



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El Fortalecimiento del Razonamiento Matemático...Eslabón Perdido en la Humanidad

*“Desafiando el rumbo helicoidal, hacia una construcción lógica del
pensamiento”*

Yenni Milena Quiceno Zuluaga

Cel: 3122219970

Universidad Nacional de Colombia
Maestría en enseñanza de las ciencias exactas
Manizales, Colombia

2014

El Fortalecimiento del Razonamiento Matemático...Eslabón Perdido en la Humanidad

Yenni Milena Quiceno Zuluaga

Tesis o trabajo de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

MSC. Diógenes De Jesús Ramírez Ramírez

Universidad Nacional de Colombia
Maestría en enseñanza de las ciencias exactas

Manizales, Colombia

2014

(Dedicatoria)

Un encuentro con realidades tangibles a los ojos del alma, complejo al destello de lo real y susceptible a las emociones del silencio". (Yenni Milena Quiceno Zuluaga)

Una dedicatoria que trascienda a los corazones que armados de fortaleza, astucia, alegría, compromiso y optimismo, me han acompañado en una batalla, más que académica, en la batalla de mi propia vida.

A mis padres...

Ariel Quiceno Correa y Blanca Nidia Zuluaga, que con su compromiso, ejemplo de vida, colaboración, apoyo, compañía y amor me han custodiado en la búsqueda permanente de mis sueños, metas y proyecto de vida, como actores constantes de la novela de mi vida.

A mis hermanos...

Carlos Ariel Quiceno Zuluaga, Liliana Quiceno Zuluaga, Héctor Fabio Quiceno Zuluaga, por estar conmigo en un año tan difícil.

A mis amigos...

Su compañía permanente como fuente inspiradora de lucha y perseverancia, en la etapa más difícil y crucial de mi existencia.

Martha Viviana Yepes Castro, por brindarme su apoyo incondicional, por entregarme sus conocimientos, sus consejos y entregarme su tiempo cuando lo he requerido.

A mis estudiantes...

Actores y ejecutores de mi proyecto, quiero extender eco en esta dedicatoria, porque fueron la musa de mi inspiración, desde su silencio incognito, mostraron alegría y constancia en el desarrollo de las actividades.

Agradecimientos

Como profesional con un recorrido, no muy amplio, en los senderos de la vida, encuentro la necesidad de agradecerle a Dios por disponer en mi camino la oportunidad de participar en el proyecto *“El Fortalecimiento del razonamiento matemático...Eslabón perdido de la humanidad”*. Además porque a pesar de la enfermedad que me tocó enfrentar, siempre me dio fortaleza para no desfallecer y sentir en los momentos más difíciles su compañía en pro de la realización de este hermoso sueño.

Además a mi familia que, con su apoyo moral, emocional y económico contribuyen constantemente a una formación integral, los cuales se han convertido en bases para mi realización y desempeño actual, este agradecimiento también para mis amigos, los cuales me han acompañado en este caminar, el cual en los últimos meses se ha notado con una variedad inexplicable de obstáculos, los cuales han sido más llevaderos con su compañía y apoyo permanente.

Un agradecimiento muy especial a mi amiga Martha Viviana Yepes Castro, porque su ayuda, compañía y apoyo en la realización de esta Tesis es la muestra de los lazos de amistad tan duraderos y verdaderos posibles de construir en la propia vida.

Un agradecimiento a mi Institución Educativa La Sagrada Familia, al Especialista Roberto Gil Carvajal (rector), por no poner obstáculos, ni trabas en la realización de la Tesis. A los estudiantes de grado 11^o, por ser el escenario perfecto para el desarrollo de las actividades planteadas en este proyecto.

Hago explícito también un agradecimiento a mi propia labor y dedicación, al reto enfrentado sobre el cambio de paradigmas y la incertidumbre como el camino correcto a seguir.

Resumen

“El fortalecimiento del razonamiento matemático...eslabón perdido de la humanidad”, nace por la necesidad de potenciar el pensamiento racional y consciente de los educandos, desde el aula, con el objetivo primordial de desarrollar ejercicios lógicos y de gimnasia cerebral, como pretexto para que los estudiantes de la Institución Educativa La Sagrada Familia del municipio de Palestina (Caldas), puedan desenvolverse en cotidianidad, siendo “competentes” en el momento de solucionar problemas mentales, afrontar retos, desarrollar procesos cognitivos; esto abordado desde la inteligencia emocional, donde el sistema afectivo se engancha con dichas actividades como un estímulo primordial para que existan aprendizajes significativos y por ende exista una asociación entre el sistema cognitivo y el sistema expresivo, este último como indicador de evaluación acerca de los objetivos de cada encuentro pedagógico.

El desarrollo de las clases se ve movilizado por una nueva estrategia metodológica, en la cual los principales actores son los estudiantes, ya que son ellos los que ejecutan las actividades lógicas y obtienen un pensamiento racional el cual se ve reflejado en acciones posteriores.

Los dos test planteados, fueron aplicados a 36 estudiantes del grado 11°, los cuales fueron objeto de estudio y se evidenció en los resultados finales un mejoramiento en el desarrollo del segundo test.

Palabras clave: (Pensamiento, competencia, inteligencia emocional, estímulos externos, aprendizajes significativos).

Abstract

“Strengthening the logic ... humanity missing link”

Strengthening the logic ... humanity missing link, born by the need to maximize rational thinking and teachers conscious, from the classroom, with the primary objective of developing logical and brain gym exercises, as a pretext for Institución Educativa La Sagrada Familia del municipio de Palestina (Caldas) students can unfold every day to be competentes at the moment to solve any mental problems, face challenges, develop processes, approached from your emotional Intelligence, where affective system engages these activities like a primary stimulus for exist significant learning and hence exist a association between cognitive and expression system, the latter as an evaluation indicator about the objectives of each pedagogical encounter.

The development class is mobilized by a new methodological strategy in which the main actors are students because they are which make logical activities and also get a rational thought which is reflected in subsequent actions.

Two posed test were applied to 36 11th grade students which were the subject of study and the final results evidenced an improvement in the development of the second test.

Keywords: (thought, competence, emotional Intelligence, external stimulus, significant learning).

Contenido

	Pág.
Resumen	XI
Abstract	XII
Lista de figuras	XV
Lista de tablas	XVI
Introducción	1
1. Capítulo 1	5
1.1 Objetivo General.....	5
1.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Justificación	6
1.4 Alcance.....	7
2. Capítulo 2	9
2.1 Presentación.....	9
2.2 Diagnóstico.....	11
3. Capítulo 3	15
3.1 Inteligencia	15
3.1.1 Desarrollo de la inteligencia	15
3.1.2 Teorías.....	16
3.1.3 Intentos de Medir la Inteligencia	20
3.1.4 Inteligencia Primaria.....	20
3.1.5 Inteligencia Humana	21
3.2 La Lógica y el Razonamiento a Través de la Historia	21
3.2.1 El Comienzo de la Lógica Matemática	21
3.2.2 Reseña Histórica de la Lógica.....	24
3.2.3 Razonamiento Lógico.....	25
3.2.4 Razonamiento no Lógico.....	26
3.3 ¿Cómo Funciona la Mente Humana?	29
3.3.1 Aprendizaje significativo.....	31
3.3.2 El aprendizaje basado en problemas (ABP)	31
4. Capítulo 4	33
4.1 Diseño de la Metodología	33
4.2 Población y Muestra Poblacional	33

4.3	Técnicas e Instrumento	34
4.4	Validez y Confiabilidad	34
4.5	Cronograma	34
4.6	Desarrollo del Cronograma.....	36
4.6.1	Fase I Revisión Bibliográfica.....	36
4.6.2	Fase II Trabajo de Campo	36
4.6.3	Fase III Entrega Final de la metodología, Resultados y conclusiones de Trabajo Realizado (Documento Final Tesis Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales)	48
5.	Capítulo 5	49
5.1	Resultados Test # 1	50
5.1.1	Resultados Generales Test # 1.....	52
5.2	Acertijos y Ejercicios Matemáticos Aplicados	54
5.3	Resultados Test # 2	55
5.3.1	Resultados Generales Test # 2.....	58
6.	Conclusiones y recomendaciones	61
6.1	Conclusiones.....	61
6.2	Recomendaciones.....	62
A.	Anexo A: Pre-Test Psicotécnico # 1 Figuras.....	63
	Principio del formulario.....	63
B.	Anexo B: Otros Acertijos	69
	Bibliografía	77

Lista de figuras

Figura 2-1: Estudiantes de la ISF	12
Figura 3-1: Inteligencias Múltiples	16
Figura 3-2: El Cerebro Caja de sorpresas.	27
Figura 3-3: Respuesta Significativa De la Mente humana Ante la Realidad.....	29
Figura 3-4: Centros Nerviosos del Cerebro.	30
Figura 3-5: ¿Cómo aprende el cerebro humano?	31
Figura 4-1: ¿Cómo percibían los estudiantes el proyecto?	38
Figura 4-2: Estudiantes Escuchan las Reglas de la Actividad.....	39
Figura 4-3: Estudiantes IESF Presentando Pre-Test.	40
Figura 4-4: Estudiantes IESF Socializando sus Acertijos.....	41
Figura 4-5: Primera Entrega de la Bitácora.....	43
Figura 4-6: Segunda Entrega de la Bitácora.	44
Figura 4-7: Socialización de Actividades Lógicas Por Parte de los Estudiantes.....	45
Figura 4-8: Presentación del pos-test de forma individual	46
Figura 4-9: Entrega Final de la Bitácora	47
Figura 5-1: Resultados Preguntas Primer Test.....	52
Figura 5-2: Resultados Generales del Test # 1.....	54
Figura 5-3: Acertijos y Ejercicios Matemáticos.....	55
Figura 5-4: Resultados Preguntas Segundo Test	57
Figura 5-5: Resultados Generales del Test # 2.....	59

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 4-1: Distribución de la Población.	33
Tabla 4-2: Validación de Test Por Profesionales en Diferentes Áreas.....	34
Tabla 4-3: Cronograma de Trabajo.	35
Tabla 5-1: Resumen de Resultados Test # 1.	50
Tabla 5-2: Resultados Generales del Test # 1	52
Tabla 5-3: Resumen de Acertijos y Ejercicios Matemáticos Aplicados.	54
Tabla 5-4: Resumen de Resultados Test # 2	55
Tabla 5-5: Test # 1 Vs Test # 2.	57
Tabla 5-6: Clasificación de las Preguntas aplicadas en el Test # 1 y test # 2.....	58
Tabla 5-7: Resultados Generales Test # 2.	58

Introducción

“El Fortalecimiento del razonamiento matemático...Eslabón perdido de la humanidad” surge por la necesidad de comprobar aquellas hipótesis donde sustentan que los ejercicios lógicos y las actividades de gimnasia cerebral desarrollan el cerebro humano y aportan significativamente al desarrollo intelectual y por ende al aprendizaje significativo de cada uno de los educandos, por medio de un proceso continuo y permanente dentro de los encuentros académicos.

Este proyecto se empieza a desarrollar a principios del año 2013, con los estudiantes del grado 11º de la Institución Educativa La Sagrada Familia, con una sensibilización inicial sobre los fundamentos teóricos existentes, como la gimnasia cerebral, aprendizajes por medio de situaciones problémicas, desarrollo de acertijos matemáticos, ejercicios mentales para el buen razonamiento, entre otras; las cuales aportan sobre las ganancias y ventajas para el cerebro, el desarrollo constante y habitual de actividades mentales, llamadas también lógicas, como un acto inherente al ser humano y por ende a su pensamiento matemático.

El siglo XXI tiene conquistado al ser humano con un sinfín de comodidades positivas si son bien usadas (Internet, música, TV, videos-juegos...), pero lastimosamente nuestros estudiantes por mucha causas hacen mal uso de estas comodidades e inconscientemente se va perdiendo la idea inicial del hombre y de la mujer; como constructores reales de una vida en pro del bienestar y desarrollo humano, propiciando a los hombres y mujeres actuaciones inconscientes y hasta involuntarias en muchos momentos importantes de la vida, perdiendo su tiempo libre y llenando su pensamiento de una lista inútil de actividades vacías y carentes de aprendizajes significativos; lo anterior se ve reflejado en la poca bibliografía actual que se puede adquirir en los diferentes medios, como libros, artículos, páginas web, entre otras; siendo esto una limitación representativa en el desarrollo de este proyecto, porque definitivamente faltan

más miradas del mundo, sus opiniones y criterios fundamentados en la retroalimentación del razonamiento matemático, como una parte esencial en la vida humana.

Otra de las limitaciones que se encontró en el desarrollo del proyecto con la población es el desinterés constante, la falta de compromiso y la irresponsabilidad con que se asumen las actividades vistas por ellos simplemente como una tarea acompañada de una nota positiva o negativa, en consecuencia medible e inmediata, sin tener en cuenta el proceso que genera en el cerebro cambios de forma positiva, los cuales se podrían dilucidar en sus vidas competentes.

Es pues, necesario alimentar la mente y la razón con ejercicios lógicos que permitan al ser humano repensarse dentro de un contexto real, tangible, comprensible y en una estructura hologramática de “orden y desorden”, conociendo sus necesidades y los caminos exequibles a su propia vida.

Es importante tener en cuenta que la educación tradicional se ha centrado en la transmisión de conocimientos con el alumno, dando de esta forma menos importancia a la participación activa de este, su reflexión y razonamiento, por tal razón se pretende estimular al estudiante dentro del contexto escolar, para que por medio de los ejercicios lógicos y de gimnasia cerebral aprenda y adquiera un mejor pensamiento, toma de decisiones de su vida cotidiana y actuaciones pertinentes a su realidad.

El fortalecimiento de la lógica en las aulas, retomó en este proyecto un lugar esencial e importante para los estudiantes, fueron participativos y activos en el desarrollo de las actividades propuestas entre sí, con la posibilidad de interactuar con sus pares, desarrollar habilidades de liderazgo y afianzando inherentemente su pensamiento racional, de forma lenta, permanente y segura, porque en los resultados se alcanza a observar un mejoramiento en el contexto de los 36 estudiantes que fueron objeto de investigación; es entendible el tiempo como limitante de observación que pueda dar fe de unos resultados posteriores a largo plazo. Sin embargo se generó en la mayoría de los estudiantes interés en el desarrollo de actividades mentales, acertijos matemáticos y ejercicios de gimnasia cerebral, cambiando el paradigma en el grado de dificultad, para convertirse según ellos lo expresan en unos pasatiempos que genera en ellos disfrute y diversión. (sanchez, 2010)

Esta estrategia metodológica de implementar ejercicios lógicos matemáticos dentro de los primeros cinco minutos de cada clase, además de apuntar al logro de los objetivos propuestos, permitió cambiar paradigmas dentro del ambiente escolar en la enseñanza de las matemáticas, didáctica en los encuentros y excelente participación de los educandos.

1. Capítulo 1

Objetivos, Justificación y Alcance

1.1 Objetivo General

Potenciar el pensamiento lógico-matemático y racional de los estudiantes de grado 11^o de la Institución Educativa La Sagrada Familia de Palestina (Caldas), utilizando herramientas tales como ejercicios lógicos y de gimnasia cerebral, con el fin de lograr un aumento en los procesos meta-cognitivos en el lapso de un año.

1.2 Objetivos específicos

- Estructurar el cerebro lineal y paradigmático del ser humano, con ejercicios prácticos (2 en cada clase), que se desarrollarán durante todo el año 2013, los cuales serán propuestos por los estudiantes de grado 11^o.
- Fortalecer las competencias que se desean desarrollar en las clases con situaciones problemáticas que potencializan el pensamiento lógico-matemático de los estudiantes.
- Plantear la elaboración de una bitácora, la cual será realizada por cada uno de los estudiantes, con los insumos recolectados en cada periodo del año escolar.
- Diagnosticar y evaluar mediante un test - postest a los estudiantes del grado 11^o, los cuales se realizarán al inicio y final del año escolar.
- Motivar a la población en la resolución de problemas, con el fin que quieran desarrollarlos en espacios diferentes a la academia, como utilización del tiempo libre, trascendiendo también a su contexto familiar.

1.3 Justificación

“Desde el pensamiento lógico, el ser humano puede reinventarse en su propia historia, consciente de sus actuaciones”

Desde que el hombre conformó la sociedad ha existido una búsqueda del bienestar común en el cual se incluyen los sistemas de organización económico, social, político, religioso, educativo y familiar, abarcando así las dimensiones fundamentales en la composición de un ser humano; aunque las prácticas para hallar este bienestar no han sido las más adecuadas, pues en algunos momentos los que han asumido una autoridad, han estado movidos por intereses propios, contradiciendo el fin establecido en la sociedad, limitando el crecimiento de la misma. Paralelo a la evolución del hombre, en la sociedad se ha ido transformado la concepción del “pensamiento lógico” pero como es natural la asimilación y correcta praxis toma algún tiempo e incluso varias generaciones aplicarlo adecuadamente.

Se han observado detenidamente las actitudes y comportamientos de los estudiantes frente a situaciones problémicas de la vida diaria, donde se evidencia claramente una cantidad de paradigmas que encasillan su cerebro, sus sentidos y obviamente sus reacciones ante alguna respuesta dada.

Los estudiantes al iniciar el año escolar muestran apatía en el desarrollo de las clases, entre los colegas se habla de la “era perdida”, donde los jóvenes son pobres en sus pensamientos, deslumbrados por la tecnología, la moda y la música que causa en ellos un efecto de inapetencia intelectual, de ideas, de generar proyectos, de investigar y se muestran silenciosos, pensativos y distraídos de sus realidades.

Las actuaciones inconscientes y robóticas, son los principales síntomas que generan ideas para revolucionar un pequeño ramillete de los jóvenes con los cuales se tiene interacción pedagógica, con una intuición inicial; donde la lógica debe ser la base de todo conocimiento empírico o científico.

Todos estos síntomas presentados fueron inquietudes para aportar desde mi área de desarrollo (matemáticas) posibles soluciones, que incentiven a los estudiantes,

potencialice su desarrollo intelectual y mejore los encuentros académicos desde una perspectiva metodológica.

Desde este punto de vista se deslumbra la necesidad de promover otras actividades que conduzcan al cambio de paradigmas respecto al uso del pensamiento lógico a través de la resolución de situaciones problémicas, acertijos y juegos matemáticos que desde su pensamiento inmediato den solución con actitudes implícitas e intrínsecas, de manera individual y grupal. Todo lo anterior con el fin de evidenciar respuesta y reacciones que en ciertas situaciones se encuentran y de este modo dilucidar nuestras emergencias respecto al trayecto a recorrer, para esclarecer y resignificar “el pensamiento lógico matemático como un estilo de vida apropiado y consciente para él”.

Es pues, sin duda la lógica inherente al desarrollo humano, retomando mayor importancia cuando el cerebro humano lo hace de manera consciente, problemático y causal; es por ello que en las matemáticas se piensa y se razona, usando la lógica como una de las ciencias inseparables para su aprendizaje, porque el estudio de la matemática se vuelve complejo desde que se realiza de forma lógica y no sistemática ni memorística, simplemente sucede “causa-efecto”.

“Lo que hace posible la lógica es la existencia de nociones generales en nuestra mente, nuestra capacidad de concebir una clase y de designar mediante un nombre común a sus miembros individuales. La teoría de la lógica está, pues, íntimamente relacionada con la del lenguaje”. (Napolitano, 1989)

1.4 Alcance

Trabajar con 36 estudiantes de la Institución La Sagrada Familia con el fin de fundamentar la sustentación del por qué es necesario emplear la lógica matemática en las aulas de clases, mostrando de forma veraz los resultados que darán confianza y credibilidad a diferentes docentes interesados que quieran apropiarse esta experiencia significativa desde sus áreas, teniendo en cuenta que el desarrollo de competencias lógicas y de razonamiento serán un valor agregado para las personas que alcancen su mayor evolución a nivel cerebral. El entregable de este trabajo será el documento de la tesis, en el cual se planteará además de los resultados, el fundamento y la metodología

utilizada. Este documento se dejará como soporte en la Institución Educativa La Sagrada Familia, para que puedan ser manipulados por los demás docentes.

2. Capítulo 2

Presentación y diagnóstico

2.1 Presentación

La Institución Educativa La Sagrada Familia está comprometida con la formación integral, inclusora y diversa de niños (as), jóvenes y adultos; que busca promover y desarrollar actitudes positivas y de calidad del estudiante, promocionando su proyección en las competencias básicas, científicas, ciudadanas, afectivas, racionales, laborales y productivas necesarias para mejorar la calidad de vida en un ambiente con sentido humanístico, permitiéndole adaptarse e incorporarse a las dinámicas de desarrollo del municipio, del departamento y la nación.

Es por lo anterior que surge la necesidad de desarrollar el proyecto del Fortalecimiento del Razonamiento-matemático, con el fin de encontrar un eslabón perdido dentro de la academia y el contexto social donde se desarrolla la persona. A medida que ha pasado el tiempo este concepto se ha ido naturalizando entre las personas y proporcionalmente ha ido perdiendo empuje, impulso e importancia, por lo que se encuentra en un estado muy diferente a lo explícito dentro de una planeación de área o un propósito docente.

La Institución Educativa la Sagrada Familia se inspira en una concepción humanista de la educación, en la que el ser humano integra los componentes de la trinidad, inicialmente como cabeza, corazón y manos; posteriormente en su pensar, sentir y actuar; y actualmente en el ser, el saber y el hacer, para aportar con su conocimiento en la construcción de la convivencia, la solidaridad y el bienestar social. Tales triadas determinan los principios que guían la actuación de los educadores; desde estas concepciones se nota la pertinencia de ajustar a esta presentación de Identidad Institucional, los avances cognitivos que se irán fijando a medida del transcurso de la

propuesta investigativa, que tiene en uno de sus objetivos la estimulación del desarrollo cognitivo, con el fin único de entregar a la sociedad personas competentes, capaces de desarrollarse en un mundo llenos de problemáticas y caos cotidianos.

El ser humano es perfectible, educable, lo que permite encausar los deseos y aspiraciones de los educandos.

El ser humano es proyectivo, es decir, inacabado, en cuanto es pensamiento y acción. Pensamiento que le posibilita construir realidad y acción que le permite concretar sus proyectos.

El ser humano es trascendente, un ser espiritual alimentado desde Dios padre que necesita tomar conciencia, primero de su espíritu trascendente, segundo de sí mismo, y tercero de la comunidad a la que pertenece.

Desde la anterior triada, que determina la actuación del ser humano desde sus principios, se evidencia que la formación de los educandos en este centro educativo es integral y allí se ha naturalizado, quizás, el desarrollo de un razonamiento que supone que está implícito en cualquier acto educativo, por lo cual este proyecto quiere enfatizarle para mostrar la importancia de que sea de forma consciente y direccionada al cumplimiento de los objetivos propuestos.

Aunado a todo lo anterior, cualquier integrante de la Familia de esta Institución Educativa debe ser ejemplo y dar ejemplo de:

Virtud: como el espíritu de colaboración para los congéneres de forma altruista, comprensiva y desprendida.

Trabajo: como el impulso transformador que mueve al ser humano hacia el progreso, que se realiza mediante el servicio.

Ciencia: como una de las fuentes de conocimiento y explicación de los fenómenos.

En la actualidad (2013) la institución cuenta con 1000 estudiantes matriculados en dos sedes, una para el preescolar y primaria con 500 estudiantes organizados en 15 grupos y dos jornadas y la sede central para secundaria y media, con 500 estudiantes organizados en 14 grupos en jornada única. Para el desarrollo del proyecto, se trabajó con el 100% de los grados 11°, que equivalen al 7,2% de la población caracterizada, la idea es recomendar la continuidad del mismo de forma más extensa para los años posteriores. (familia, 2005)

2.2 Diagnóstico

La Institución Educativa La Sagrada Familia cuenta con una población estudiantil de 500 alumnos en preescolar y básica y otros 500 en básica secundaria y media. Está ubicada en la cabecera municipal de Palestina, departamento de Caldas. Los estudiantes proceden de diversos sectores rurales en un 5 % y del sector urbano en un 95 %. En un alto porcentaje son de estratos uno y dos, sus padres y/o acudientes tienen un nivel educativo medio pues algunos han terminado la primaria, otros han llegado a octavo-noveno de la básica secundaria y pocos poseen el título de bachilleres, técnicos, tecnólogos, profesionales, etc.

La mayoría de los estudiantes pertenecen a familias disueltas, situación que los hace vivir con sus abuelos o solamente con la madre, además en estas familias se presenta maltrato intrafamiliar que se refleja en conflictos psicosociales. También se presentan casos extremos de indiferencia asumiendo la posición de dejar-hacer-dejar pasar. Son familias disfuncionales carentes de figuras de autoridad, con grandes dificultades para una sana convivencia por sus comportamientos agresivos y las ambivalencias que manifiestan constantemente. (familia, 2005)

Figura 2-1: Estudiantes de la ISF

Un gran porcentaje de los padres y acudientes se dedican a la economía informal o labores domésticas en lugares ajenos, permaneciendo gran parte del día fuera del hogar, generando esto abandono psicológico para sus hijos y con la consiguiente falta de acompañamiento en el hogar, y la permanencia del mayor tiempo de nuestros niños y adolescentes en la calle, haciendo mal uso del tiempo libre. Como consecuencia directa de esta situación se observan comportamientos inadecuados en los estudiantes relacionados con actividad sexual temprana, drogadicción, pandillas, prostitución, robo.

Los padres de familia y/o acudientes manifiestan un bajo nivel de compromiso o poca preparación para orientar a sus hijos de manera adecuada, también varios de ellos evidencian baja autoestima, timidez o temor para acercarse a sus hijos. Pocos acuden de manera positiva a los llamados de la Institución para comprometerse en el proceso de formación de sus hijos y por el contrario entorpecen los proyectos institucionales tendientes al desarrollo integral y armónico de sus hijos.

En el diagnóstico, es perceptible la cantidad de tiempo libre que tienen los estudiantes, después de salir del colegio, tiempo que evidentemente está siendo mal usado, convirtiéndose en tiempo inerte; este espacio se podría aprovechar en el sentido de que los estudiantes pueden decidir qué hacer en estos espacios, como actividades no formales, integrando desde allí “El Fortalecimiento del Razonamiento – eslabón perdido de la humanidad”, porque a medida que el educando encuentre razones afectivas para realizar ejercicios de esta clase, seguramente será una decisión propia buscar actividades que complementen de forma lúdica estos talleres, que si bien es sabido

pueden encontrar de forma sencilla en revistas, periódico y otras formas masivas de comunicación.

Aproximadamente un 25% de los estudiantes se muestran inquietos por el aprendizaje y deseosos de adquirir nuevos conocimientos, ello hace necesario que las clases se desarrollen de forma innovadora, sin importar a que tema se hace referencia, esto debido a que estos jóvenes por ser del nuevo siglo, aprenden por medio de los sentidos, lo interactivo y todo aquello ligeramente perceptible a la mente humana, lo anterior basado en la pedagogía conceptual, sustentada por los hermanos Zubiría de la Fundación Meraní de Bogotá (Colombia). (Samper, 2007)

Posteriormente se dará una explicación lógica de la forma como el cerebro humano adquiere conocimientos de manera rápida y eficiente, donde los estímulos externos son de gran importancia para la resignificación en la adquisición de experiencias significativas; en este modo se tiene en cuenta que estos ejercicios que se pretenden llevar a cabo durante las clases, serán, además de todas sus ganancias, un pretexto meta-cognitivo para la existencia de aprendizajes significativos, tal cual no lo expone el Doctor Rodolfo Llinas en una de sus conferencias vía Internet. (youtube, 2011)

3. Capítulo 3

Estado del arte

3.1 Inteligencia

La palabra inteligencia es de origen latino, *intelligentia*, que proviene de *inteligere*, término compuesto de *intus* "entre" y *legere* "escoger", por lo que, etimológicamente, inteligente es quien sabe escoger. La inteligencia permite elegir las mejores opciones para resolver una situación problema.

La palabra inteligencia fue introducida por Cicerón para significar el concepto de capacidad intelectual. Su espectro semántico es muy amplio, reflejando la idea clásica según la cual, por la inteligencia el hombre es, en cierto modo, todas las cosas. (f, 2010)

3.1.1 Desarrollo de la inteligencia

La pedagogía es la ciencia que estudia la educación humana y elabora técnicas que faciliten el aprendizaje; los pedagogos muestran gran interés en los diferentes aspectos relacionados con la inteligencia y sus factores condicionantes, tanto psicológicos y biológicos como socio-culturales. Algunos de estos condicionantes son:

- **Factores hereditarios:** el carácter hereditario no significa una relación lineal ni que se encuentre predeterminado. La combinación de genes ofrece multitud de posibilidades. Estudios realizados con gemelos idénticos (monocigóticos) y mellizos (dicigóticos) ayudan a establecer estas diferencias. Es un factor más, no determinante.
- **Otros factores biológicos:** la migración de mayor densidad de neuronas especializadas en almacenar conocimiento, desde el tronco encefálico hacia la corteza cerebral, crea conexiones sinápticas más entrelazadas en los primeros meses de vida.

- **Factores ambientales:** el entorno del individuo es crucial para el desarrollo de la inteligencia; situaciones muy opresivas pueden limitarla al generar inestabilidad emocional. El medio sociocultural es muy importante en el desarrollo intelectual de un individuo. Un sujeto que crezca en un ambiente con adecuados estímulos cognoscitivos puede desarrollar mayores aptitudes intelectuales frente a un sujeto que se críe en un ambiente con pobreza de estímulos.
- **Educación:** una educación esmerada puede proporcionar valiosas herramientas para desenvolverse.
- **Motivación:** un individuo puede desarrollar mejor su inteligencia si es motivado por su familia o personas de su entorno a mejorar su percepción cognitiva.
- **Hábitos saludables:** una dieta sana genera mejores condiciones para desarrollarse. Dormir adecuadamente facilita el desarrollo de los procesos cerebrales. El alcohol y otras adicciones pueden llegar a incapacitar al individuo.

3.1.2 Teorías

A finales del siglo xx surgen varias teorías psicológicas que cobran gran celebridad: la teoría de las inteligencias múltiples, la teoría triárquica de la inteligencia y la que trata de la inteligencia emocional.

- **Inteligencias Múltiples**

Figura 3-1: Inteligencias Múltiples



Howard Gardner, psicólogo norteamericano de la universidad de Harvard, escribió en 1983 “las estructuras de la mente”, un trabajo en el que consideraba el concepto de inteligencia como un potencial que cada ser humano posee en mayor o menor grado, planteando que ésta no podía ser medida por instrumentos normalizados en test del coeficiente intelectual (CI) y ofreció criterios, no para medirla, sino para observarla y desarrollarla; la figura 3-1 nos muestra que estas inteligencias expuestas por Gardner, hacen parte del desarrollo integral de todos los seres humanos y son representadas estas inteligencias en forma cíclica y alimentada de acuerdo a las necesidades y experiencias vivenciales del momento.

Según Howard Gardner, creador de la teoría de las inteligencias múltiples, la inteligencia es la capacidad para resolver problemas o elaborar productos que puedan ser valorados en una determinada cultura. Propuso varios tipos de inteligencia, igual de importantes:

- **Inteligencia Lingüística:** Capacidad de usar las palabras de manera adecuada. Caracteriza a escritores y poetas. Implica la utilización de ambos hemisferios cerebrales.
- **Inteligencia Lógica-matemática:** Capacidad que permite resolver problemas de lógica y matemática. Es fundamental en científicos y filósofos. Al utilizar este tipo de inteligencia se hace uso del hemisferio lógico. Era la predominante en la antigua concepción unitaria de "inteligencia".
- **Inteligencia Musical:** Capacidad relacionada con las artes musicales. Es el talento de los músicos, cantantes y bailarines. Es conocida comúnmente como "buen oído".
- **Inteligencia Espacial:** La capacidad de distinguir aspectos como: color, línea, forma, figura, espacio, y sus relaciones en tres dimensiones. Esta inteligencia atañe a campos tan diversos como el diseño, la arquitectura, la ingeniería, la escultura, la cirugía o la marina.

- **Inteligencia Corporal-cenestésica:** capacidad de controlar y coordinar los movimientos del cuerpo y expresar sentimientos con él. Es el talento de los actores, mimos, o bailarines. Implica a deportistas o cirujanos.
- **Inteligencia Intrapersonal:** está relacionada con las emociones, y permite entenderse a sí mismo. Relacionada con las ciencias psicológicas.
- **Inteligencia Interpersonal o Social:** capacidad para entender a las demás personas con empatía; está relacionada con las emociones. Es típica de los buenos vendedores, políticos, profesores o terapeutas.

Posteriormente añadió:

- **Inteligencia Naturalista:** la utilizamos al observar y estudiar la naturaleza para organizar y clasificar. Los biólogos y naturalistas son quienes más la desarrollan.
- **Inteligencia Existencial:** la capacidad para situarse a sí mismo con respecto al cosmos. Requiere de un estudio más profundo para ser caracterizada como inteligencia.
- **Las inteligencias Intrapersonal e Interpersonal de Gardner:** La teoría de Gardner es una alternativa a la visión clásica de una única inteligencia humana definida por el C.I. Este autor sostiene que la inteligencia es el resultado de la interacción entre los factores biológicos y ambientales y que es factible de educación. Sus investigaciones experimentales en la década de los años ochenta (Gardner, 1996) con niños y pacientes afectados de lesión cerebral dieron como resultado la publicación de la obra *Frames of Mind*.

Las investigaciones de Gardner se orientaron entonces a los estudios de la naturaleza del potencial humano y su realización que fueron promovidas por la Escuela Superior de Educación de la Universidad de Harvard.

Los proyectos Zero de Harvard, el Proyecto Spectrum, la Key School y el Arts PROPEL, están liderados por Gardner y constituyen la aplicación actual de su teoría científica

acerca de las implicaciones educativas de las inteligencias múltiples. La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (2003) destaca la existencia de un número desconocido de capacidades humanas, desde la inteligencia musical hasta la inteligencia implicada en el conocimiento de uno mismo. Estas capacidades son tan fundamentales –por eso la denominó “inteligencias”- como las que tradicionalmente mide el test de CI. Se han codificado siete inteligencias: musical, cinético-corporal, lógico matemática, lingüística, espacial, interpersonal e intrapersonal.

La crítica más común es que la inteligencia musical y la cenestésica no muestran inteligencia, sino talento. (f, 2010)

▪ **Triárquica de la Inteligencia**

Robert J. Sternberg (1985), psicólogo estadounidense profesor de la universidad de Yale, en su teoría triárquica de la inteligencia de 1985, estableció tres categorías para describir la inteligencia:

- **Inteligencia Componencial-analítica:** la habilidad para adquirir y almacenar información.
- **Inteligencia Experiencial-creativa:** habilidad fundada en la experiencia para seleccionar, codificar, combinar y comparar información.
- **Inteligencia contextual-práctica:** relacionada con la conducta adaptativa al mundo real. (wikipedia, actualizado)

▪ **Inteligencia Emocional**

Daniel Goleman, psicólogo estadounidense, publicó en 1995 el libro *emotional intelligence*, "inteligencia emocional", que adquirió fama mundial, aunque fueron Peter Salovey y John D. Mayer los que acuñaron la citada expresión "inteligencia

emocional", en 1990. Anteriormente, el psicólogo Edward Thorndike, había manejado un concepto similar en 1920, la "inteligencia social".

Para Goleman la inteligencia emocional es la capacidad para reconocer sentimientos propios y ajenos, y la habilidad para manejarlos. Considera que la inteligencia emocional puede organizarse en cinco capacidades: conocer las emociones y sentimientos propios, manejarlos, reconocerlos, crear la propia motivación, y manejar las relaciones. (wikipedia, actualizado)

3.1.3 Intentos de Medir la Inteligencia

A pesar de la gran variedad de conceptos que surgen en torno al término inteligencia, el más influyente, cuando se trata de evaluarla, es el coeficiente intelectual de los individuos, calculado en los test psicométricos –y sobre el que han aparecido multitud de publicaciones científicas.

▪ La Psicometría

La psicometría es la disciplina que se encarga de las mediciones psicológicas. Los primeros trabajos de psicometría surgieron para evaluar la inteligencia mediante diversos test que miden el coeficiente intelectual y que se correlacionan entre sí, en gran medida.

La opinión tradicional es que estos test miden el "factor general de inteligencia", o *factor g*, definido por Charles Spearman en su teoría bifactorial de la inteligencia; este factor se determina comparando el rendimiento del sujeto con el obtenido por su grupo de referencia, en condiciones similares. ^[14]

3.1.4 Inteligencia Primaria

El grado mínimo de inteligencia se le otorga al moho mucilaginoso, que está en la frontera de hongo y animal (micólogos y zoólogos no se ponen de acuerdo). Dentro de esta categoría aún se distinguen dos grupos: los plasmoidiales y los celulares.

Se han realizado en Japón experimentos con *Physarum polycephalum* estos plasmoidiales son organismos unicelulares con múltiples núcleos que son capaces de

encontrar el camino más corto en un laberinto. Es el mejor ejemplo de procesamiento de información sin poseer un sistema nervioso. (wikipedia, actualizado)

3.1.5 Inteligencia Humana

Existe una discusión sobre si la inteligencia humana contiene algún aspecto que la diferencie de forma cualitativa de las demás especies o incluso de la inteligencia artificial.

Sólo a partir de Darwin se ha comprendido que no somos la *especie elegida*, sino una *especie única* entre otras muchas especies únicas, aunque maravillosamente inteligente. (f, 2010)

3.2 La Lógica y el Razonamiento a Través de la Historia

El pensamiento humano a través de la historia ha tenido transformaciones de tipo conceptual dependiendo de los cambios de los tiempos y la adaptación que se hace de este en los diferentes contextos sociales, políticos, religiosos, etc. Por tanto, hablar de estructura mental o lógica es ir a la par con la necesidad del hombre primitivo o el moderno en cuanto a la proyección cognoscitiva y aplicabilidad del saber en los diferentes contextos.

No obstante, es prudente hacer un recorrido histórico para observar las transformaciones que puede experimentar en especial en la forma de su expresión más no el fondo ya que el hombre tiene la capacidad de razonamiento o inteligencia desde la antigüedad hasta la actualidad. (wikipedia, actualizado)

3.2.1 El Comienzo de la Lógica Matemática

La lógica matemática viene a conformarse por querer dar un significado simbólico a la lógica clásica. Desde mediados del Siglo XIX y por el trabajo de un grupo de matemáticos que se interesan en la investigación lógica es que esta disciplina toma la forma de lógica matemática.

Son cinco los períodos en los que se puede dividir la historia de la lógica, de los cuales 3 son los más importantes:

- El Clásico antiguo (hasta siglo VI D.C.).
- La Escolástica (siglos XI al XV).
- Lógica matemática (desde el siglo XIX).

El pensamiento filosófico ha estado muy unido en la experiencia de la adaptación de la lógica a los procesos cognoscitivos del ser humano. Por tanto, en su gran mayoría, los filósofos han tenido la perspectiva de la doctrina lógica en todo su bagaje intelectual.

Hay dos periodos que no son tan importantes porque no tienen demasiados aportes, la alta edad media (siglo VII al XI) y La moderna lógica clásica (siglos XVI al XIX) En los periodos Clásico Antiguo y La Escolástica, la lógica está al servicio del razonamiento en el lenguaje ordinario, en cambio en la lógica matemática se construye una forma de álgebra abstracta. Kneale, en su libro “El desarrollo de la lógica” expresa que la diferencia marcada entre los dos primeros periodos y el último, es debido a que los dos primeros son desarrollados por filósofos y el último por matemáticos.

Leibniz, es el precursor de la moderna lógica matemática pero sus escritos lógicos no salen a la luz hasta que son publicados en 1901 por Couturat. Las figuras de Boole y Frege representan dos momentos decisivos, con Boole la lógica es una parte de la matemática, se desarrolla como un cálculo semejante al álgebra numérica, y con Frege se invierte la relación de tal manera que la aritmética, y con ella toda la matemática, se convierten en lógica desarrollada.

La lógica matemática es una ciencia formal que se presenta en forma de cálculo, parte de dos supuestos metodológicos: servirse del cálculo y conseguir demostraciones exactas. Por el primero la lógica se construye a imitación de la matemática como parte suya. Este es el propósito que guió a Boole y constituye una primera fase de la lógica matemática, por el segundo lo que se persigue es la investigación de los fundamentos matemáticos dotando a la matemática de un modelo de demostración rigurosa. La lógica fundamenta a la matemática que deriva directamente de ella. Es el planteamiento de G.Frege que coloca a la matemática bajo el dominio de la lógica. Hay que distinguir una

doble dirección en el desarrollo de la lógica matemática. Al modo de un álgebra nueva y más general, es el propósito que guía a los primeros lógicos del periodo.

Boole, de Morgan o CH.S Pierce se sitúan así dentro de la corriente de nuevos desarrollos en álgebra. Boole al contrario que Leibniz fundará una escuela y su obra supone el punto de partida para un desarrollo ininterrumpido en lógica. Desde el punto de vista formal, Boole separa tajantemente lógica de psicología o epistemología y por lo tanto rompe con la lógica clásica. De la mano de Boole es que llega la silogística, la lógica proposicional.

Por otro lado Frege (1848-1925) fue un matemático preocupado por el escaso rigor que mostraba, a fines del siglo XIX, la ciencia desde siempre considerada paradigma de rigor. Su programa de fundamentación del conocimiento matemático lo aborda en dos etapas. La primera consiste en la construcción de un cálculo lógico que acomete en "Conceptografía". En la segunda etapa se sitúa en el campo de la filosofía de la matemática donde defiende una posición logicista, desarrollada en sus dos obras fundamentales: Los fundamentos de la Aritmética y Principios de la Aritmética. (wikilibros, 2011)

El logicismo, cuyos más importantes representantes son Frege, como su fundador y Russell, que hace su mejor exposición los "Principia", afirma que no hay diferencia esencial entre lógica y matemática porque la matemática se desarrolla a partir de la lógica. Más exactamente todos los términos matemáticos pueden definirse mediante los términos de la lógica y todas las verdades de la matemática deducirse como teoremas de axiomas puramente lógicos.

Junto con el logicismo encontramos dos escuelas que tratan de resolver el problema de los fundamentos matemáticos. El intuicionismo Brouweriano: los intuicionistas intentaran un camino diferente al establecer la verdad de las matemáticas apelando a la sanción concedida por las mentes humanas, lo que podía ser intuido directamente. Brouwer escribe su libro "sobre el fundamento de las matemáticas" donde se expone la versión acabada del intuicionismo. (Suppes, Introduccion a la logica Simbolica, 1980)

El formalismo Hilbertiano: D.Hilbert (1862-1943) es el representante más destacado del formalismo. Su tesis fundamental sostiene que la matemática es una disciplina formal, abstracta, simbólica y sin referencia alguna al significado. A partir de axiomas lógicos y matemáticos expresados como fórmulas o colecciones de símbolos obtendremos otras fórmulas que serán teoremas deducidos.

Puede evidenciarse un proceso conceptual que a través de las diferentes perspectivas van fundamentando unas posturas desde la aplicación de los conceptos de lógica a las estructuras mentales-cognoscitivas del ser humano. Es importante, analizar cada elemento expuesto en forma precedente y de este modo unificar criterios en el establecimiento de la lógica matemática que tiene aplicabilidad en la realidad cotidiana. (wikipedia, actualizado)

3.2.2 Reseña Histórica de la Lógica

En una perspectiva histórica se puede tener un acercamiento acertado al estudio y fundamentación de la lógica a través de los tiempos.

Los orígenes de la lógica se remontan a la época de los sofistas de la antigua Grecia. Se constituye casi como una disciplina autómata; ya que en ese entonces los filósofos eran grandes retóricos, que al defender sus ideas, no deberían dar cabida alguna a la duda. Aristóteles resaltó la lógica elevándola al grado de saber supremo. Este filósofo se apoyaba en tres principios simples:

- Identidad.
- Contradicción.
- Exclusión.

Estos son declarados verdaderos a priori, en todo tiempo y espacio. Son considerados innatos dentro de la universalidad real.

Más adelante en el tiempo, Alejandro, discípulo de Aristóteles, fue en gran parte responsable de influir en el clima político del mundo Helénico en el cual los pensamientos clásicos de Platón y Aristóteles estaban fuertemente arraigados. Cleantes de Assos (331-

233a.c.) y Crisipuo (281-208a.c.) desarrollaron el estoicismo como una estructura completa, la cual poseía una lógica. Ésta lógica es semejante a una dialéctica.

En la edad media Santo Tomas de Aquino utiliza la lógica matemática para demostrar la existencia de Dios (Célebre).

Más tarde Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716) desarrolló la lógica simbólica formulando las propiedades principales de la suma lógica y la multiplicación lógica, entre otras muchas. Su contribución más notable a las matemáticas fue la creación, simultáneamente con Newton, de las bases del cálculo infinitesimal (diferencial).

En esa época el joven matemático ruso Nikolai Lobachevski quien en 1826 finalmente se percató de que el quinto postulado no puede deducirse de las otras proposiciones fundamentales de la geometría y se atrevió a negar la "verdad evidente" de ese postulado de Euclides. Implicando el origen de las geometrías no-euclidianas; las cinemáticas no-cartesianas y las aritméticas no-pitagóricas, en 1800.

Más tarde descartes introduce la geometría analítica. Este paso produjo mucho esfuerzo al momento de definir estructuras matemáticas complejas en términos de otras estructuras más simples.

De hecho, puede hablarse de la lógica en los diferentes contextos históricos y filosóficos. Lo importante es profundizar cada postulado y de esta manera inferir concepciones que son fundamento epistemológico del saber general a través del tiempo. (Napolitano, 1989)

3.2.3 Razonamiento Lógico

En un sentido restringido, se llama razonamiento lógico al proceso mental de realizar una inferencia de una conclusión a partir de un conjunto de premisas. La conclusión puede no ser una consecuencia lógica de las premisas y aun así dar lugar a un razonamiento, ya que un mal razonamiento aún es un razonamiento en sentido amplio, no en el sentido de la lógica. Los razonamientos pueden ser válidos correctos o no válidos incorrectos.

En general, se considera válido un razonamiento cuando sus premisas ofrecen soporte suficiente a su conclusión. Puede discutirse el significado de "soporte suficiente", aunque

cuando se trata de un razonamiento no deductivo no podemos hablar de validez sino de "fortaleza" o "debilidad" del razonamiento dependiendo de la solidez de las premisas, la conclusión podrá ser más o menos probable pero jamás necesaria, sólo es aplicable el término "válido" a razonamientos del tipo deductivo. En el caso del razonamiento deductivo, el razonamiento es válido cuando la verdad de las premisas implica necesariamente la verdad de la conclusión.

El razonamiento nos permite ampliar nuestros conocimientos sin tener que apelar a la experiencia. También sirve para justificar o aportar razones en favor de lo que conocemos o creemos conocer. En algunos casos, como en las matemáticas, el razonamiento nos permite demostrar lo que sabemos.

El término "razonamiento" es el punto de separación entre el instinto y el pensamiento, el instinto es la reacción de cualquier ser vivo. Por otro lado el razonar nos hace analizar, y desarrollar un criterio propio, el razonar es a su vez la separación entre un ser vivo y el hombre (Smit, 1991).

3.2.4 Razonamiento no Lógico

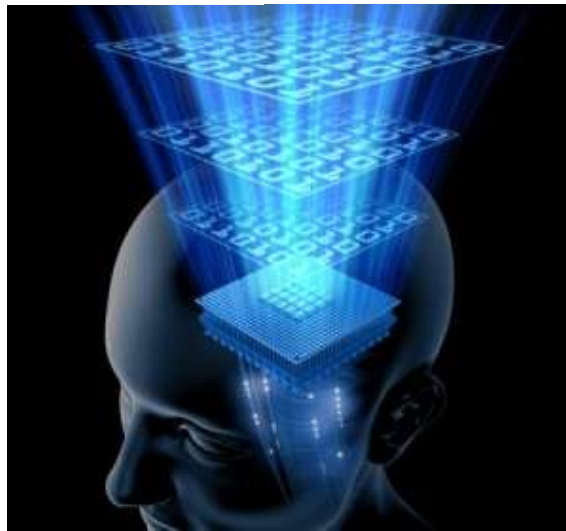
Existe otro tipo de razonamiento denominado razonamiento no-lógico o informal, el cual no sólo se basa en premisas con una única alternativa correcta (razonamiento lógico-formal, el descrito anteriormente), sino que es más amplio en cuanto a soluciones, basándose en la experiencia y en el contexto. Los niveles educativos más altos suelen usar el razonamiento lógico, aunque no es excluyente. Algunos autores llaman a este tipo de razonamiento argumentación. Como ejemplo para ilustrar estos dos tipos de razonamiento, podemos situarnos en el caso de una clasificación de alimentos, el de tipo lógico-formal los ordenará por verduras, carnes, pescados, fruta, etc. en cambio el tipo informal lo hará según lo ordene en el frigorífico, según lo vaya cogiendo de la tienda, etc.

Teniendo en cuenta lo anterior, el razonamiento de inducción se generaliza para todos los elementos de un conjunto la propiedad observada en un número finito de casos. Ahora bien, la verdad de las premisas (10.000 observaciones favorables) no convierte en verdadera la conclusión, ya que en cualquier momento podría aparecer una excepción. De ahí que la conclusión de un razonamiento inductivo sólo pueda considerarse probable

y, de hecho, la información que obtenemos por medio de esta modalidad de razonamiento es siempre una información incierta y discutible. El razonamiento sólo es una síntesis incompleta de todas las premisas.

En un razonamiento inductivo válido, por lo tanto, es posible afirmar las premisas y, simultáneamente, negar la conclusión sin contradecirse. Acertar en la conclusión será una cuestión de probabilidades. (wikipedia, actualizado)

Figura 3-2: El Cerebro Caja de sorpresas.



Definimos a la Lógica como la Ciencia Formal que tiene como objeto de estudio los distintos Principios de Demostración que permitan comprobar que una afirmación pueda ser considerada como Válida, derivando del vocablo antiguo Lógica, que se utilizaba para referir a todo aquel que cuenta con Intelecto, Razón, Dialéctica y Argumentos, a su vez proviniendo esta palabra de Logos, que es relativo a las Ideas, Argumentos, Razones y Palabras propiamente dichas. (wikipedia, Actualizada)

Es pues, el cerebro una caja de sorpresas, una pandora de pensamientos que hacen lectura de las vivencias, en la figura 3-2 vemos una semejanza entre la estructura de la mente y todos sus componentes, el cual debe ser intencionado y profundizado con actividades externas a su propia complejidad, en esta investigación se aborda desde la lógica.

La metodología de trabajo de la Lógica consiste en la examinación de la Validez o Invalidez aplicando una sistematización en los Argumentos, analizando por ende su Estructura Lógica, sin tener en cuenta el contenido de lo que se ha argumentado, ni considerar siquiera el Lenguaje utilizado, además de no contemplar el estado de Realidad del contenido, por lo que se considera a la misma como una Ciencia Formal.

Originalmente fue una ciencia derivada de la Filosofía, pero con su desarrollo a fines del Siglo XIX fue alejada de la misma, considerándose por su Formalización Simbólica como una disciplina mucho más afín a la Matemática, por lo que en muchos análisis epistemológicos se la tiene en cuenta como una Lógica Matemática.

Con la llegada del Siglo XX esta ciencia pasó a ser considerada principalmente como una Lógica Simbólica, utilizando Reglas de Inferencia y reemplazando las distintas aserciones por simples asignaciones de Símbolos, por lo que posteriormente fue aplicada a las bases de la Informática, teniendo una estructura meramente de Ciencia Lógica desde aquel entonces. Otra de las formas que podemos aplicar el concepto de Lógica está en la vida cotidiana, cuando se habla de un Pensamiento Lógico, o la utilización de reacciones o términos Lógicos, siendo inherente a ello lo relativo a la Tradición y Cultura, o bien teniendo en cuenta al Contexto de un suceso determinado para poder brindar una Afirmación Coherente o una Reacción relativa a dicho entorno.

Es por ello que este concepto se emplea como una cuestión Sociológica o Cultural, teniendo este sentido una relación Pragmática, en torno a una función específica que permite hacer un análisis de eficacia en una relación de Estímulo-Respuesta.

“Todo proceso representará una deducción, y toda consecuencia matemática representará una inferencia lógica”. (Burgos, 1983)

Desde que el hombre conformó la sociedad ha existido una búsqueda de bienestar común en el cual se incluyen los sistemas de organización económico, social, político, religioso, educativo y familiar, abarcando así las dimensiones fundamentales en la composición de un ser humano; aunque las prácticas para hallar este bienestar no han sido las más adecuadas, pues en algunos momentos los que han asumido una autoridad, han estado movidos por intereses propios, contradiciendo el fin establecido en la sociedad, limitando el crecimiento de la misma.

Paralelo a la evolución del hombre, en la sociedad se ha ido transformado la concepción del “pensamiento lógico” pero como es natural la asimilación y correcta praxis toma algún tiempo e incluso varias generaciones aplicarlo adecuadamente, se ha observado detenidamente las actitudes y comportamientos de los estudiantes frente a situaciones polémicas de la vida diaria, donde se evidencia claramente una cantidad de paradigmas que encasillan su cerebro, sus sentidos y obviamente sus reacciones ante alguna respuesta dada.

En síntesis, el pensamiento humano bien estructurado tiene bases sólidas desde la aplicación de normas de la lógica. La estructura cognoscitiva que se logra desde el discurrir lógico ayuda a realizar un discernimiento conceptual adecuado para asumir todas las perspectivas que se asumen en las realidades cotidianas. No importa las connotaciones recibidas al concepto de lógica o su aplicación desde lo simbólico, filosófico o matemático; lo importante es resaltar que es una ayuda fundamental para la consecución y estructuración de los diferentes saberes que tienen proyección en la vida práctica. (sanchez, 2010)

3.3 ¿Cómo Funciona la Mente Humana?

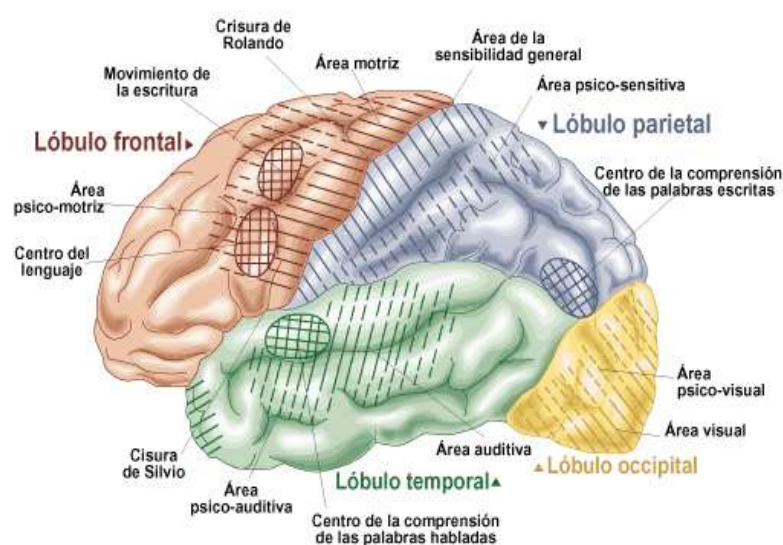
Figura 3-3: Respuesta Significativa De la Mente humana Ante la Realidad. (Samper, 2007)



La figura 3-3 muestra la mente humana como un mundo disperso y con un funcionamiento perfecto en el momento de generar aprendizajes significativos; desde la inteligencia emocional, los hermanos Subiría muestran como el estímulo y la percepción son básicas para que exista un verdadero aprendizaje, partiendo desde las realidades propios de los educandos, sus necesidades y su contexto; luego se espera respuestas comunicativas que permitan evidenciar la adquisición de un nuevo aprendizaje. (Jimenez)

Figura 3-4: Centros Nerviosos del Cerebro. (Samper, 2007)

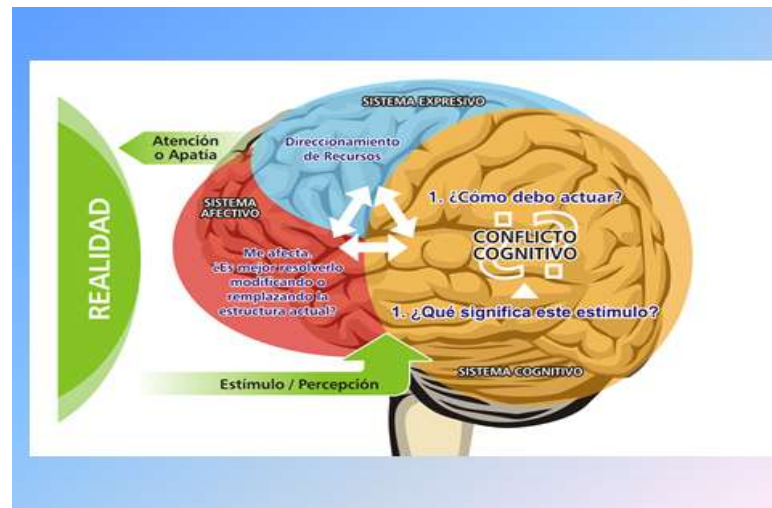
Centros nerviosos del cerebro



Como se aprecia en la figura 3-4, El cerebro es un todo en potencia; Los hermanos Subiría son los protagonistas de la teoría de la inteligencia emocional, donde se centran esencialmente en tener en cuenta las emocionalidades, problemas sociales y actitudes propias del educando, con el fin de potenciarlo intelectualmente; conscientes que el aprendizaje significativo se da, siempre y cuando se pueda hablar de la triada del conocimiento (sistema afectivo, sistema cognitivo y sistema expresivo), la comunicación perfecta entre estos tres aspectos son fundamentales para la existencia de lo “novo” en el cerebro humano. ^[21]

3.3.1 Aprendizaje significativo

Figura 3-5: ¿Cómo aprende el cerebro humano? (Samper, 2007)



En la figura 3-5 se puede observar cual es el método del aprendizaje con interacción permanente entre los tres sistemas; se tiene como eje principal el sistema afectivo, donde es la oportunidad para el maestro de ser un “vendedor afectivo” y el estudiante tiene como rol “comprador afectivo”, es aquí donde se revela la importancia de que el primer momento del encuentro de la clase de matemáticas sea con un ejercicio de razonamiento matemático o de gimnasia cerebral, el cual debe lograr desestabilizar la mente y el cerebro del educando, con tal fin que pueda enganchar por consiguiente los demás sistemas (cognitivo y expresivo), este último como la verbalización de lo aprendido.

3.3.2 El aprendizaje basado en problemas (ABP)

La metodología del Aprendizaje basado en Problemas aporta un instrumento didáctico de primer orden al profesorado que busca una enseñanza que involucre al estudiante en su propio aprendizaje cognitivo, autorregulado y colaborativo. Trabajos de investigación recientes corroboran la hipótesis de la influencia positiva que la intervención didáctica del profesor tiene sobre el aprendizaje (Escribano y Valle, 2008; Escribano, 2004; Ontoria, 2006; Villa y Poblete, 2010; Antunes, 2006; Marti y Lorente, 2010; Gilar, Miñao y Castejon, 2008; Domenech, 2007; Puente, 2007).

Esta metodología responde al paradigma de la enseñanza centrada en el aprendizaje del alumno. La esencia de esta metodología es partir de la problematización para llegar al conocimiento riguroso, también, la diversidad de formas de aprendizaje que suscita unido al rigor del conocimiento y sus procesos, los diseños individualizados y de grupo, el seguimiento tutorial, la investigación del alumno, la elaboración cognitiva en torno a los contenidos hallados, etc. hacen que estemos ante un método innovador instruccional que generará un cambio docente en las próximas décadas.

La metodología didáctica denominada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene una larga historia en el ámbito educativo anglosajón.

Este método de enseñanza hace hincapié en la necesidad de ayudar a los alumnos a desarrollar estrategias y construir conocimiento (Hmelo, 2004). Los profesores tienen cada vez más un interés creciente en este método de enseñanza porque promueve la actividad, el aprendizaje transferencial y potencia la motivación entre los alumnos. (Olivart, 1984)

4. Capítulo 4

Marco Metodológico

4.1 Diseño de la Metodología

A fin de determinar la efectividad de “el fortalecimiento de la lógica- matemática... eslabón perdido de la humanidad “ creado con el fin de fomentar aprendizajes significativos de la matemática, considero para este estudio un diseño cuasi-experimental, que consiste en aquellos estudios en los que existe manipulación de la variable independiente y cierto grado de control de las demás variables; aplicando a dos grupos, en este caso a los grados 11º, los cuales fueron objeto de estudio durante el año 2013, se les aplico una prueba preliminar Pre-test (ver anexo A), después se someten los dos grupos al tratamiento (experimental) y al finalizar se les aplica a ambos grupos una prueba post test (ver anexo A).

4.2 Población y Muestra Poblacional

La población es de la Institución Educativa La Sagrada Familia, ubicada en el Municipio de Palestina del Departamento de Caldas y la muestra seleccionada fueron los estudiantes de último grado (11º1 y 11º2) de dicha población, con los cuales se trabajará paralelamente.

Tabla 4-1: Distribución de la Población.

GRADO	Nº DE ESTUDIANTES
11º1	17
11º2	19
TOTAL	36

4.3 Técnicas e Instrumento

Los instrumentos utilizados en esta tesis, se basaron esencialmente en la aplicación de dos test, en el transcurso del proceso.

Las bitácoras como parte de los insumos recolectados al finalizar cada período, entregado por cada uno de los estudiantes participantes. (Ver anexo B)

4.4 Validez y Confiabilidad

Para ser válidos los test aplicados, los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa La Sagrada Familia tuvieron la experiencia de desarrollar los test, como experiencia del proceso que se llevaría con los estudiantes de grado 11º; ello con el fin de conocer opiniones de colegas afines al área de interés que dieran una opinión o recomendación de los ejercicios propuestos.

Tabla 4-2: Validación de Test Por Profesionales en Diferentes Áreas.

Nº	Experto	Institución donde trabaja	Título	Asignación académica	Instrumento válido	Observaciones
01	Antonio Rave	IE Sagrada Familia	Lic. en matemáticas	Matemáticas 8º y 9º	Pre-test y post-test	Ninguna
02	Jorge Ramírez	IE Sagrada Familia	Lic. Biología y química	Matemáticas 7º y 10º	Pre-test y post-test	Ninguna
03	Consuelo Echeverry	IE Sagrada Familia	Lic. Básica Primaria	Matemáticas 6º	Pre-test y post-test	Ninguna

4.5 Cronograma

Este cronograma fue creado a principio del año escolar 2013, de acuerdo a la asignación académica correspondiente, las fechas propuestas son relacionadas con los días de clase de cálculo en los grados 11º, por tal motivo corresponden a los días martes y jueves únicamente, porque eran los días propios de las clases.

Desde segundo semestre de La Maestría, se inició a consultar diversas referencias Bibliográficas, de acuerdo a las ideas preliminares a esta Tesis y así construir el documento tan importante y valioso que hoy se puede socializar con todas las personas interesadas.

Tabla 4-3: Cronograma de Trabajo.

Cronograma de trabajo El fortalecimiento de la lógica-matemática... Eslabón perdido de la humanidad”.			
Ítem	Fases	Actividad	Fecha
	Fase 1	Revisión bibliográfica	Sep. 2012 - nov 2013
1	Fase 2	Taller sobre Lógica matemática.	14/02/2013
2		Explicación de las actividades para llevar a cabo dentro del proyecto, se designan responsabilidades.	21/02/2013
3		Aplicación del pre-test.	05/03/2013
4		Iniciación del desarrollo de acertijos y ejercicios de lógica por parte de los estudiantes.	07/03/2013
5		Primera entrega de la bitácora de los acertijos y ejercicios de lógica por parte de los estudiantes.	05/04/2013
6		Segunda entrega de la bitácora de los acertijos y ejercicios de lógica por parte de los estudiantes.	04/06/2013
7		Tercera entrega de la bitácora de los acertijos y ejercicios de lógica por parte de los estudiantes.	19/09/2013
8		Aplicación del pos-test.	08/10/2013
9		Cuarta entrega de la bitácora de los acertijos y ejercicios de lógica por parte de los estudiantes.	19/11/2013
10		Análisis de los resultados obtenidos en el pos test	31/10/2013
11	Fase III	Entrega Final de la metodología, resultados y conclusiones del trabajo realizado (documento final tesis maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales)	29/11/2013

4.6 Desarrollo del Cronograma

4.6.1 Fase I Revisión Bibliográfica

El interés de la investigación nace por la necesidad de crear en los estudiantes una manera más lógica de pensamientos, donde la razón y la inteligencia son parte fundamental para este proceso de cambio. En este planteamiento se vio pues la necesidad de saber la forma en que funciona el cerebro humano y conocer sobre las diferentes clases de inteligencia; encontrando allí, la inteligencia emocional como un valor agregado al proyecto, ya que esta estaría inerte en el desarrollo de la formación de la lógica – matemática y sería un excelente valor agregado, porque de esta forma se podrían lograr verdaderos aprendizajes significativos.

Los conceptos más buscados inicialmente en diferentes bibliografías fueron:

- Ejercicios lógicos –matemáticos.
- Acertijos matemáticos.
- Problemas matemáticos.
- Pensamiento y razón.
- Aprendizaje significativo.
- Desarrollo de competencias.
- Las inteligencias múltiples.
- La triada de las inteligencias.
- Inteligencia emocional.
- Estructuras del cerebro humano.

4.6.2 Fase II Trabajo de Campo

“La matemática ha constituido, tradicionalmente, la tortura de los escolares del mundo entero, y la humanidad ha tolerado esta tortura para sus hijos común sufrimiento inevitable para adquirir un conocimiento necesario; pero la enseñanza no debe ser una tortura, y no seríamos buenos profesores si no procuramos, por todos los medios, transformar este sufrimiento en goce, lo cual no significa ausencia

de esfuerzo, sino, por el contrario, alumbramiento de estímulos y de esfuerzos deseados y eficaces". (Puig Adam, 1958).

Febrero 14 de 2013.

▪ Taller sobre Lógica matemática. (Ver Anexo C)

En este día, se desarrolla, con los grados 11° un taller de sensibilización sobre la lógica – matemática, con el fin de entusiasmar a los estudiantes sobre la realización de estas actividades dentro del aula de clases, el rol del docente en este momento fue de vendedor afectivo, pues allí se mostraron las ventajas y beneficios que podría traer el desarrollo cerebral de ciertas actividades, que además eran agradables y lúdicas para los encuentros académicos, vale tener en cuenta que en esta socialización se presentaron en diapositivas trucos mágicos de la lógica, ejercicios activos y videos donde se enumeraban beneficios adquiridos con las prácticas habituales de estas.

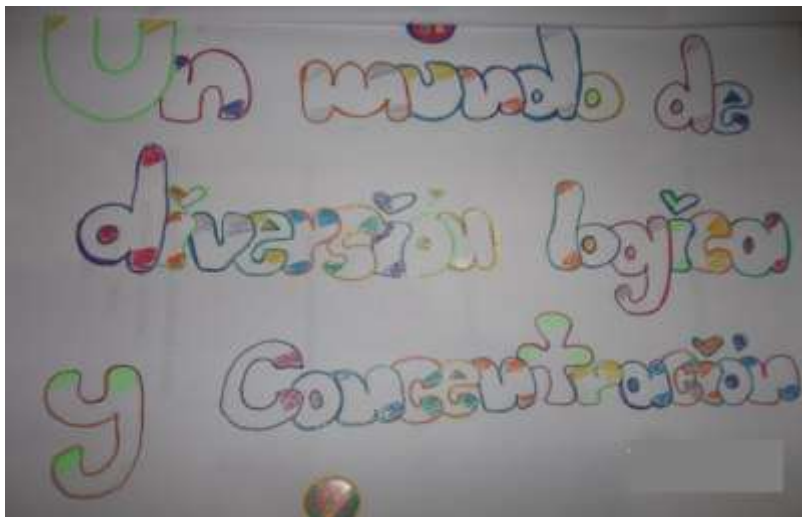
La actitud de los estudiantes fue muy receptiva, se mostraron inquietos y realizaron preguntas coherentes a las actividades planteadas, en su gran mayoría se notaron propositivos y un poco impulsivos en el momento de lanzar soluciones a los ejercicios planteados, la falta de costumbre en resolver este tipo de actividades se hacía presente por el tipo de respuesta incorrectas a los planteamientos socializados.

En este primer momento, la capacidad de asombro sale a flote por aquellos trucos lógicos que en un inicio son poco imaginados por las personas, por su simplicidad y el trasfondo de su verdadero sentido de ser.

En esta sensibilización inicial que se le hace a los estudiantes al principio del año, se dan las razones suficientes de la importancia de realizar dentro de esta área, actividades que apunten a un mejor desarrollo cerebral y teniendo en cuenta que la Matemática es la única asignatura que se estudia en todos los países del mundo y en todos los niveles educativos. Supone un pilar básico de la enseñanza en todos ellos, constituyen un idioma poderoso, conciso y sin ambigüedades" (según la formulación del Informe Cockroft, 1985). Ese idioma se pretende que sea aprendido por nuestros alumnos, hasta conseguir que lo "hablen". En general por medio de la contemplación de cómo lo hacen otros (sus profesores), y por su aplicación a situaciones muy sencillas y ajenas a sus vivencias (los ejercicios).

La utilización de un idioma requiere de unos conocimientos mínimos para poder desarrollarse, por supuesto. Pero sobre todo se necesitan situaciones que inviten a comunicarse por medio de ese idioma, a esforzarse en lograrlo, y, desde luego, de unas técnicas para hacerlo. En el caso del idioma matemático, una de las técnicas fundamentales de comunicación son los métodos de **Resolución de Problemas**.

Figura 4-1: ¿Cómo percibían los estudiantes el proyecto?



Febrero 21 de 2013.

- **Explicación de las actividades para llevar a cabo dentro del proyecto, se designan Responsabilidades a cada uno de los estudiantes.**

Se recuerda a los estudiantes que para resolver problemas de razonamiento lógico matemático **no se requiere muchos conocimientos de matemática**, la mayor parte de los problemas se resuelven utilizando matemática elemental (suma, resta, multiplicación, división, y nada más...), lo importante es aplicar mucho ingenio al momento de plantear la solución.

Una razón importante para enganchar el sistema afectivo de los estudiantes es dando

razones de peso para que quieran hacerlo, como por ejemplo, resaltando la importancia que tienen dichos problemas en los exámenes de admisión a institutos, politécnicos, universidades, etc. y también en algunos concursos para postular a un puesto de trabajo (entrevistas laborales).

La designación de los compromisos es primordial en el desarrollo de este proyecto, ya que son los estudiantes los actores y productores del mismo, he aquí la importancia y trascendencia que tenía el primer momento donde el educador enganchaba el sistema afectivo de los estudiantes con el fin de que retomen las ideas lanzadas en dicha exposición.

Se les explica a los estudiantes que al iniciar cada clase se tendrán los primeros cinco minutos para que por orden de lista, ellos puedan llevar y socializar con el grupo dos acertijos matemáticos o problemas lógicos de un nivel correspondiente al grado en el que se encuentran, la condición es que uno de ellos debe ser inventado de forma creativa y exigente de acuerdo a sus edades cronológicas, dentro de las reglas del juego, también se hace explícito que en el período se colocará una nota cuantitativa, como especie de estímulo que corresponderá a esta actividad.

Se tienen en cuenta que la participación de los estudiantes será tres veces a la semana, al iniciar cada clase, con el fin de que todos los estudiantes alcancen a ser su intervención, la cual será cuatro veces al año como mínimo.

Figura 4-2: Estudiantes Escuchan las Reglas de la Actividad.



Otra regla para tener en cuenta es que cada estudiante elaborará una bitácora con las actividades propuestas en clase por ellos mismos; el cual entregará al finalizar cada período, con su respectivo solucionario, deber ser de forma creativa.

Marzo 5 de 2013.

▪ Aplicación del pre-test. (Ver anexo A)

Se aplica una prueba de 16 ítems, con respuestas múltiples y se desarrolla de forma individual, se le explica a los estudiantes que las respuestas deben ser de forma honesta, de acuerdo a lo que ellos realmente creen que es lo correcto, se les da 40 minutos de tiempo a todos por igual y de forma paralela con los dos 11°, con el fin de no crear desigualdad por tiempo u horas establecidas y así lograr credibilidad en los resultados que posteriormente arrojarán para ser analizados.

Figura 4-3: Estudiantes IESF Presentando Pre-Test.



En el momento de ser entregados los pretest en el, los estudiantes muestran ambigüedad, por el modo tan abstracto en el que son planteadas las preguntas, ya que definitivamente carecen de información lingüística, para desarrollarlo de forma correcta, la simbología es ajena a sus pre saberes.

Con este pretest se pretende hacer un diagnóstico inicial de cómo se encuentran los estudiantes en el desarrollo de este tipo de pruebas que pueden medir moderadamente la capacidad lógica de los estudiantes, el eslabón perdido del cual se ha hablado tantos en los capítulos de este proyecto, como eje articulador de las teorías ya especificadas.

Marzo 7 de 2013.

- **Iniciación de los acertijos y ejercicios de lógica por parte de los estudiantes.**

Los estudiantes inician dando cumplimiento a los acuerdos pactados en días anteriores y por orden de lista llevan los acertijos y ejercicios de lógica matemática para iniciar en los primeros cinco minutos de cada clase, una dificultad que se presentaba inicialmente se basaba en que los estudiantes presentaban actividades muy sencillas, no acordes a la edad correspondiente y su desarrollo mental, motivo por el cual se es estricto en el momento de colocar notas, con el fin de “obligarlos” a ser más exigentes en la búsqueda de los ejercicio propios a socializar en clase.

Figura 4-4: Estudiantes IESF Socializando sus Acertijos



Otra dificultad que se presenta es que cuando hacen la exposición del ejercicio inventado, los estudiantes verbalizan tener ayuda de adultos, por lo cual se puede deducir que para los estudiantes tiene un alto grado de dificultad el desarrollo de la

competencia propositiva, teniéndola como un acto fundamental del conocimiento, desde allí se infiere que ha sido la enseñanza impartida desde lo lineal y paradigmático vs lo racional y el pensamiento lógico y problemático.

Abril 5 de 2013

▪ Primera entrega del álbum de acertijos

La primera entrega de la bitácora de acertijos la realizaron los estudiantes del grado 11° de forma responsable y en su gran mayoría respondían a las indicaciones dadas al inicio del proyecto; aspectos tan importantes como: la introducción, los objetivos que se desean desarrollar, una tabla de contenidos y un aparte de conclusiones para ser alimentadas en el transcurso del año, de acuerdo a lo presentado en su elaboración.

Esta investigación se centra en las inteligencias: "lógico-matemática", "intrapersonal" e "interpersonal" formuladas por Gardner (2003) en su teoría de las inteligencias múltiples. Por una parte, se relacionó la inteligencia lógico matemática con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que constituye una metodología que impulsa el aprendizaje mediante el análisis y la solución de problemas. Por otra, se relacionó las inteligencias intrapersonal e interpersonal con la aplicación de un programa de intervención didáctica que incluyó un entrenamiento en el aprendizaje cognitivo emocional y autorregulado, mediante El Programa Instrucciones para la Educación y liberación Emotiva (PIELE)

Figura 4-5: Primera Entrega de la Bitácora.



Junio 4 de 2013.

- **Segunda entrega del álbum de acertijos.**

La Bitácora es entregada periódicamente, con el fin de que los educandos puedan darle un orden a los ejercicios planteados y desde allí sirvan de pretexto para la apropiación del verdadero sentido de interiorizar y pensar en actividades y talleres de forma abstracta, que promueva en los estudiantes, iniciativa de socialización en la producción de trabajos, entre sus pares académicos.

Figura 4-6: Segunda Entrega de la Bitácora.



En la calificación de las bitácoras se nota todavía, que los estudiantes buscan facilidades para proponer ejercicios, buscando aquellos que no exigen un máximo esfuerzo, sino por el contrario mediocre y carente de fundamentos lógicos.

Un objetivo primordial de la educación secundaria es la mejora de la inteligencia a través de los diseños curriculares en el ámbito escolar. Por consiguiente, adquirir información básica y desarrollar habilidades intelectuales en el alumno son objetivos importantes para cualquier materia escolar. En casi todas las asignaturas los alumnos deben aprender habilidades básicas-cognitivas e instrumentales antes de pasar a otros aprendizajes más avanzados. En estos niveles educativos se atiende también a la educación integral, es decir promover en el sujeto que aprende un desarrollo integrado en sus capacidades cognitivas, afectivo-emocionales y sociales. En el proceso formativo de la educación secundaria obligatoria “saber identificar las emociones es una habilidad relacionada con las aptitudes mentales en general” (Mestre, Guil y Mestre, 2005:278) y el interés por destacar esta relación se basa en la

necesidad de hacer un proceso evolutivo integral y equilibrado de consolidación personal y social de los alumnos adolescentes.

Septiembre 19 de 2013.

- **Tercera entrega del álbum de acertijos**

La tercera entrega de la bitácora retoma más importancia e interés, ya que se nota un avance en la recolección de las actividades propuestas en clase, teniendo en cuenta que equivale al 75% del año lectivo y sin hacer todavía un pos-test se va percibiendo un mejoramiento continuo y permanente de la problemática vislumbrada al iniciar el año escolar.

Figura 4-7: Socialización de Actividades Lógicas Por Parte de los Estudiantes



Los resultados confirmaron una mejora significativa en la inteligencia intrapersonal e interpersonal como efecto del programa de instrucciones aplicado y un aumento discreto correlativo en el rendimiento de conocimientos matemáticos con la metodología del ABP.

Octubre 8 de 2013.

▪ **Aplicación del pos-test**

La aplicación del pos-test, se realiza de forma individual, teniendo en cuenta también 16 ítems a desarrollar y se ejecuta en los dos 11° en horarios paralelos para que ninguno tenga ventaja o desventajas sobre el otro; los estudiantes se demoran más en el desarrollo de la prueba, se notan más analíticos y con una actitud más asertiva para responder cada uno de los ejercicios propuestos.

Con el fin de comprobar o negar las hipótesis existentes en la veracidad de los excelentes resultados que tienen un desarrollo permanente de ejercicios de razonamiento, el segundo test, será la prueba reina para comprobar dichos enunciados o, por el contrario, desmentir la existencia significativa de un desarrollo trascendente en una cotidianidad y una sociedad en espera de personas humanas “pensantes”, capaces de asumir retos en su vida laborar y competentes en todos los aspectos propios al “animal racional”, llamado hombre y mujer.

Figura 4-8: Presentación del pos-test de forma individual



Noviembre 19 de 2013

▪ Cuarta entrega de la bitácora de los acertijos.

La cuarta entrega de la bitácora es entregada por el 98% de los estudiantes, se evidencia interés por cumplir con esta actividad, obteniendo además muy buenas notas, porque se notó mayor esfuerzo y dedicación, vale la pena tener en cuenta que esta última entrega es el consolidado de todas las actividades desarrolladas en el año y por tal motivo la bitácora debe estar alimentada por todos los insumos de cada período.

En la calificación de las bitácoras se evidencia que los ejercicios desarrollados durante el año, planteados por los estudiantes fueron de un nivel medio de dificultad, el motivo de ello se debe a que este proceso debe iniciarse desde los primeros años de escolaridad de los infantes para lograr en los últimos grados de la academia conjeturas más complejas y de mayor nivel de pensamiento.

Figura 4-9: Entrega Final de la Bitácora



4.6.3 Fase III Entrega Final de la metodología, Resultados y conclusiones de Trabajo Realizado (Documento Final Tesis Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales)

Noviembre 29 de 2013

En este estudio se escogió el área de matemáticas de educación secundaria para aplicar actividades relaciones con ejercicios lógicos y situaciones problemáticas por su relación con la inteligencia Lógico-Matemática definida por Gardner en su teoría de las inteligencias múltiples. La Inteligencia Lógico-Matemática es una competencia cognitiva de primer orden que incluye la deducción y observación y que a menudo recibe el nombre de "pensamiento científico". Esta inteligencia se identifica con el proceso de resolución de problemas (Gardner, 1995). Esta forma de inteligencia ha sido investigada en profundidad por los psicólogos tradicionales y constituye el arquetipo de la "inteligencia en bruto" o de la habilidad para resolver problemas que supuestamente pertenecen a todos los terrenos.

En esta última fase, sin desmeritar las otras, es una de las más importantes porque se recogen los insumos y productos de todo el proceso que inició a principios del año lectivo 2013, es en esta fase donde se muestran los resultados obtenidos y se describen, de acuerdo al pretest y postes aplicados los aciertos y los desaciertos propiciados, Los resultados son los indicadores para evaluar los objetivos planteados y las metas proyectadas al inicio de este trasegar. "caminante no hay camino, se hace camino al andar" Antonio Machado.

Las conclusiones aparecen como la información que dará confiabilidad a la tesis, para las personas interesadas a desarrollarla en diferentes contextos, teniendo en cuenta que la información expuesta en esta tesis será socializada a muchos colegas, iniciando especialmente por los docentes de la Institución Educativa La Sagrada Familia.

5. Capítulo 5

Análisis de resultados

La idea de aplicar dos test durante el proceso a los estudiantes de grado 11º de la IESF, es dar respuestas a los objetivos planteados anteriormente en la tesis y desde la lectura cuantitativa de ellos encontrar conclusiones y a su vez recomendaciones en pro del mejoramiento intelectual del contexto estudiado.

Se tiene el pre-test, el cual fue aplicado a principio del año, con el fin de tener un diagnóstico de la población, que dieran respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Cuántas preguntas acertadas?
- ¿Confusiones presentadas?
- ¿Qué dudas surgen del instrumento de evaluación?
- ¿Qué piensan los estudiantes de los planteamientos realizados?
- ¿Cuáles son las preguntas más confusas para los estudiantes?
- ¿Cuáles son las preguntas que obtienen mayor calificación?
- ¿Cómo es el manejo del tiempo en el desarrollo del pre-test?

Las preguntas más relevantes tendrán prevalencia en el desarrollo de este capítulo, basados esencialmente en los resultados estadísticos obtenidos a continuación.

El pos-test, tiene una finalidad diferente a la diagnóstica, este instrumento aplicado después de un proceso largo de actividades mentales, se aplica a los mismo estudiantes con el fin de aclarar o contradecir las hipótesis que se generan al inicio de la tesis, donde se fue consciente desde un principio, que los resultados podrían ser peores, iguales o mejores al pre-test aplicado.

A continuación se hará el análisis estadístico correspondiente de las respuestas obtenidas por los estudiantes de grado 11° de la IESF, estos últimos resultados serán claves para dar las conclusiones correspondientes a la investigación y desde luego darán pie para la redacción de las recomendaciones, que se esperan sean de gran ayuda para muchos docentes que aspiran hacer un cambio de paradigmas dentro de sus aulas de clases, especialmente desde el área de matemáticas, donde se ha perdido la motivación como parte fundamental para el deleite por parte de los educandos.

5.1 Resultados Test # 1

Tabla 5-1: Resumen de Resultados Test # 1.

Numero de pregunta	Personas que aprobaron	% Personas que aprobaron	Personas que no aprobaron	% Personas que no aprobaron
1	32	88,9	4	11,1
2	26	72,2	10	27,8
3	23	63,9	13	36,1
4	13	36,1	23	63,9
5	23	63,9	13	36,1
6	21	58,3	15	41,7
7	8	22,2	28	77,8
8	21	58,3	15	41,7
9	13	36,1	23	63,9
10	19	52,8	17	47,2
11	9	25,0	27	75,0

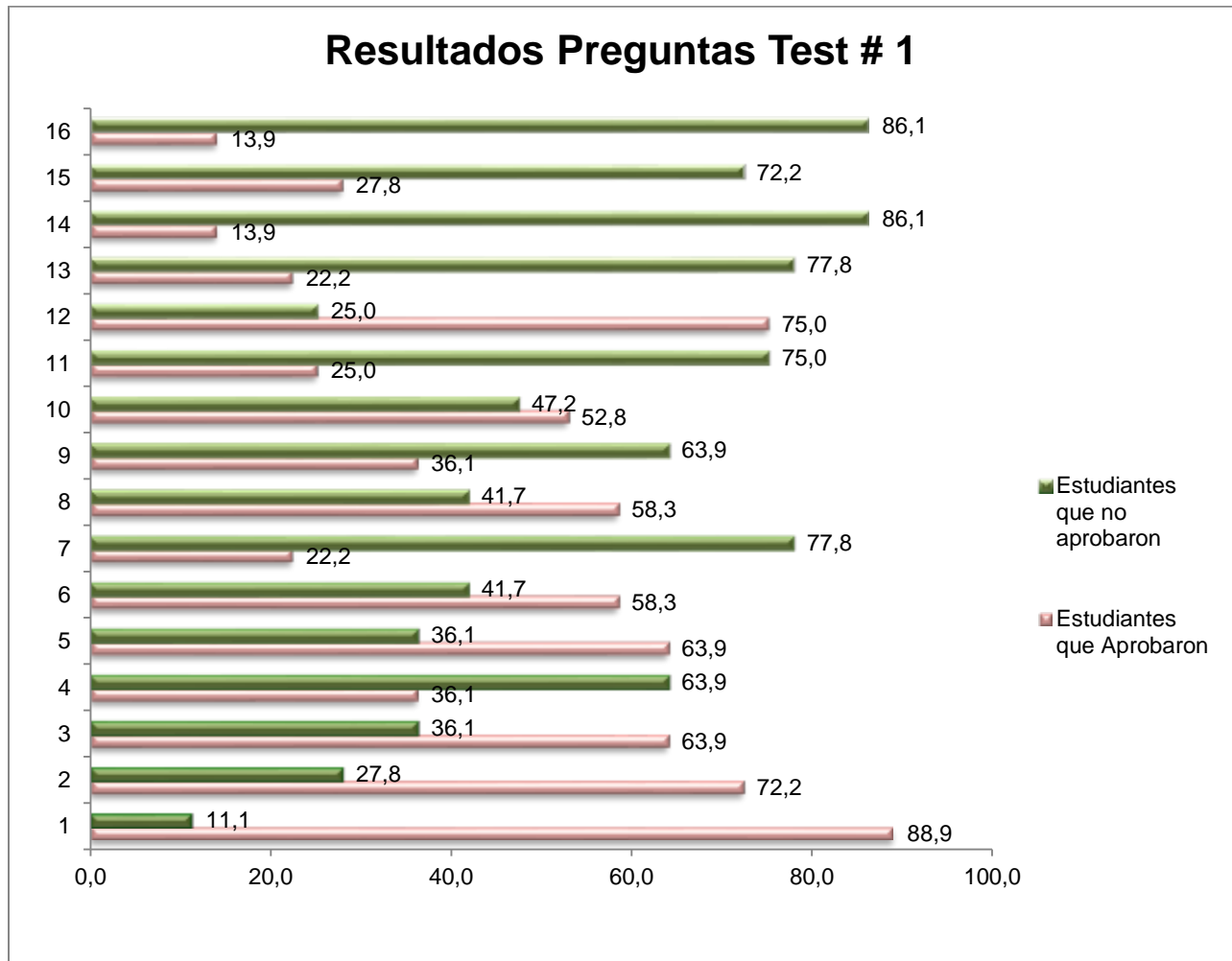
12	27	75,0	9	25,0
13	8	22,2	28	77,8
14	5	13,9	31	86,1
15	10	27,8	26	72,2
16	5	13,9	31	86,1

En la figura 5-1 es evidente que los resultados del pre test son muy bajos, por lo cual se tiene como diagnóstico la aceptación de muchas teorías estudiadas en el estado del arte.

- Falta potenciación en el desarrollo de actividades lógicas matemáticas.
- Los estudiantes, al parecer no tienen un pensamiento racional y el desarrollo de actividades abstractas les causa mucho desinterés.
- Los estudiantes son impulsivos para responder sus evaluaciones, porque han naturalizado el “ser lógica”, sin ser conscientes de sus respuestas.
- El pensamiento de la gran mayoría de la población es muy lineal, paradigmático y sin muestras claras del desarrollo de su creatividad.
- Los estudiantes tienen grandes bloqueos de aprendizajes, debido a que se les dificulta el análisis de situaciones donde se utilizan símbolos.
- Las preguntas de menor puntaje son complejas y no presentan respuestas implícitas ni inmediatas como las superadas por la mayoría de los estudiantes.
- En páginas anteriores se mencionaba sobre los estudiantes del siglo XXI, los cuales son facilistas y quieren solucionar sus conflictos sin muchos esfuerzos, ello se hace evidente en la inmediatez de sus respuestas.
- Las preguntas 14 y 16, tienen un mayor desacierto en este análisis, probablemente porque al ser las últimas de la prueba, se presenta un nivel de presión más alto debido a diferentes factores externos como son el tiempo, ansiedad, exigencia del docente y cansancio mental; este resultado es común en las diferentes pruebas académicas realizadas a los estudiantes en los diferentes contenidos evaluados a lo

largo de su vida escolar, se evidencia en los estudiantes la inmediatez para resolver ejercicios sin interiorizar y verdaderamente razonar el objetivo real de las preguntas.

Figura 5-1: Resultados Preguntas Primer Test.



5.1.1 Resultados Generales Test # 1

Tabla 5-2: Resultados Generales del Test # 1

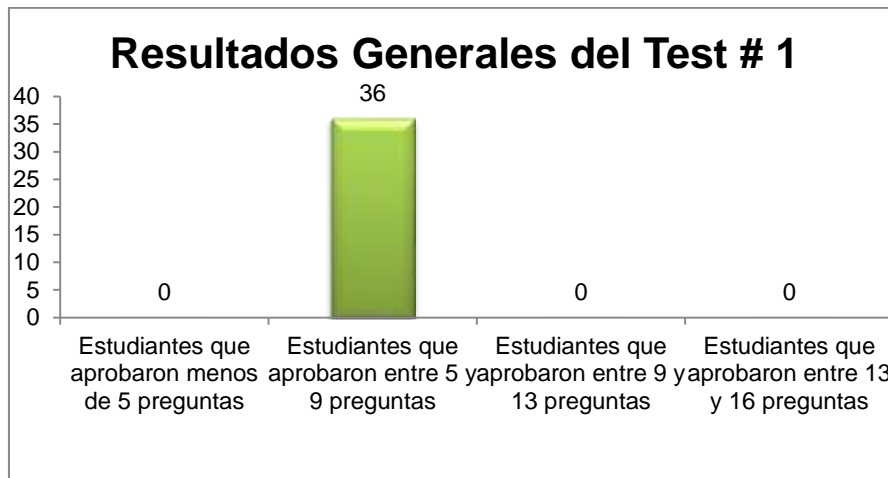
Resultados generales del test # 1	
Estudiantes que aprobaron menos de 5 preguntas	0

Estudiantes que aprobaron entre 5 y 9 preguntas	36
Estudiantes que aprobaron entre 9 y 13 preguntas	0
Estudiantes que aprobaron entre 13 y 16 preguntas	0

En la figura 5-2 se observa que todos los estudiantes obtuvieron sólo entre 5 y 9 preguntas acertadas, lo que equivale a un porcentaje entre el 31 y el 56 % de las preguntas totales, pero, ¿Por qué el porcentaje de preguntas acertadas fue tan bajo?

- Los estudiantes tienen grandes bloqueos de aprendizajes, debido a que se les dificulta el análisis de situaciones donde se utilizan símbolos.
- Los estudiantes son muy interactivos y realizan ejercicios con lápiz y papel puede ser una limitante para ellos.
- Los estudiantes no desarrollan en sus tiempos libres actividades de este tipo, que generen en ellos habilidades lógicas y de razonamiento.
- Todas las actividades relacionadas con las temáticas no dejan de causar temor e inseguridad para los jóvenes.
- Existe de intermedio un diagnóstica en forma de evaluación, la cual puede bloquear sus ideas por el miedo a los desaciertos.

Figura 5-2: Resultados Generales del Test # 1.



5.2 Acertijos y Ejercicios Matemáticos Aplicados

Tabla 5-3: Resumen de Acertijos y Ejercicios Matemáticos Aplicados.

Periodos	Clases totales por Periodo	Ejercicios y Acertijos matemáticos
Periodo 1	18	25
Periodo 2	16	28
Periodo 3	17	30
Periodo 4	14	20
Total	65	103

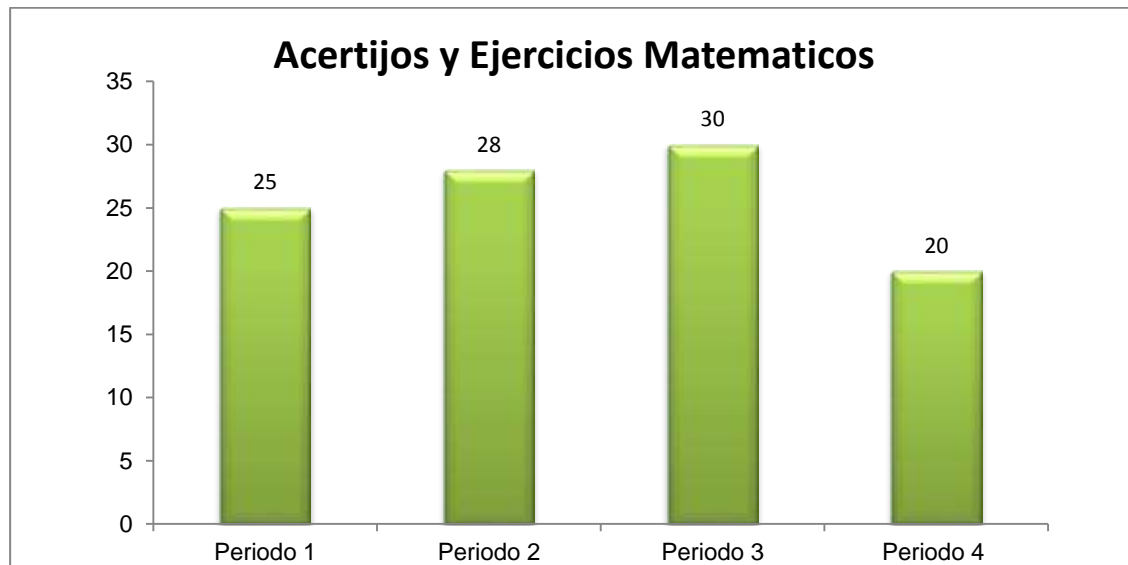
Dentro el cronograma se tenía establecido realizar aproximadamente 40 problemas matemáticos por cada período, pero como se observa en la Tabla # 5-3 este total fue imposible lograrlo, teniendo en cuenta que se pierden algunas clases por izadas de bandera, conferencias, capacitaciones o simplemente el estudiante responsable de la actividad del día no cumplía con su compromiso; es por lo anterior que la cantidad de ejercicios establecidos no corresponden a lo planteado inicialmente.

Se observa en la figura 5-3 una disminución de ejercicios socializados en el cuarto período, teniendo en cuenta que por ser el último período del año escolar, los estudiantes

de 11º, tienen unas actividades curriculares diferentes, que exigen mucho tiempo de clases; tales como:

- Entrega de símbolos, fotos para el mosaico, feria empresarial, navidad con los niños, paseo de despedida, retiros espirituales.

Figura 5-3: Acertijos y Ejercicios Matemáticos.



5.3 Resultados Test # 2

Tabla 5-4: Resumen de Resultados Test # 2

Numero de pregunta	Personas que aprobaron	% Personas que aprobaron	Personas que no aprobaron	% Personas que no aprobaron
1	34	94,4	2	5,6
2	28	77,8	8	22,2
3	29	80,6	7	19,4
4	18	50,0	18	50,0
5	23	63,9	13	36,1
6	29	80,6	7	19,4
7	27	75,0	9	25,0
8	30	83,3	6	16,7
9	30	83,3	6	16,7
10	26	72,2	10	27,8
11	18	50,0	18	50,0

12	35	97,2	1	2,8
13	34	94,4	2	5,6
14	14	38,9	22	61,1
15	12	33,3	24	66,7
16	9	25,0	27	75,0

En la tabla # 5-4 es perceptible a simple vista la diferencia de los resultados obtenidos por los estudiantes de grado 11º de la IE La Sagrada Familia a comparación del test N° 1 aplicado a principio de año a la misma población, todo ello teniendo en cuenta al proceso al cual fueron sometidos en el año lectivo 2013 en la movilización del cerebro y en consecuencia como lo anuncia el Dr. Rodolfo Llinás en una de sus conferencias, donde dice: “que el cerebro un mundo desconocido y lleno de sorpresas”, por lo cual se podría decir que la estimulación externa puede transformar todos aquellos paradigmas mentales de una educación tradicional, que apunta netamente a la transmisión de conocimientos, para que el docente desde su discurso y metodología; tenga la capacidad de transformar su ambiente en pro de una ganancia intelectual, racional y lógica en sus educandos; teniendo en cuenta los resultados anteriores, donde la estimulación en los primeros momentos de la clase en forma permanente es una ganancia para el quehacer pedagógico de los docentes y los aprendizajes significativos de los estudiantes.

Figura 5-4: Resultados Preguntas Segundo Test

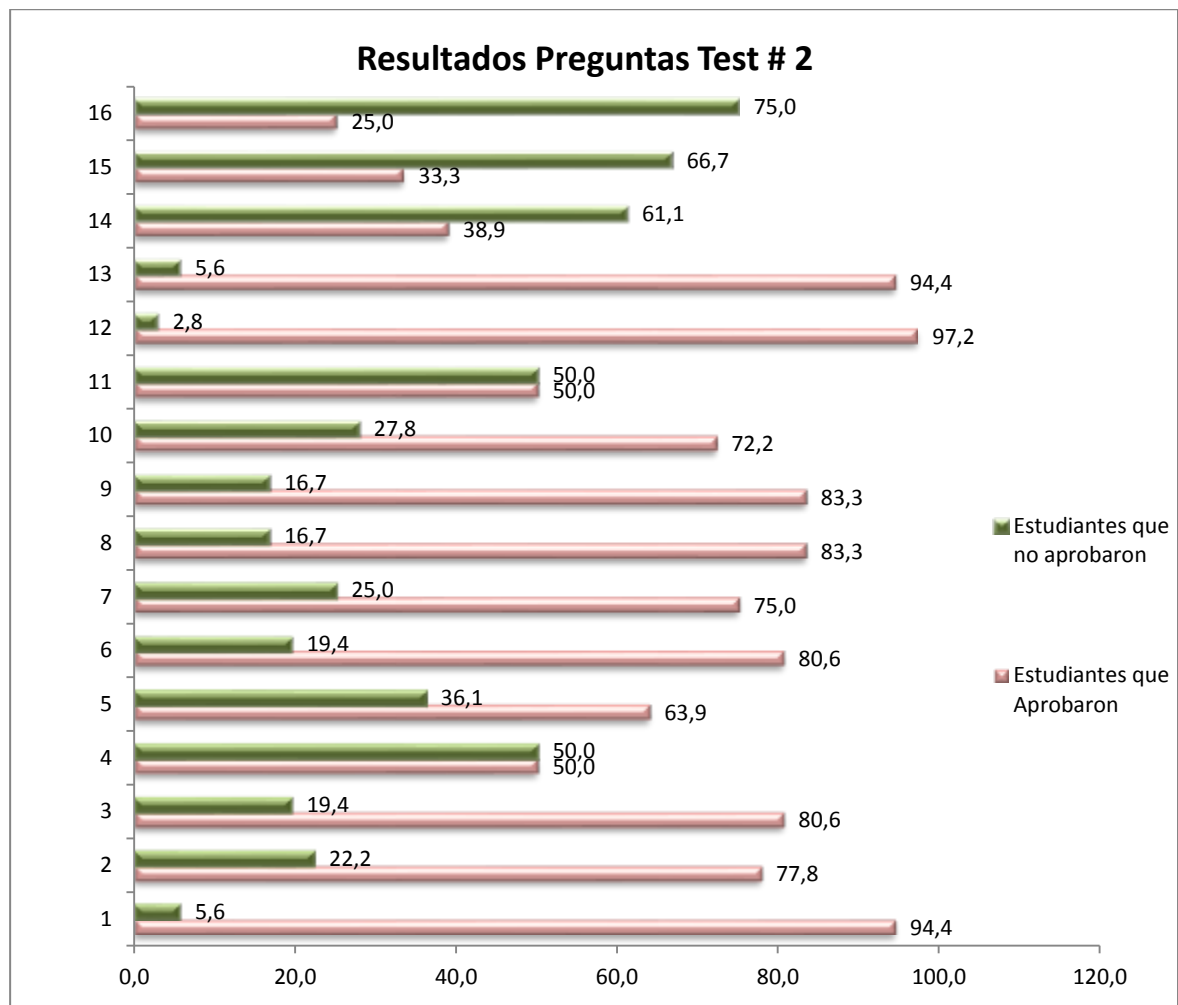


Tabla 5-5: Test # 1 Vs Test # 2.

Ítem	% aprobadas test # 1	% aprobadas test # 2
1	88,9	94,4
2	72,2	77,8
3	63,9	80,6
4	36,1	50
5	63,9	63,9
6	58,3	80,6
7	22,2	75
8	58,3	83,3

9	36,1	83,3
10	52,8	72,2
11	25	50
12	75	97,2
13	22,2	94,4
14	13,9	38,9
15	27,8	33,3
16	13,9	25

La tabla # 5-5 muestra los resultados de una forma paralela con el fin de establecer la criticidad de las preguntas y establecer una clasificación pertinente tal y como se muestra en la tabla # 5-6

Tabla 5-6: Clasificación de las Preguntas aplicadas en el Test # 1 y test # 2

Preguntas que presentan un cambio favorable	Preguntas que muestran un avance significativo en comparación al test # 1 vs test # 2, las cuales son planteadas también con una combinación de símbolos y a su vez muy abstractas; los estudiantes avanzan en la capacidad de leerlos, analizarlos y realizar lógicamente conjeturas muy lógicas de acontecimientos posteriores, de acierto a lo planteado.
Preguntas en las que aun presentan debilidades	Estas preguntas muestran una mejora muy leve, una de las razones posibles es que son las que tienen más combinación de símbolos.
Preguntas criticas	Preguntas que requieren más tiempo para las respuestas, ya que plantean ejercicios menos lógicos a simple vista, como puede pasar en algunas de las anteriores, donde se obtuvieron mejores resultados.

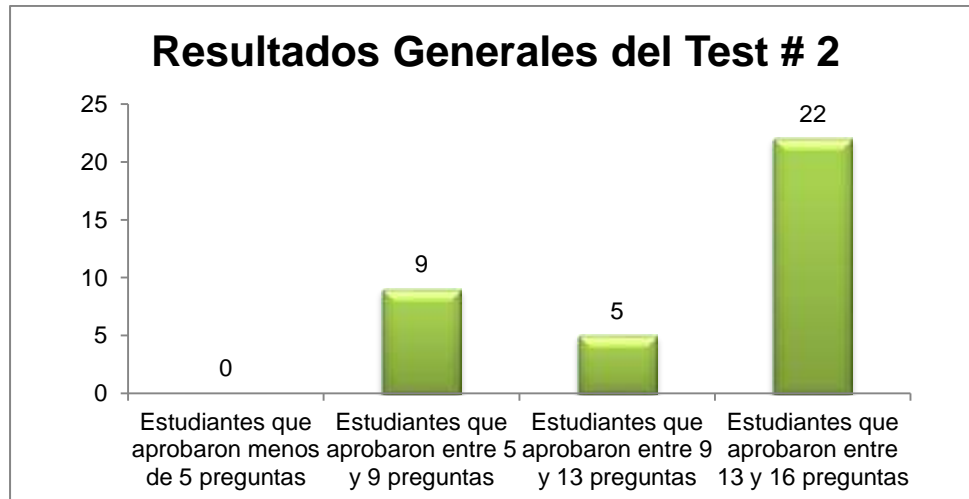
5.3.1 Resultados Generales Test # 2

Tabla 5-7: Resultados Generales Test # 2.

Resultados generales del test # 2	
Estudiantes que aprobaron menos de 5 preguntas	0
Estudiantes que aprobaron entre 5 y 9 preguntas	9

Estudiantes que aprobaron entre 9 y 13 preguntas	5
Estudiantes que aprobaron entre 13 y 16 preguntas	22

Figura 5-5: Resultados Generales del Test # 2.



6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

- El desarrollo de las clases, después de realizar los acertijos matemáticos, mostraron mayor eficiencia, los estudiantes iniciaban con una actitud más alerta, motivados y atentos, para el momento de explicar procesos propios del cálculo. Es importante tener en cuenta que cuando se notaban cansados, después de una hora de clase, se hacía un receso con una actividad problémica para retomar nuevamente de forma positiva.
- Los estudiantes más juiciosos de la clase demoran más tiempo en el desarrollo de las actividades matemáticas, tienden a hacer conjeturas equivocadas, largas y avanzadas, cuando sólo se necesita “malicia indígena” y proceso simples.
- Con respecto al objetivo general, se nota un logro satisfactorio de lo allí propuesto, ya que el aumento en los procesos lógico-matemáticos de los estudiantes y su potenciación cerebral muestra un avance satisfactorio, dentro de los procesos desarrollados en la tesis “El Fortalecimiento del Razonamiento-Matemáticos...Eslabón perdido de la humanidad”.
- La mayoría de los estudiantes fueron responsables en la socialización de los acertijos, de acuerdo a lo planteado desde principio del año, una de las debilidades presentadas inicialmente es que los acertijos propuestos eran sencillos y carecían de problemáticas más complejas, acordes a su desarrollo mental. Sin embargo es importante anotar que fue algo normal, ya que ellos no

estaban acostumbrados al desarrollo de este tipo de actividades, por lo tanto se puede percibir esta debilidad como un “recomenzar cognitivo”.

- Se realizaron las cuatro entregas, en los 4 períodos de la bitácora por parte de los estudiantes, la cual realizaron con estética, creatividad y organización, este insumo tan importante le permitirá a ellos retroalimentarse constantemente y además será una herramienta lúdica para emplear su tiempo libre en diferentes contextos (familia, amigos, trabajo, etc).
- La realización de esta Tesis, fue además, una ganancia positiva en el desarrollo lógico-matemático y su potencialización en el razonamiento y la competencia de solución de problemas, no sólo para los estudiantes, sino también para la docente-autora de esta Tesis.

6.2 Recomendaciones

- Dar continuidad a esta tesis en años posteriores, llevando la propuesta al consejo directivo de la IESF, con el fin de adaptarlo como un proyecto Institucional y de esta misma forma dar un ajuste a los planes de área que involucren estas actividades desde el grado preescolar y así lograr a largo plazo (5 años) un mejor nivel matemáticos por los estudiantes.
- Vincular este proyecto con otras áreas del saber, con el fin de que exista una transversalización de lo planteado anteriormente.
- Fomentar alianzas estratégicas que permitan obtener fondos económicos para dar más eco a propuestas que requieren financiación y a su vez aportan positivamente al desarrollo del mismo (conferencistas, salidas pedagógicas, material didáctico).
- Vincular activamente a toda la Comunidad Educativa con las pautas explicitas en la tesis, con el fin de que los procesos desarrollados en la Institución sean conocidos por parte de las familias y lograr en ellos una coherencia entre lo

académico y lo familiar y afianzar el razonamiento-Matemático para que sea visualizado como un “estilo de vida”.

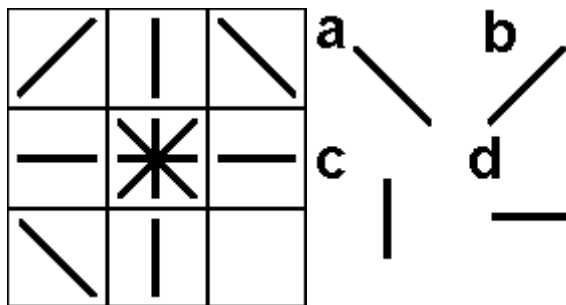
A. Anexo A: Pre-Test Psicotécnico # 1

Figuras (test psicotécnicos)

Principio del formulario

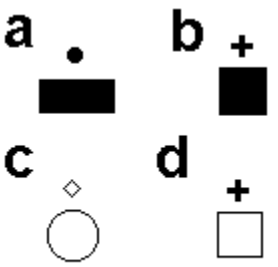
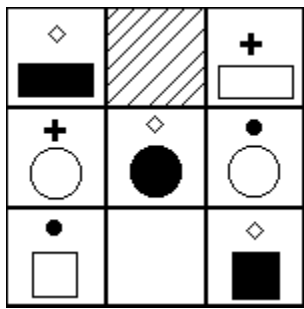
Rellenar la casilla vacía a la izquierda con la figura más lógica (a b c d) de la derecha.

1.



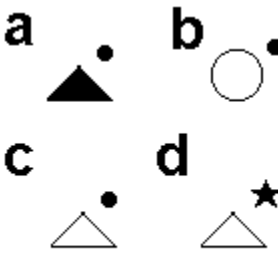
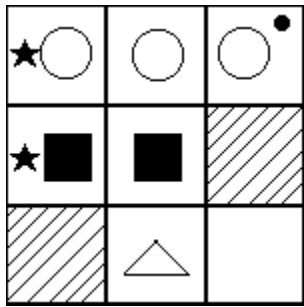
a b c d

2.



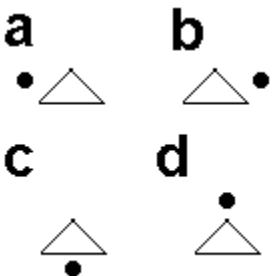
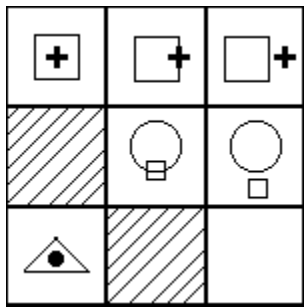
a b c d

3.



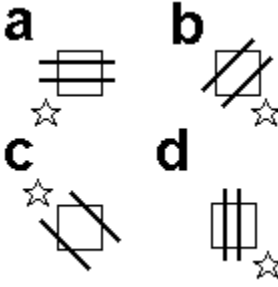
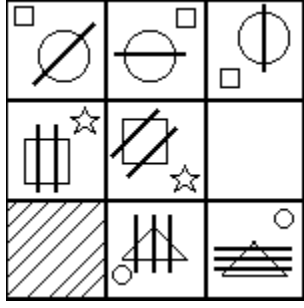
a b c d

4.



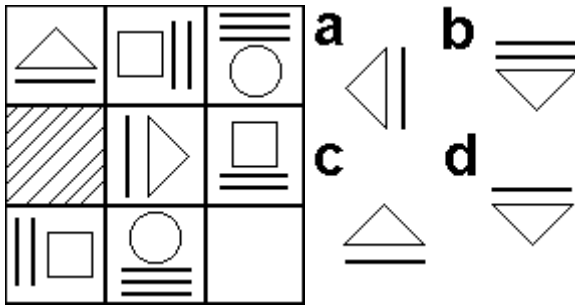
a b c d

5.



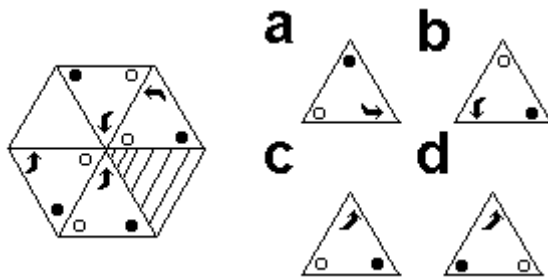
a b c d

6.



- a b c d

7.



- a b c d

De las cuatro figuras de la derecha (a b c d) elegir la figura que continúa con más lógica tras las tres figuras de la izquierda

A | B | C | D

8.



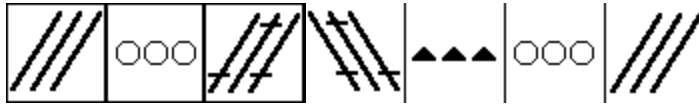
- a b c d

9.



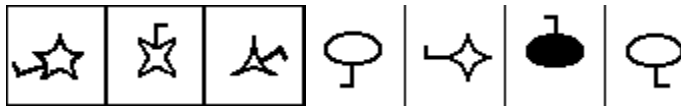
- a b c d

10.



- a b c d

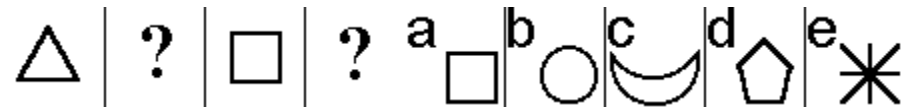
11.



- a b c d

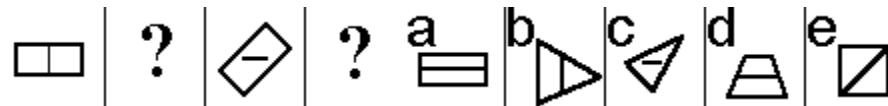
En cada línea faltan dos de las cuatro figuras (?). De las figuras de la derecha (a b c d e), elegir las dos que corresponden con más lógica.

12.



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

13.



- b y c a y d a y e b y a a y e

14.



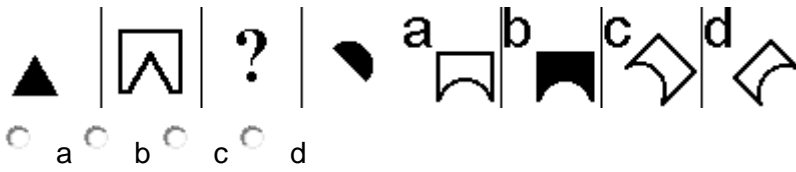
- c y b a y b b y c a y d c y e

15.



- a y b b y e b y c e y b e y c

16.



B. Anexo B: Otros Acertijos (Pierre, 1984)

1. ¿Cuánto costará un disco de música que cueste dólar más que la mitad de su costo total?
2. En un partido de fútbol, Messi y Ronaldo anotaron en total 10 goles, si Ronaldo anotó 2 goles y Messi anotó 6 más que Runny. ¿Cuántos goles anotó cada uno?
3. Ayer tenía 16 años y el próximo año tendré 17 años, si el día de mañana cumpla años, en que día y mes nací?
 - a. 28 de febrero
 - b. 1 de marzo
 - c. 29 de febrero
 - d. 1 de enero
 - e. 31 de diciembre
4. Pedro vive con sus hermanos Juan y Lucía, Pedro trabaja en construcción y gana mensual \$570.560, compra implementos de aseo que le valen \$15.000, compra la carne que le vale \$30.000, le compra a su hermana un vestido de \$55.510, compra unos repuestos para la moto que le valen \$107.500, de lo que le queda le da un 25% a su hermano Juan y a su hermana Lucía un 30% y el resto lo guarda en la caja fuerte. ¿Cuánto guarda en la caja fuerte?
 - a. \$185.530
 - b. \$83.300

- c. \$170.338,7
 - d. \$ 190.338,75
5. Es posible mediante 5 cifras impares sumar 20?
6. Si 3 dibujantes elaboran por partes el plano de una obra civil, y el valor total del plano es de \$48.000 y el trabajo de los dibujantes fue de la siguiente forma:

Dibujante 1, elaboró solo una parte

Dibujante 2, elaboró dos partes

Dibujante 3, elaboró tres partes

Cuanto cobró el dibujante 3?

- a. \$8.000
 - b. \$16.000
 - c. \$24.000
 - d. \$36.000
7. 3 monjas entran a un hotel y arriendan un cuarto para las 3, las monjas descargan su equipaje en su cuarto, salen las monjas a desayunar, regresan las monjas a su cuarto y ven allí todo vacío, salen y le preguntan al portero que quien había entrado al cuarto de ellas.

La pregunta del portero es, a qué horas habían salido las monjas?

- a. A la 1:30
 - b. A las 2:45
 - c. A las 3:00
 - d. A las 3:15
8. La suma de 2 números es 110. El primer número excede en 20 al doble del segundo. ¿Cuáles son los números?

9. Como hacer que con 3 números de 36?

10. Si 4 leones comen 4 ovejas en 4 minutos. ¿En qué tiempo un león se comerá a una oveja?

11. Realizar la siguiente operación

$$10 \times 0 + 20 \times 0 + 40 \times 10 - 1 \times 2 + 22 + 22 =$$

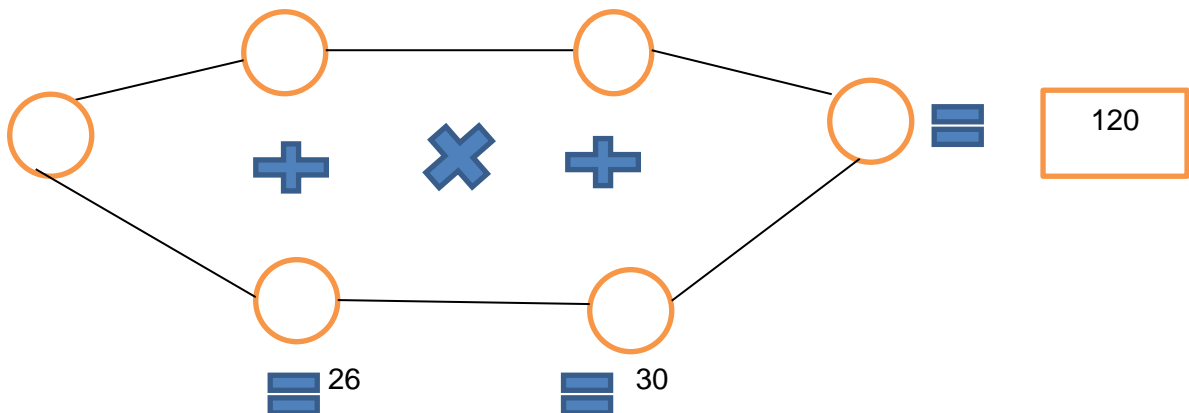
12. Para llenar una piscina hay 3 surtidores; el primer surtidor tarda 30 horas en llenar, el segundo tarda 40 horas, el tercer surtidor tarda 5 días. ¿Si los 3 surtidores se conectan juntos, cuánto tarda la piscina en llenarse?

13. Colocar 10 terrones de azúcar en 3 tazas vacías de forma que en cada taza halla un número impar o par de terrones

14. 5 gatos se comen 5 ratones en 5 minutos. ¿Cuántos gatos se necesitan para comer 100 ratones en 100 minutos?

15. Si una persona puede sostener 2 bombillos, 2 personas 4 bombillos, 3 personas 6 bombillos. ¿Cuántas personas pueden colocar 3 bombillos?

16. Colocar en cada casilla los números del 10-16, correspondiendo a las diferentes operaciones.



17. Mientras buscaba agua, una rana cayó en un pozo de 30 m de hondo. Tratando de salir, la obstinada rana logra subir 3 m cada día, pero en la noche resbalaba y bajaba 2 m. ¿Cuántos días tardó la rana en salir del pozo?.
18. Cómo podemos disponer 9 bolas en 4 cajas de forma en que cada una tenga un número impar y distinto de cada una de las otras 3.
19. En una cafetería se tiene que hay 2, medios panes y 4 panes y medio. Entonces, ¿Cuántos medios hay?
20. Cada letra tiene un valor distinto, del 1 al 6. Como consecuencia, a cada palabra le asignamos una cantidad, que es la suma de los valores que la componen. Deduzca cuánto vale la palabra SISTEMAS

MESA = 10

SIETE = 16

MISA = 19

SISTEMAS = ?

21. Cambie el cuadro con las incógnitas (???) por uno de los tres que están a la derecha (a,b,c):

a.

1	3	7	13	???
---	---	---	----	-----

 a:

20

 b:

21

 c:

23

b.

99	1	98	2	97	???
----	---	----	---	----	-----

 a:

96

 b:

3

 c:

0

c.

					???
--	--	--	--	--	-----

 a:

--

 b:

--

 c:

--

d.

					???
--	--	--	--	--	-----

 a:

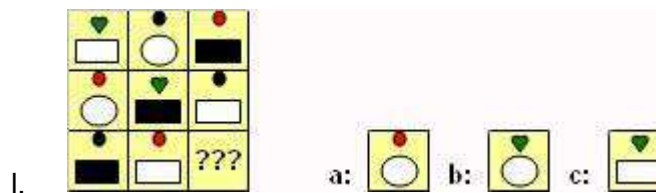
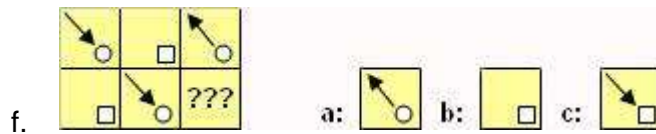
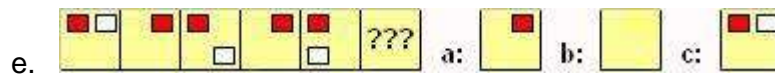
--

 b:

--	--

 c:

--	--



m.

9	7	8	6	7	???
---	---	---	---	---	-----

 a:

7

 b:

5

 c:

8

n.

		???

 a:

--

 b:

--

 c:

--

o.

		???

 a:

--

 b:

--

 c:

--

p.

—	<	△	???
---	---	---	-----

 a:

△

 b:

△

 c:

□

q.

1	2	3	5	7	???
---	---	---	---	---	-----

 a:

8

 b:

9

 c:

10

r.

1	2	3	5	8	???
---	---	---	---	---	-----

 a:

11

 b:

13

 c:

9

s.

2	4	2	6	4	???
---	---	---	---	---	-----

 a:

6

 b:

4

 c:

10

t.

1		3
	2	
3	2	???

a: 5 b: 4 c: 3

u.

	/
	•

	•
/	

•	/

???	???
???	???

a:

/	

 b:

/	•

 c:

	/
	•

Bibliografía

- ✓ *wikilibros*. (28 de 3 de 2011). Recuperado el 28 de 4 de 2013, de http://es.wikibooks.org/wiki/Aprende_L%C3%B3gica/Historia
- ✓ *youtube*. (1 de 8 de 2011). Recuperado el 15 de 10 de 2013, de <http://www.youtube.com/watch?v=P7hrOuSjdLg>
- ✓ *wikipedia*. (2 de 10 de 2013). Recuperado el 11 de 11 de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_tri%C3%A1ngulo_de_la_inteligencia
- ✓ *wikipedia*. (Actualizada). Recuperado el 17 de 6 de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Razonamiento>
- ✓ *wikipedia*. (actualizado). Recuperado el 7 de 05 de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Hemisferio_cerebral
- ✓ *wikipedia*. (actualizado). Recuperado el 8 de 7 de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia>.
- ✓ *wikipedia*. (actualizado). Recuperado el 17 de 6 de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_emocional
- ✓ *wikipedia*. (actualizado). Recuperado el 15 de 3 de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_l%C3%B3gica
- ✓ Burgos, A. (1983). *Iniciación a la lógica matemática*. Caracas: Ediciones Vega.
- ✓ f, E. 3. (7 de 5 de 2010). *Bogotá Turismo*. Recuperado el 13 de 4 de 2013, de <http://equipo3psicologia3f.blogspot.es/1273193484/>
- ✓ familia, D. y. (2005). Proyecto educativo Institucional. *Proyecto educativo Institucional*. Palestina, Caldas, Colombia.
- ✓ Jimenez, C. A. (s.f.). *Neuropedagogía Colombia*. Recuperado el 8 de 8 de 2013, de http://www.neuropedagogiacolombia.com/gimnasia_cerebral.html
- ✓ Napolitano, A. (1989). *Lógica matemática*. Caracas: Editorial Biosfera.
- ✓ Olivart, J. M. (1984). *¿Se atreve VD con ellos?* Barcelona: Marcombo.

-
- ✓ Pierre, A. J. (1984). *Juegos de Ingenio y entretenimiento matematico*. Barcelona: Gedisa.
 - ✓ Samper, M. D. (2007). Introduccion a la pedagogia conceptual. *congreso latinoamericano de estudiantes de psicologia*. bogota.
 - ✓ sanchez, M. A. (2010). *Aprende a pensar*. Mexico: Impresora publimex.
 - ✓ Smit, K. (1991). *Introducción a la Lógica*. Mexico: Grupo editorial Iberoamericana.
 - ✓ Suppes, P. (1980). *Introduccion a la logica Simbolica*. Mexico: CompañiaEditorial Continental S.A.
 - ✓ Suppes, P. (1988). *Primer curso de logica matematica*. Bogota: Revertè.
 - ✓ *test psicotecnicos*. (s.f.). Recuperado el 14 de 11 de 2012, de <http://www.psicotecnicostest.com/testpsicotecnicosonline.asp?TIP=Figuras&TEST=1>