a mejorar el aprovechamiento de la materia en la Institución.

INSTRUCCIONES.

Por favor lea cuidadosamente los planteamientos y escoja la alternativa que considere apropiada, encierre en un círculo la alternativa correspondiente.

DATOS INFORMATIVOS.

Fecha de Aplicación.....

CUESTIONARIO.

| | | | | | |
|---|--------------|-------------------|--------------|---------------|------------|
| 1.- ¿En su labor docente refuerza la observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos (forma, color, medidas) con ayuda de material concreto, para obtener un mejor rendimiento académico de sus estudiantes en la materia? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 2.- Sus estudiantes demuestran autonomía en los aprendizajes de conceptos matemáticos y procesos al utilizar material didáctico concreto? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 3.- ¿Por medio de las actividades de aprendizaje | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|---|--------------|-------------------|--------------|---------------|------------|
| realizadas en clase de matemática, consigue que sus estudiantes establezcan e identifiquen las relaciones de orden y equivalencia al comparar objetos de estudio matemático y darse cuenta del proceso realizado? | Siempre | Casi siempre | A veces | Rara vez | Nunca |
| 4.- ¿Sus estudiantes agrupan y clasifican adecuadamente objetos, conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 5.- Las estrategias de aprendizaje que utilizadas en su labor docente en clase consiguen que sus estudiantes analicen (comprendan, reconozcan, argumenten y justifiquen) los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos más complejos | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 6.- ¿Sus estudiantes están en capacidad de integrar conceptos y procedimientos matemáticos para su aplicación en la resolución de problemas matemáticos? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 7.- ¿En las clases de Matemática plantea y resuelve problemas de razonamiento que responden a la realidad de los estudiantes? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 8.¿ Las actividades que realiza en su labor docente son suficientes para lograr que sus estudiantes comprendan los conceptos matemáticos? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |
| 9 ¿Sus estudiantes comprenden y resuelven situaciones problémicas nuevas usando los | 1 Siempre | 2 Casi | 3 A | 4 Rara | 5 Nunca |

| procesos matemáticos ya estudiados anteriormente? | | siempre | veces | vez | |
|---|--------------|-------------------|--------------|---------------|------------|
| 10. ¿Sus estudiantes aplican en la práctica los conocimientos y procesos matemáticos como desempeños auténticos? | 1 Siempre | 2 Casi siempre | 3 A veces | 4 Rara vez | 5 Nunca |

PROCESO PARA DETERMINAR LA CONFIABILIDAD DE LA ENCUESTAS POR EL MÉTODO DE MITADES PARTIDAS

| PUNTOS PONDERADOS | |
|-------------------|---|
| SIEMPRE | 1 |
| CASI SIEMPRE | 2 |
| A VECES | 3 |
| RARA VEZ | 4 |
| NUNCA | 5 |

| PREGUNTA 1: Los docentes del Plantel refuerzan la observación de las características fundamentales de los conceptos matemáticos con ayuda de material concreto, para obtener un mejor rendimiento académico en la materia? | | |
|--|------------|-------------|
| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
| SIEMPRE | 1 | 1 |
| CASI SIEMPRE | 2 | 4 |
| A VECES | 2 | 6 |
| RARA VEZ | 3 | 12 |
| NUNCA | 2 | 10 |
| TOTALES | 10 | 33 |

| PREGUNTA 2: Usted consigue autonomía en los aprendizajes de conceptos matemáticos y procesos al utilizar material didáctico concreto en las clases de Matemática? | | |
|---|------------|-------------|
| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
| SIEMPRE | 2 | 2 |
| CASI SIEMPRE | 2 | 4 |
| A VECES | 2 | 6 |
| RARA VEZ | 3 | 12 |
| NUNCA | 2 | 10 |
| TOTALES | 11 | 34 |

| PREGUNTA 3: ¿Considera que las actividades de aprendizaje realizadas por los docentes de Matemática, le ayudan a establecer e identificar las relaciones de mayor que, menor que o igual que, al comparar objetos del estudio matemático como figuras geométricas, conjuntos numéricos, funciones, etc | | |
|--|------------|-------------|
| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
| SIEMPRE | 1 | 1 |
| CASI SIEMPRE | 1 | 2 |
| A VECES | 2 | 6 |
| RARA VEZ | 4 | 16 |
| NUNCA | 2 | 10 |
| TOTALES | 10 | 35 |

| PREGUNTA 4: ¿Las actividades realizadas por su docente en la asignatura de Matemática le permiten agrupar y clasificar objetos, conceptos o procedimientos para aplicarlos en la resolución de problemas? | | |
|---|------------|-------------|
| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
| SIEMPRE | 2 | 2 |
| CASI SIEMPRE | 2 | 4 |
| A VECES | 2 | 6 |
| RARA VEZ | 2 | 8 |
| NUNCA | 1 | 5 |
| TOTALES | 9 | 25 |

PREGUNTA 5: Con las actividades utilizadas en clases por su docente, usted puede analizar (comprender, reconocer, y justificar) los elementos, partes o razones que originan a los conceptos y procedimientos matemáticos más complejos?

| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
|--------------|------------|-------------|
| SIEMPRE | 1 | 1 |
| CASI SIEMPRE | 1 | 2 |
| A VECES | 2 | 6 |
| RARA VEZ | 4 | 16 |
| NUNCA | 2 | 10 |
| TOTALES | 10 | 35 |

PREGUNTA 6: ¿Le resulta fácil integrar y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de problemas?

| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
|--------------|------------|-------------|
| SIEMPRE | 1 | 1 |
| CASI SIEMPRE | 1 | 2 |
| A VECES | 1 | 3 |
| RARA VEZ | 4 | 16 |
| NUNCA | 3 | 15 |
| TOTALES | 10 | 37 |

PREGUNTA 7: ¿En las clases de Matemática se plantean y resuelven problemas de razonamiento que respondan a la realidad dónde Usted vive?

| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
|--------------|------------|-------------|
| SIEMPRE | 1 | 1 |
| CASI SIEMPRE | 1 | 2 |
| A VECES | 2 | 6 |
| RARA VEZ | 3 | 9 |
| NUNCA | 3 | 15 |
| TOTALES | 10 | 33 |

PREGUNTA 8: ¿Con las actividades que realiza el docente en clase comprende los conceptos matemáticos?

| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
|--------------|------------|-------------|
| SIEMPRE | 1 | 1 |
| CASI SIEMPRE | 3 | 6 |
| A VECES | 3 | 9 |
| RARA VEZ | 2 | 8 |
| NUNCA | 1 | 5 |
| TOTALES | 10 | 29 |

PREGUNTA 9: ¿Puede comprender y resolver nuevos problemas y situaciones, que se le presenten usando los procesos matemáticos ya estudiados anteriormente?

| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
|--------------|------------|-------------|
| SIEMPRE | 1 | 1 |
| CASI SIEMPRE | 1 | 2 |
| A VECES | 3 | 9 |
| RARA VEZ | 3 | 12 |
| NUNCA | 2 | 10 |
| TOTALES | 10 | 34 |

PREGUNTA 10: ¿Le resulta fácil aplicar en la práctica los conocimientos y procesos matemáticos?

| ESCALA | RESULTADOS | PONDERACIÓN |
|--------------|------------|-------------|
| SIEMPRE | 1 | 1 |
| CASI SIEMPRE | 2 | 4 |
| A VECES | 3 | 9 |
| RARA VEZ | 2 | 8 |
| NUNCA | 2 | 10 |
| TOTALES | 10 | 32 |

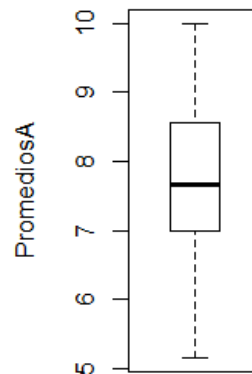
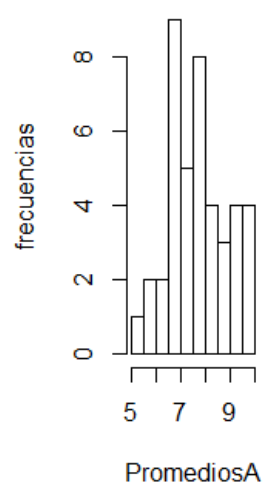
PRUEBA SHAPIRO PARA DETERMINAR QUE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS PROMEDIOS DEL AÑO LECTIVO 2012-2013 ES UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL USANDO EL PROGRAMA R

```
> PromediosA=c(7.8, 8, 8,7.79, 8.43, 8.92, 9.31, 7, 8.45, 7.35, 7.27, 9.74, 7, 10, 6.35, 8.46,
7, 7.70, 9.32, 7.63, 7.12, 6.25, 7,
6.78,7,8.79,9.31,8.09,9.74,7.4,7.35,7.8,7,7,7.59,5.15,6,9.815,7,8.55,9.42,6)
> par(mfrow=c(1,2))
> hist(PromediosA,main="A",xlab="PromediosA",ylab="frecuencias")
> mean(PromediosA)
[1] 7.801786
> fivenum(PromediosA)
[1] 5.150 7.000 7.665 8.550 10.000
> sd(PromediosA)
[1] 1.165539
> sw=shapiro.test(PromediosA)
> sw
```

Shapiro-Wilk normality test

data: PromediosA

W = 0.9665, p-value = 0.2498



PRUEBA SHAPIRO PARA DETERMINAR QUE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS PROMEDIOS DEL AÑO LECTIVO 2011-2012 ES UNA DISTRIBUCIÓN NORMAL USANDO EL PROGRAMA R

```
>Promedios=c(8.5,9,6.5,6.5,9,8.5,6.5,5,7.5,5,6,8,7.5,9,9,10,7,6.5,7,6.5,6,8,6,8,9,6.5,7,8,6,8,3.5,6.5,6.5,7.5,9.5,6.5,6,6.5,6,6.5,8,6.5)
> par(mfrow=c(1,2))
> hist(Promedios,main="A",xlab="Promedios",ylab="frecuencias")
> mean(Promedios)
[1] 7.154762
> sd(Promedios)
[1] 1.350195
> fivenum(Promedios)
[1] 3.50 6.50 6.75 8.00 10.00
> sw=shapiro.test(Promedios)
> sw
      Shapiro-Wilk normality test
data:  Promedios
W = 0.9523, p-value = 0.07818
> boxplot(PromediosA,main="B",ylab="PromediosA")
```

