



RESUMEN

Las habilidades cognitivas, representan en la actualidad un tema de innumerables investigaciones por ser la capacidad de la gente para percibir, aprender, recordar y pensar sobre la información, para construir los conocimientos. El tema de esta investigación es: Programa de Desarrollo de las Habilidades Cognitivas, DHAC en la enseñanza de la Matemática”, buscando como objetivo: “Determinar el impacto del programa DHAC, en las habilidades de la matemática”, en los alumnos del Octavo de Básica del Colegio Cesar Dávila Andrade de la ciudad de Cuenca. La metodología utilizada fue la aplicación de una batería de aptitudes y un programa para desarrollar habilidades cognitivas en lo referente al razonamiento abstracto; la observación fue primordial durante el trabajo; entrevistas a expertos y docentes; y finalmente la consulta bibliográfica. El estudio revela que el aplicar un programa de desarrollo de las habilidades cognitivas, constituye un aporte para mejorar el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes, logrando incrementar la inteligencia general, el razonamiento lógico y generando mayores niveles de eficacia. No tenemos evidencias suficientes para pensar que el trabajo con un programa de desarrollo de habilidades cognitivas independientemente de la asignatura de la Matemática genere un impacto en la misma. Finalmente los logros alcanzados en la presente investigación, no constituyen verdades absolutas, espero que aporten y generen mayores inquietudes para investigaciones futuras en el tema, buscando conocer nuestra realidad educativa.

Palabras claves: Habilidades cognitivas, desarrollo, Matemática, razonamiento, abstracción.



ABSTRACT

The cognitive skills now represent a subject of numerous investigations because is the ability of people to perceive, learn, remember and think about the information, to build knowledge. The topic of this research is: Program of Development of cognitive skills, DHAC in teaching mathematics, "seeking as objective: " Determine DHAC program impact, on the mathematics skills," in the students of the Eighth grade in Cesar Davila Andrade high school of the city of Cuenca.in the students of the Eighth grade in Cesar Davila Andrade high school of the city of Cuenca. The methodology used was the application of a battery of skills and a program to develop cognitive skills in relation to abstract reasoning; observation was primary during work, interviews with experts and teachers, and finally the bibliographic research. The study reveal that implementing a program of development of cognitive skills, is a contribution to enhance the development of these skills in students, achieving to increase general intelligence, logical reasoning, and generating higher levels of effectiveness. We do not have enough evidence to believe that working with a program of development of cognitive skills independently of the subject of Mathematics generate an impact on it. Finally the achievements in this investigation are not absolute truths; I hope these provide and create greater curiosity for future research in this topic, looking to know our educational reality.

Keywords: Cognitive skills, development, mathematics, reasoning, abstraction.



Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	13
LAS HABILIDADES COGNITIVAS	13
1.1 Consideraciones generales.....	13
1.2 Habilidades Cognitivas: Sustento teórico.....	14
1.2.1 Jean Piaget: Aportes desde la Teoría de los Estadios de Desarrollo	16
1.2.2 Vygostky: Aportes desde la Teoría de Conceptos.....	24
1.2.3 Ausubel: Teoría del aprendizaje por recepción significativa.	29
1.3 La Matemática.	32
1.3.1 Importancia de aprender matemática.....	32
1.4 Razonamiento Abstracto y su relación con la matemática.	35
1.4.1 Construcción de las estructuras matemáticas.	37
1.4.2 Adquisición de conceptos matemáticos según Vygostky.....	43
1.5 Cambios en la Reforma Curricular de Educación Básica en el Ecuador.....	46
1.5.1 Reforma Curricular Consensuada (1996)	46
1.5.2 Actualización y fortalecimiento Curricular de Educación General Básica 2010.	49
CAPÍTULO II.....	54
PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS (DHAC)	54
2.1 Consideraciones generales.....	54
2.2 Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas, (DHAC).....	54
2.2.1 Fuentes que sustentan el Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas.	54
2.2.2 Estructura del programa DHAC	55
2.2.3 Normas generales de aplicación.	56
2.2.4 Destrezas cognitivas que se trabajan en el módulo de razonamiento abstracto.	56
2.3 ¿Por qué utilizar este programa?	69
2.4 Adaptaciones realizadas al cuaderno de trabajo del programa DHAC.	70
CAPÍTULO III	72
PROCESO METODOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN.....	72
3.1 Consideraciones Generales.....	72
3.2 Metodología utilizada.....	72
3.3 Instrumento de evaluación: Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M	73
3.3.1 Estructura de la Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales BADYG-M	73
3.4 Aplicación del instrumento de evaluación: Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales BADYG-M.	79
3.5 Aplicación del Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas (DHAC)	80
3.6 Resultados obtenidos	81
3.6.1 Resultado uno: Tendencias Generales.....	82
3.6.2 Resultado dos: Matemática.....	84
3.6.3 Resultado 3: Rapidez y Eficacia.....	88
3.6.4 Resultado 4: Inteligencia General.....	92
3.6.5 Resultado 5: Razonamiento Lógico.....	94
3.6.6 Resultado 6: Relaciones Analógicas (Rv)	97



3.6.8 Resultado Ocho: Series Numéricas (Rn)	98
3.6.9 Resultado 9: Matrices Lógicas (Re)	99
3.6.10 Resultado 10: Completar Oraciones (Sv)	100
3.6.11 Resultado 11: Resolución de Problemas (Sn).....	101
3.6.12 Resultado 12: Encajar figuras (Se)	102
3.6.13 Resultado 13: Memoria de Relato Oral (Ma)	103
3.6.14 Resultado 14: Memoria Visual Ortográfica (Mv)	103
3.6.15 Resultado 15: Discriminación de Diferencias (De).....	105
Conclusiones.....	106
Recomendaciones	109

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Hoja de trabajo: Observación de Características.....	58
Gráfico 2: Observación de Diferencias	60
Gráfico 3: Observación de Semejanzas	61
Gráfico 4: Ejercicios para reconocer la Característica Importante	62
Gráfico 5 Ejercicios de Clasificación	64
Gráfico 6: Características que definen una clas.....	65
Gráfico 7: Cambios y Series.....	66
Gráfico 8: Analogías.....	67
Gráfico 9: Analogías.....	69
Gráfico 10 Hoja de Trabajo en la que se realizaron cambios.....	70
Gráfico 11 Tendencias grupales del Econt y Eint, en todas las pruebas realizadas con la batería de aptitudes BADYG-M, durante las dos aplicaciones.	83
Gráfico 12 Promedios grupales de las notas de matemática.	88
Gráfico 13 Tendencias obtenidas por los dos grupos en Rapidez.	89
Gráfico 14 Tendencias de los dos grupos en relación a la Eficacia.	90
Gráfico 15 Resultados obtenidos por los dos grupos en Inteligencia General,	92
Gráfico 16 resultados obtenidos de los dos grupos en Razonamiento Lógico.	95
Gráfico 17 Datos grupales en la Prueba de Relaciones Analógicas.	97
Gráfico 18 Resultados grupales en Series Numéricas	98
Gráfico 19 Resultados grupales en Matrices Lógicas	99
Gráfico 20 Datos grupales en Completar Oraciones	100
Gráfico 21 Resultados Grupales en Resolución de Problemas.....	101
Gráfico 22 Datos grupales en Encajar Figuras	102
Gráfico 23 Datos grupales en Memoria de Relato Oral	103
Gráfico 24 Datos obtenidos por los dos grupos en Memoria Visual Ortográfica.	104
Gráfico 25 Datos obtenidos por los dos grupos en Discriminación de Diferencias....	105
Gráfico 26. Grafico de los resultados obtenido en Eficacia por el grupo control.	126
Gráfico 27. Grafico de los resultados obtenido en Eficacia por el grupo Intervencion.	126



Índice de Tablas

Tabla 1 Propiedades elementales de Grupo.....	40
Tabla 2 Estructura de la inteligencia según Piaget.....	41
Tabla 3 Cambios realizados.....	70
Tabla 4 Notas de Matemática de los alumnos del Grupo Control.....	84
Tabla 5 Notas de matemática del grupo intervención.	85
Tabla 6 Resultados obtenidos en Inteligencia General, durante la primera y segunda aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M por Gcont y Gint,....	93
Tabla 7 Datos obtenidos por los estudiantes de los dos grupos grupos en Razonamiento Lógico.....	96
Tabla 8. Tabla de los resultados obtenido en Rapidez por el grupo Control.....	125
Tabla 9. Tabla de los resultados obtenido en Rapidez por el grupo Intervencion.....	125
Tabla 10. Tabla de los resultados obtenido en Eficacia por el grupo Control.....	127
Tabla 11. Tabla de los resultados obtenido en Eficacia por el grupo Intervencion.....	127
Tabla 12. Tabla de los resultados obtenido en Series Numericas por el Grupo Control	128
Tabla 13. Tabla de los resultados obtenido en Series Numericas por el grupo Intervencion	128
Tabla 14. Tabla de los resultados obtenido en Matrices Logicas por el grupo Control.	129
Tabla 15. Tabla de los resultados obtenido en Matrices Logicas por el grupo Intervencion	129

Índice Anexos

Anexo 1. Observación de Diferencias	114
Anexo 2. Cambio Alterno.....	115
Anexo 3. Cambio Progresivo.....	117
Anexo 4. Cambio Cíclico	118
Anexo 5. Analogías	119
Anexo 6. Cuadro de las puntuaciones obtenidas por el Grupo Control durante la Primera Aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M.....	120
Anexo 7. Cuadro de las puntuaciones obtenidas por el Grupo Control durante la Segunda Aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M	121
Anexo 8. Cuadro de las puntuaciones obtenidas por el Grupo Intervención durante la Primera Aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M	122
Anexo 9. Cuadro de las puntuaciones obtenidas por el Grupo Intervención durante la Segunda Aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M	123
Anexo 10. Cuadros Comparativos de Rapidez y Eficacia.....	124
Anexo 11. Resultados Obtenidos por los dos grupos en Series Numericas y Matrices Logicas.....	128



Programa de desarrollo de
habilidades cognitivas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Patricia Lucia Cobos Cali, autora de la tesis "Programa de Desarrollo de las Habilidades Cognitivas, DHAC en la Enseñanza de la Matemática", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 20 de abril de 2013

Lcda. Patricia Lucia Cobos Cali
0102264827

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext: 1311, 1312, 1316
e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103
Cuenca - Ecuador



Programa de desarrollo de habilidades cognitivas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Patricia Lucia Cobos Cali, autora de la tesis "Programa de Desarrollo de las Habilidades Cognitivas, DHAC en la Enseñanza de la Matemática", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en Educación y Desarrollo del Pensamiento. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 20 de abril de 2013

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Patricia Cobos".

Lcda. Patricia Lucia Cobos Cali
0102264827

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316
e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103
Cuenca - Ecuador



Programa de desarrollo de
habilidades cognitivas

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS,
DHAC EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

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

Autora: Lcda. Patricia Cobos Cali

Director: Msc. William Ortiz Ochoa

Cuenca - Ecuador

2013



Programa de desarrollo de
habilidades cognitivas

Las opiniones expresadas en el presente informe de investigación son de
exclusiva responsabilidad de su autora

Lcda. Patricia Cobos C.



Programa de desarrollo de habilidades cognitivas

DEDICATORIA

Para Santiago, Belén, Valeria y Alfredo, quienes son mis grandes maestros en este camino. Y para todos los niños y niñas que me apoyaron para la realización de este trabajo.



AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mis padres que me dieron la vida, y a la vida misma por todas las oportunidades que me ha brindado, a mi familia y amigos por ser mi ejemplo, pero sobre todo a mis hijos que son mi más grande inspiración.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata de acercarnos a la realidad ecuatoriana, al desarrollo de habilidades cognitivas y más específicamente al aprendizaje de la matemática, área del conocimiento presente en todos los ámbitos de la cotidianidad y en el sistema educativo.

Para la realización de la presente investigación cuasi experimentas se procedió a la conformación de dos grupos de estudiantes (control e intervención) del Octavo Año de Educación General de Básica “B”, a los mismos que se les aplicó la Batería de Aptitudes Diferenciales Badyg-M. Uno de los grupos participó durante tres meses aproximadamente en la aplicación del Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas (DHAC). Mientras que el otro grupo no recibió ningún entrenamiento adicional.

En el primer capítulo, realizamos un acercamiento a las teorías cognitivas, en especial a las teorías de Piaget, Vygotsky y Ausubel, por ser la base en la cual se sustenta el cognitivismo. Echamos una mirada a la “Reforma Consensuada de Educación General Básica (1996)”, analizando su estructura y los lineamientos básicos en el área de la matemática, para luego revisar la estructura de la “Actualización y Fortalecimiento Curricular de Educación General Básica (2010)”, y la propuesta que presenta para el área de la matemática.

En el segundo capítulo, se describe el Programa para Desarrollar Habilidades de Pensamiento DHAC, las fuentes que lo sustentan, estructura del programa y el apartado de razonamiento abstracto, que se aplicó a los estudiantes del octavo año de educación general básica del colegio Cesar Dávila Andrade.

En el tercer capítulo analizamos la metodología, el instrumento de evaluación Bady G-M, la aplicación del mismo a los dos grupos (intervención y control), la aplicación que se realizó del programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas (DHAC). Exponemos los resultados que se obtuvieron y el análisis de cada uno de ellos, lo que nos llevó a realizar conclusiones, que esperamos representen un aporte para los psicólogos, pedagogos y docentes interesados en generar propuestas innovadoras, para potenciar las capacidades de los estudiantes.



Introducción

Los resultados de la presente investigación, nos llevan a concluir que la aplicación de un programa para desarrollar habilidades cognitivas en los ámbitos educativos, permite a los estudiantes mayores niveles de pensamiento y mayor eficacia en la resolución de problemas, que puede prevenir fracasos escolares, al ayudarles a desarrollar un pensamiento más crítico, creativo y reflexivo. Es importante anotar que la mediación pedagógica como estrategia de enseñanza facilita este proceso, al ubicar al estudiante como centro del proceso de enseñanza aprendizaje, el docente pasa a ser un facilitador de los procesos, y acompañar en este proceso de aprendizaje. Es necesario que se deje en el pasado la enseñanza tradicional que centraba el proceso en el docente, y la enseñanza se convertía en la trasmisión de conocimientos sin una reflexión ni la construcción de aprendizajes significativos útiles para la vida.



CAPÍTULO I

LAS HABILIDADES COGNITIVAS

1.1 Consideraciones generales.

Al hablar de habilidades cognitivas, nos referimos específicamente a las herramientas cognitivas o de pensamiento con las que cuentan los individuos para poder adaptarse y aprender de la sociedad en la que le toca vivir.

Estas herramientas, al igual que las herramientas que utiliza un agricultor, pueden cambiar o modificarse de acuerdo a las necesidades que se le vayan presentando. Los avances tecnológicos permiten que los agricultores ya no corten el trigo con azadones, sino que se utilice cortadoras automáticas, que optimizan el trabajo. Al igual las estructuras cognitivas, que nos permiten trabajar con las ideas pueden “modernizarse”, y cambiar para generar mayor desarrollo de los individuos y ser capaces, “competentes” (más eficaces y eficientes) al resolver problemas.

En la actualidad existen aportes sobre el tema de figuras como Vygotsky, Piaget, Ausubel entre otros, que nos han permitido entender estos procesos, y más aún se han diseñado programas basados en estas teorías que permiten desarrollar estas habilidades de pensamiento. El desarrollar estas habilidades de pensamiento, permiten generar aprendizajes más significativos, en las diferentes asignaturas en las escuelas, una de estas áreas es la Matemática, la cual está presente en casi todas las actividades tanto cotidianas como educativas.

La Matemática, permite a los individuos desenvolverse con mayor facilidad en la sociedad en la cual existe. El motivo de nuestro estudio es tratar de demostrar que al utilizar un programa para desarrollar las habilidades cognitivas (enfocado al razonamiento abstracto), puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Para esto consideramos importante conceptualizar habilidades cognitivas se incluyen citas de autores que se ubican en el paradigma constructivista, analizar el desarrollo de las corrientes que las sustentan, poniendo especial atención a los conceptos matemáticos



y su relación con los procesos de abstracción en el marco de la AFCEGB.

1.2 Habilidades Cognitivas: Sustento teórico

La palabra psicología proviene del griego: *psico-* (actividad mental o alma) y *-logía* (estudio), es decir es el estudio de la actividad o procesos mentales. Esta disciplina analiza las tres dimensiones de los mencionados procesos: cognitiva, afectiva y conductual.

Una concepción integral del ser humano exige reconocer éstas tres dimensiones: en relación a la *afectividad*, el diccionario dice: “Conjunto de emociones y sentimientos que un individuo puede experimentar a través de las distintas situaciones que vive”, la conducta la define como: “Reacción global del sujeto frente a las diferentes situaciones ambientales” (PsicoActiva.com, s.f.).

La cognición ha sido motivo de múltiples estudios y para esta investigación se constituye en una importante dimensión. Se considera importante iniciar definiendo este concepto y enmarcándolo dentro de una corriente de pensamiento por ser la base en la que se sustenta las habilidades que van a ser objeto de estudio.

Cognición, palabra española de origen latino, *cognitivo* (conocimiento, acción de conocer), “que denota el proceso por el cual las personas adquieren conocimiento” (Rivas, 2008).

El Gran Diccionario de Psicología, concibe la cognición como “Conjunto de actividades y entidades que se relacionan con el conocimiento y con la función que realiza (Carroblés, Paomo, Blanco, & Becerra, 1996).

Según el Diccionario de Psicología de Natalia Consuegra dice: “Valoración de acontecimientos hecha por el individuo y referida a eventos temporales pasados, actuales o esperados. /Pensamientos o imágenes de los que podemos ser conscientes o no” (Consuegra, 2010).

La ciencia que se ocupa de estudiar la cognición es la psicología cognitiva.

“Doctrina o corriente de pensamiento de la psicología contemporánea que pone el acento sobre los fenómenos de cognición, es decir aquellos que están ligados al



conocimiento" (Carrobles, Paomo, Blanco, & Becerra, 1996).

Rivas en su libro Procesos Cognitivos Aprendizajes Significativos nos dice: "La psicología cognitiva se ocupa del análisis, descripción, comprensión y explicación de los procesos cognoscitivos por los que las personas adquieren, almacenan, recuperan y usan el conocimiento. Su objeto es el funcionamiento de la mente, las operaciones que realiza y resultados de las mismas; la cognición y relaciones con la conducta" (Rivas, 2008).

Sternberg (2010), nos dice: "Para ser más concreto, la psicología cognoscitiva es el estudio de la forma en que la gente percibe, aprende, recuerda y piensa en la información. Un psicólogo cognoscitivo puede estudiar cómo percibe la gente distintas formas, por qué recuerda algunos hechos pero olvida otros o cómo aprende el lenguaje" (Sternberg, 2010).

Al ser la psicología cognitiva la que se ocupa del análisis, descripción, comprensión y explicación de los procesos cognoscitivos, es importante entender que son los procesos cognitivos, a los cuales nos referiremos también como: habilidades cognitivas, procesos de pensamiento, destrezas de pensamiento, o habilidades de pensamiento por ser equivalentes. "Al hablar de habilidades cognitivas, se hace referencia a habilidades de pensamiento" (Cruz & Mazaira, 1996).

Para Matthew Lipman las habilidades del pensamiento son: "El conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, que propician un adecuado procesamiento de la información, enfocadas tanto a la información a procesar en sí, como también a las estructuras, procesos y estrategias que están siendo empleadas al procesarla" (Lipman, 1997).

En el libro a estudiar se aprende, se considera a las operaciones de pensamiento como: "... procesos cognitivos bien definidos y complejos como: percibir, observar, interpretar, analizar, asociar, comparar, expresar en forma verbal (oral o escrita), retener, sintetizar, deducir, generalizar, evaluar, entre otros" (García, Gutierrez, & Condemarín, 2007).

Para que los procesos cognitivos se generalicen deben desarrollarse las estructuras



necesarias en donde se asientan los aprendizajes

El desarrollo de las estructuras cognitivas, está determinado por las experiencias del sujeto que permiten la organización y adaptación de nuevos conocimientos, y por ende la construcción de nuevas y más complejas estructuras cognitivas. Estos aprendizajes pueden darse en forma inintencional e intencional.

Los aprendizajes *inintencionales* pueden evidenciarse, por la adquisición espontánea, los mismos que se desarrollan en la cotidianidad, por ejemplo el amarrarse un cordón, la adquisición del lenguaje. Los aprendizajes *voluntarios*, se desarrollan en la educación formal o cuando se evidencia la voluntad de adquirir un determinado conocimiento, como por ejemplo al escribir un poema, comparar precios en una tienda. Con los adolescentes con los que trabajamos se intentó generar aprendizajes intencionados de habilidades de pensamiento, los mismos que identificaron cambios en sus procesos de aprendizaje.

Diferentes autores, se han dedicado a estudiar cómo la gente aprende y desarrolla estas habilidades cognitivas, entre ellas tenemos a Piaget, Vygostky, Ausubel, entre otros.

1.2.1 Jean Piaget: Aportes desde la Teoría de los Estadios de Desarrollo

El psicólogo suizo Jean Piaget, es reconocido como una de las figuras más influyentes de la psicología y la pedagogía moderna y, sin duda, como la más importante en el estudio del desarrollo infantil. Sus investigaciones le llevaron a determinar que el niño “normal” (la normalidad entendida como las acciones que desarrollan la mayoría de los niños y niñas a una edad determinada), atraviesa por cuatro estadios en su desarrollo cognitivo: el estadio senso - motor, pre-operatorio, operaciones concretas y operaciones formales. Cada estadio está determinado por características propias, y especificaciones determinadas.

Los estadios de desarrollo se dan en un orden invariable, aunque varíe la edad promedio para cada uno de ellos de acuerdo a factores individuales y sociales. Intervienen tanto el crecimiento físico como el mental, entre los cuales no puede existir un rompimiento. Es importante también la maduración del sistema nervioso y endócrino hasta los



dieciséis años aproximadamente.

El conocimiento es una respuesta ante un estímulo y un reforzamiento, es el resultado de la actividad del sujeto y su relación con el ambiente que lo rodea. Piaget concebía el desarrollo cognitivo como el resultado de la interacción tanto de factores internos como de factores externos del individuo. El desarrollo cognitivo es el producto de la relación que el niño tiene con el medio y este cambia sustancialmente a medida que evoluciona.

Para entender mejor la teoría de Piaget, es necesario que revisemos algunos conceptos y temas como: *intelecto*, *esquemas*, *funciones* o *procesos intelectuales* de adaptación (asimilación y acomodación) y *organización*.

El *intelecto* se compone de estructuras o habilidades físicas y mentales llamadas *esquemas*, que son la base para el conocimiento y la construcción de nuevos esquemas, estos esquemas, varían según la edad, las experiencias y las diferencias individuales.

Piaget identificó dos funciones o procesos intelectuales que todo individuo posee, independientemente de la edad, del contenido que se procese y de las diferencias individuales. Estas funciones toman el nombre de *adaptación* y *organización*, y son procesos que permiten el cambiar y formar los esquemas o estructuras mentales.

La adaptación a su vez permite adquirir la información y cambiar las estructuras cognitivas hasta adaptarlas a la nueva información que se percibe. El proceso de adquisición de la información se llama *asimilación*, “... toda adquisición, desde la más sencilla a la más compleja, debería ser así concebida como una respuesta a los estímulos exteriores, y cuyo carácter asociativo expresa una subordinación pura y simple de las relaciones adquiridas a las reacciones exteriores” (Piaget, 1984). El proceso de cambio de las estructuras se llama *acomodación*. Estos dos procesos aunque son simultáneos pueden no completarse, es así como una persona puede adquirir información pero no acomodar en sus estructuras cognitivas, a esto se llama desequilibrio cognitivo.

El proceso de organización, es el proceso de categorización, sistematización y coordinación de las estructuras cognitivas, este proceso permite que los individuos puedan seleccionar la información al momento de dar una respuesta.



A continuación detallamos las etapas o estadios de desarrollo que Piaget concibe para la construcción de un pensamiento formal:

Primer estadio.- El nivel senso-motor que corresponde a los dieciocho primeros meses de vida, donde el niño deja de resolver problemas de acción, construyendo un complejo sistema de esquemas de asimilación y realiza construcciones de lo real según un conjunto de estructuras espacio-temporales y causales.

Piaget considera que en esta etapa no interviene el pensamiento de niño, las acciones que realiza están basadas en percepciones y movimientos (ensayo y error), como respuesta a los estímulos externos y se produce de esta manera la asociación que se expresa por una subordinación pura y simple de las reacciones adquiridas a las relaciones exteriores.

En este estadio se desarrollan las sub-estructuras cognoscitivas de las futuras nociones, las que permitirán los futuros aprendizajes y desarrollo cognitivo, como afectivas elementales.

“El niño elabora a este nivel el conjunto de las subestructuras cognoscitivas que servirán de punto de partida a sus construcciones perceptivas e intelectuales ulteriores, así como cierto número de reacciones afectivas elementales, que determinaran de algún modo su afectividad subsiguiente” (Piaget, 1984). En este punto, Piaget admite que existe una inteligencia antes del lenguaje, pero esta inteligencia es práctica, que construye un complejo sistema de esquemas de asimilación. Esta se da como resultado de los reflejos, es decir “una consolidación por ejercicio funcional” (ejercicio reflejo).

En este estadio se puede diferenciar las siguientes características:

Primeros hábitos: que son las conductas adquiridas, como resultado de ejercicios reflejos sin un fin preestablecido.

Circularidad, en los primeros meses los bebés se centran en la repetición de actos simples reflejos. Las reacciones circulares representan acciones repetitivas pero con variaciones, lo que permite que el niño adquiera un nivel de control. Piaget considera que estas reacciones no tiene un fin, pero esta constituye un principio de diferenciación



entre el fin y el medio, “nos hallamos esta vez en el umbral de la inteligencia”. (1984).

Otra característica de este estadio es la *experimentación*, que se observa en la manipulación de objetos eventos o ideas en forma intencional, Piaget considera que estos son actos más complejos de inteligencia práctica y aparecen en las reacciones circulares terciarias. Utiliza medios externos para alcanzar los fines, “búsqueda de medios nuevos por diferenciación de las esquemas conocidos”.

Al término del período senso-motor, se considera que el niño ya tiene una conducta inteligente, hace un “pare” en su proceso de ensayo y error, para buscar estrategias que le permitan llegar a un fin.

Para Piaget, este descubrimiento que realiza el niño, desemboca en una especie de “lógica de acción”. Las “estructuras de orden y reuniones constituye la subestructura de las futuras operaciones del pensamiento” (1984), además considera que el niño logra construir las subestructuras de las futuras nociones, tiempo, espacio, permanencia del objeto, del tiempo y de la causalidad, lo que le permite pasar al período pre-operacional.

Segundo estadio.- Período del pensamiento pre – operacional (dos a siete años). En esta etapa se da la evocación representativa de un objeto o de un acontecimiento ausente, lo que representa que el niño emplea “significantes” diferenciados ya que deben poder referirse a elementos no perceptibles en ese momento. Para designar este funcionamiento referente al conjunto de los significantes diferenciados se utiliza “función semiótica o simbólica”. Este estadio está caracterizado por un pensamiento intuitivo, no puede sobreponer lo perceptivo. Los objetos son utilizados no con los fines para los que fueron creados, sino como símbolos de otros objetos.

Piaget considera que existen por lo menos cinco conductas que aparecen casi simultáneamente: Imitación diferenciada, juego simbólico, dibujo o imagen gráfica, imagen mental y lenguaje.

El proceso de *imitación diferida*, cuando el niño es capaz de imitar movimientos y sonidos, o representar acciones o cosas que no están presentes (a los dos años aproximadamente), indica que el niño puede recordar lo sucedido y formar imágenes mentales. Al darse esta conducta el niño es capaz de “pensar”, en el sentido estricto de



la palabra. El *Juego simbólico*, que sigue constituyendo un gesto imitador, pero acompañado de objetos que se han hecho simbólicos, “hacer dormir al oso de peluche”. El *dibujo o imagen gráfica*; considerada como un juego y la imagen mental con la que comparte el esfuerzo de realizar imitaciones de lo real. La imagen mental, aparece como una imitación interiorizada, Piaget nos habla del carácter estático de las imágenes preoperatorias.

El *lenguaje*, mismo que permite la “evocación de acontecimientos no actuales”, la evolución del lenguaje comienza en el estadio senso-motor con el balbuceo espontáneo, al final de este período se da una fase de diferenciación de fonemas por imitación “palabras-frase”, luego frases de dos palabras y pequeñas frases completas, para luego adquirir estructuras gramaticales, que responden a exigencias funcionales.

“La evocación se apoya exclusivamente en el significante diferenciado constituido por los signos de la lengua en vías de aprendizaje” (Piaget, 1984).

El niño en este estadio es capaz de utilizar representaciones (pensamiento), y forma las estructuras base, en que se asentará el siguiente período de las operaciones “concretas” del pensamiento.

Tercer estadio.- Estadio de las operaciones Concretas. Consiste en transformaciones reversibles y esa reversibilidad se puede dar por reciprocidad, produciéndose un esquema de conservación. Este esquema de conservación Piaget lo explica con el ejemplo del agua en los vasos, el niño ya es capaz de afirmar que existe la misma cantidad de agua, aun cuando los vasos sean de diferentes tamaños. La conservación de sustancias se da hacia los siete u ocho años, de peso a los nueve o diez y de volumen hacia los once o doce años.

Las operaciones concretas se las puede llamar así, porque afectan directamente a los objetos y aún no se generan hipótesis que puedan ser enunciadas verbalmente, “las operaciones concretas forman, pues, la transmisión entre la acción y las estructuras lógicas más generales que implican una combinación y estructura de grupo coordinante de las dos formas posibles de reversibilidad” (Piaget, 1984).



Esto da lugar a procesos de:

- a) *Seriación*: “Por seriar entendemos la competencia para colocar objetos ordenadamente en base a un criterio” (Sánchez, 2008). Este criterio puede ser longitud, capacidad, peso, color, forma entre otros. Piaget nos dice “consiste en ordenar los elementos según sus dimensiones creciente o decreciente.”
- b) *Clasificación*: “Es organizar elementos agruparlos conforme a sus principios y categorías. Encierra un proceso de análisis y síntesis que permite sacar conclusiones. Clasificar es poner orden y contribuir a dar significado a la experiencia.” (García, Gutierrez, & Condemarín, 2007). Constituye un agrupamiento fundamental, cuyas raíces se pueden apreciar en las asimilaciones de los esquemas senso-motores. Piaget concibe que este proceso sigue un orden, que inicia con colecciones de figuras, colecciones no figurativas y la clasificación operatoria.
- c) Concepto de número: “Establecimiento de relaciones asimétricas entre objetos de la misma clase” (Sánchez, 2008). Este se desarrolla mediante la interacción con los objetos con diferentes percepciones, se identifica diferencias y semejanzas, se agrupa en clases, para establecer relaciones asimétricas. Para Piaget, “está unida a la disposición espacial de los elementos”, el número resulta ante todo una abstracción de las cualidades que las diferencian.
- d) *Noción de espacio*: Esta se constituye independientemente del número, pero construyen paralelamente a las operaciones lógico-aritméticas, que se denominan “infralógicas”, pues afectan a otro nivel de la realidad.
- e) *Noción de tiempo y velocidad*: La *velocidad* no se inicia con medidas, sino en forma ordinal, es decir cualitativamente, (más rápido que), para luego estructurar operatoriamente, tras lo cual llega a darse cuenta de la magnitud creciente o decreciente de los intervalos y puede generar relaciones de duración y espacios recorridos. La noción de *tiempo*, se basa sobre tres clases de operaciones:
 - Un ajuste de los intervalos frente a la duración.



- Un ajuste de los intervalos entre los conocimientos puntuales
- Una métrica temporal.

“Lo sorprendente, en el curso de este largo período de preparación y luego de constitución de las operaciones concretas, es la unidad funcional (en cada subperíodo) que enlaza en un todo las reacciones cognoscitivas, lúdicas, afectivas, sociales y morales” (Piaget, 1984). Desde que el niño nace, se inicia todo un proceso de aprendizaje y cambio que se va dando tanto en las estructuras cognitivas como en las relaciones interpersonales como intrapersonales.

Este proceso de cambios permite la adaptación e interrelación del niño con su entorno, al término de este estadio de las operaciones concretas, el niño ya ha estructurado las bases que le permitirán el paso a las operaciones formales, lo que representa un deslindarse de lo concreto y poder pensar en ideas y plantearse hipótesis sobre sí mismo y el mundo que le rodea.

Cuarto estadio.- operaciones formales (de los once a los catorce años), permite el deslindarse de lo concreto, situando lo real en un conjunto de transformaciones posibles, y al final una descentración fundamental a favor de intereses orientados hacia el pasado y el futuro. Es importante anotar que el estadio que más nos interesa para nuestro estudio, es el de las operaciones formales, pero se ha hecho un recuento de los períodos anteriores para comprender mejor los procesos que desencadenan y forman las estructuras cognitivas hasta lograr llegar a las operaciones formales.

Piaget considera que este nuevo estadio de desarrollo que se construye durante la adolescencia, es importante describirla y analizarla como estructura, para no descuidar las características comunes y generales a favor de las diversidades individuales. Además de generar la consolidación de las estructuras generadas desde el estadio senso-motor, prolongan necesariamente las anteriores y completan los procesos iniciados en los precedentes estadios.

En este estadio “el sujeto se hace capaz de razonar correctamente sobre proposiciones en las que no cree o no cree aún” (Piaget, 1984), lo que indica que este sujeto puede pensar en razón de hipótesis, puede sacar conclusiones de verdades, lo que constituye el



primer paso para el pensamiento hipotético deductivo o pensamiento formal.

El sujeto puede ser capaz de realizar diferentes combinaciones, las cuales analizamos a continuación.

- a) El *combinatorio*: como resultado de la separación del pensamiento en relación a los objetos, permite libertar las relaciones y las clasificaciones de sus vínculos concretos, permite combinar entre sí objetos y factores, incluso ideas o proposiciones. Este combinatorio es importante pues permite razonar en cada caso sobre la realidad de todas las combinatorias posibles. Permite combinar entre sí objeto o ideas, y en cada caso razonar sobre la realidad, lo que refuerza el poder deductivo de la inteligencia.
- b) Las combinaciones de objetos: el niño es capaz de buscar todas las combinaciones posibles de ser realizados con estos objetos.
- c) Combinaciones proposicionales: el niño es capaz de combinar ideas o hipótesis, de afirmarlas o negarlas y utilizar operaciones proposicionales desconocidas para él hasta ese momento, utiliza la disyunción, la exclusión o la incompatibilidad y la implicación recíproca.

Los esquemas operativos formales, que aparecen alrededor de los once o doce años, se forman en base a una serie de esquemas operatorios, cuya formación es aproximadamente sincrónica: las nociones de proporción, los dobles sistemas de referencia, la comprensión de un equilibrio hidrostático, ciertas formas de probabilidad, entre otras.

Las *proporciones*: aparecen de los once-dosce años en ámbitos muy diferentes y siempre cualitativamente, en ámbitos como: las proporciones espaciales, las velocidades métricas, las probabilidades entre otras. También se desarrolla las relaciones de proporcionalidad inversa entre pesos y longitudes.

Dobles sistemas de referencia: se realiza la comprensión de la compensación sin anulación, si algo se mueve a un lado sobre un objeto y el objeto genera su movimiento



a la inversa, la compensación se realiza sin anulación de ninguna de las dos fuerzas.

Equilibrio hidrostático: se lo explica con el ejemplo del pistón y el agua. El aumento del peso del líquido actúa en sentido contrario al del pistón.

Las nociones probabilísticas: es un conjunto fundamental de esquemas operatorios, que resulta de una asimilación del azar por esas operaciones. El sujeto es capaz de analizar las probabilidades para que una acción pueda determinar un resultado con un margen de error aceptable.

Cuando el adolescente inicia este nuevo estadio, se le abre un sin número de probabilidades de aprendizaje más variado y una nueva forma de percibir el mundo, la teoría de Piaget, aunque genetista, no desconoce la importancia de la estimulación o la necesidad de los estímulos externos que los niños necesitan para ir estructurando un pensamiento formal. El aprendizaje se genera en la interacción con los otros, y se inicia con los reflejos, pero luego la imitación es la que le permite actuar y adaptarse al entorno.

1.2.2 Vygostky: Aportes desde la Teoría de Conceptos

Lev Semenovich Vygostky, (1896 - 1934). Concibe que el desarrollo humano puede ser explicado en términos de *interacción social únicamente*. Su concepto de la *zona de desarrollo próxima*, se engloba dentro de su teoría del aprendizaje como el camino que deben seguir los individuos hacia el desarrollo.

La zona de desarrollo próximo (ZDP), es la distancia que existe entre el nivel de desarrollo real que está determinado por la capacidad del individuo de resolver problemas independientemente y el desarrollo potencial que está dado por la capacidad de resolver problemas bajo la guía de un adulto o un compañero más capaz. Para Vygostky, la ayuda que los niños reciben de adultos o personas que le rodean la llama “*andamiaje*”.

El *desarrollo* cognitivo del niño según Vygostky, está determinado por la cultura y la sociedad a la cual pertenece, que depende del ambiente y de la gente que le rodea, pues es de estos de quienes adquiere las actitudes, conocimiento, valores e ideas. Considera al *lenguaje* como el sistema de símbolos más importante que apoya el aprendizaje, pero



la relación que existe entre estos no parte de las mismas raíces genéticas.

“La relación entre el *intelecto* y el lenguaje no es constante e igual para todas las funciones”. El lenguaje y el pensamiento aun cuando están íntimamente ligados, no tienen las mismas raíces genéticas, su desarrollo sigue líneas distintas y son independientes uno del otro, “... en la filogenia del pensamiento y el lenguaje, podemos reconocer indiscutiblemente una fase *prelingüística* en el desarrollo de la inteligencia y una fase *preintelectual* en el desarrollo del lenguaje” (Vigostky, 2001). Estas fases hasta determinado momento, siguen líneas de desarrollo distintas, e independientes. “En cierto punto, las dos líneas se encuentran, desde entonces el pensamiento se hace verbal y el lenguaje intelectual”. En las observaciones realizadas por este autor, se puede decir que el lenguaje, se convierte en pensamiento y el pensamiento en lenguaje.

El término *desarrollo*, se lo utiliza tanto al hablar de evolución individual como a la historia cultural de las funciones mentales. Vygostky, percibía al desarrollo psicológico como un proceso dinámico lleno de cambios, retrocesos y conflictos cognitivos.

Vygostky, considera que: “... las funciones mentales superiores del ser humano deben asumirse como productos de una actividad mental *mediada*. El papel del mediador lo desempeñan los instrumentos psicológicos de los medio de comunicación interpersonal” (Vygostky, 1995). La teoría de Vygostky se centra fundamentalmente en la relación que ejerce el individuo con el medio, concibe que la actividad significativa desempeña este papel y sirve como generadora de conciencia.

Es importante anotar que para Vygostky, existen *instrumentos psicológicos* e *instrumentos materiales*, ambos son sociales y construcciones artificiales. Los instrumentos materiales pretenden mantener el control sobre los procesos naturales, los instrumentos psicológicos dominan las formas naturales de cognición y conducta individual. “Los instrumentos psicológicos poseen una orientación interna que transforma las aptitudes y destrezas de la naturaleza humana en funciones mentales superiores” (Vygostky, 1995).

Las *funciones mentales*, por ende son construcciones cuyo principio se encuentra fuera del individuo, en las *reacciones interpersonales* y los instrumentos psicológicos con los



que cuenta el individuo. Considera que las funciones aparecen dos veces, la primera en la interacción social y la segunda dentro del individuo. Lo que implica que el individuo primero aprende del exterior, para luego interiorizar el aprendizaje y reinterpretarlo para sí mismo.

Vygostky, sugiere fases para la formación de conceptos, las mismas que se subdividen en varios momentos diferenciados.

Primera fase.- Formación de cúmulos desorganizados, el niño coloca determinadas piezas en un montón en respuesta a una tarea determinada que el adulto lo resolvería mediante la formación de un nuevo concepto, “... como la tendencia del niño a compensar la insuficiencia de conexiones objetivas con un exceso de conexiones subjetivas y a confundir esos vínculos subjetivos entre impresiones e ideas con relaciones reales entre objetos” (Vigostky, 2001).

La primera fase en la formación de conceptos se caracteriza por:

- a) Formación de imágenes sincréticas, que se define como un período de “ensayo y error” en el pensamiento infantil.
- b) Disposición espacial de las piezas; el niño se sigue rigiendo no solo por las relaciones objetivas implícitas en las cosas, sino por las conexiones subjetivas creadas por su propia percepción.
- c) Una perspectiva bidimensional, “... el significante de la palabra del niño no encierra un plano unidimensional, sino una perspectiva bidimensional, una doble serie de conexiones, una doble estructura de grupo” (Vigostky, 2001).

Segunda fase.- Pensamiento en complejos; comprende variaciones funcionales, estructurales y genéticas de una misma forma de pensamiento. “Significa que las generalizaciones creadas por estas formas de pensamiento son, en cuanto a su estructura, complejos de elementos agrupados no solo sobre la base de conexiones subjetivas establecidas en la percepción del niño, sino fundadas en relaciones objetivas realmente existentes entre estos objetos” (Vigostky, 2001).

El pensamiento en complejos es ya un pensamiento coherente y objetivo pero aún no llega a la coherencia característica del pensamiento conceptual logrado por el



adolescente. Es poner en orden el montón de piezas del cual se habla en la fase anterior.

En esta etapa se podía pensar que el niño ya ha adquirido un pensamiento en conceptos, por el parecido que puede tener al conceptualizar igual al adulto, pero este pensamiento sigue leyes muy distintas a las de los conceptos, también reflejan conexiones objetivas pero lo hacen de otro modo y manera que los conceptos. Esta etapa distingue cinco tipos principales de complejos en las cuales se basan las generalizaciones sucesivas en del desarrollo del pensamiento del niño.

- a) *Complejo asociativo*, “cualquier relación concreta descubierta por el niño, cualquier conexión asociativa entre el núcleo y otro elemento del complejo es razón suficiente para que el niño lo incluya en el grupo y le asigne un apellido familiar” (Vigostky, 2001). El niño realiza la asociación considerando un rasgo afín (atributo), el color, forma, tamaño y eso le permite incluir al grupo de acuerdo a las semejanzas.
- b) *Complejo por colecciones*: son agrupaciones especiales y se conforman considerando un atributo, la característica de esta etapa es la heterogeneidad de los componentes, su mutua complementariedad y se producen asociacionismo por contraste. Realiza la colección en base a objetos que se complementan entre sí, aunque son de color, forma o tamaños diferentes, pero que tienen un atributo funcional relevante en la práctica (enseres del hogar).
- c) *Complejo en cadena*: este complejo en cadena se produce cuando el niño considera un atributo de la figura modelo pero al ser diferente tiene otros atributos que le relaciona con el siguiente y así se forma una cadena basada en atributos heterogéneos. Vygotsky, se basa en el principio de “unión dinámica y secuencial de eslabones individuales en una única cadena, el traslado de los significados a través de los sucesivos eslabones de la cadena”. (Vigostky, 2001).
- d) *Complejo difuso de pensamiento*: le lleva al niño a generalizaciones que rompen en la práctica. “El niño entra en las generalizaciones difusas, donde los atributos son escurridizos y mutables, se transforman imperceptiblemente uno en otro” (Vigostky, 2001), se vuelven complejos ilimitados pues carecen de una lógica clara, asocia cosas ajenas al conocimiento práctico.
- e) *Pseudoconcepto*: que puede considerarse un concepto, pero en su esencia es



muy diferente del concepto, y el camino que sigue es completamente diferente, pues no llega a la abstracción del objeto sino que lo analiza por sus características concretas.

En relación a los pseudoconceptos Vygostky (2001), considera que “nos hallamos, ante la sombra, ante los contornos del concepto [...]. Pero, al mismo tiempo, nos hallamos ante un complejo, es decir, ante una generalización, construida según principios por completo diferente a los del verdadero concepto”. Vygostky considera esta segunda fase como “estadio de los conceptos potenciales”.

Tercera fase: Pensamiento en conceptos; Vygostky concibe que para que los conceptos evolucionen es necesario contar con los pseudoconceptos y para esto por primera vez hace uso de la abstracción de rasgos aislados y la construye sobre una base nueva.

“El concepto surge cuando una serie de atributos que han sido abstraídos se sintetizan de nuevo y cuando la síntesis abstracta conseguirá de ese modo se convierte en la forma fundamental del pensamiento, a través de la cual el niño percibe y atribuye sentido a la realidad que le rodea” (Vigostky, 2001). El niño alcanza el pensamiento en conceptos en la adolescencia, al terminar la tercera fase del desarrollo intelectual.

En esta fase se desarrolla un nuevo rasgo que es la *interiorización*, que permite que las operaciones externas se interiorizan, su relación con todas las restantes funciones varían. “Lo que para el escolar es externo en el ámbito de la memoria lógica, de la atención arbitraria, del pensamiento, se convierte en interno en el adolescente” (Vygotsky, 1997).

Vygostky al analizar las funciones superiores concibe que, estas se desarrollan en la interacción con el otro, hasta lograr interiorizarse, y sobre esto nos dice:

Toda función superior se hallaba dividida entre dos personas, constituía un proceso psicológico mutuo. Uno tiene lugar en mi cerebro, otro, en el del individuo con quien discuto: “Este sitio es mío”. “No, es mío”. “Yo lo cogí antes”. Aquí, el sistema del pensamiento está dividido entre dos niños. Lo mismo sucede en el diálogo: hablo – usted me comprende. Sólo después comienzo a hablar para mí, el niño en edad preescolar dedica horas enteras al lenguaje consigo mismo. Surgen en él nuevas



conexiones, nuevas relaciones entre las funciones, que no figuraban en las conexiones iniciales de sus funciones (Vygotsky, 1997).

Este paso del pensamiento en complejos al pensamiento en conceptos concluye solo en la adolescencia, y considera que aun cuando alcanza a dominar la forma superior de pensamiento no se desprende de las anteriores, las que rigen generalmente hasta en los adultos que están muy lejos de pensar siempre en conceptos. Asume que la adolescencia no es la culminación del desarrollo del pensamiento sino que representa un período de crisis y maduración. La formación de los conceptos es producto de un largo y complejo proceso del desarrollo del pensamiento infantil, en el cual intervienen las funciones intelectuales, usando la palabra como medio de atención, se vale de la abstracción, de la selección de atributos y de su síntesis y simbolización con ayuda del signo. “El concepto, en su forma natural y desarrollada, presupone no sólo la unión y la generalización de elementos aislados, sino también la capacidad de abstraer, de considerar por separado esos elementos, fuera de las conexiones reales y concretas dadas” (1997).

1.2.3 Ausubel: Teoría del aprendizaje por recepción significativa.

David P. Ausubel, psicólogo que ha tratado de explicar cómo aprenden los individuos a partir del lenguaje, tanto hablado como escrito, nos presenta su teoría del aprendizaje significativo. Sostiene que:

El conocimiento es significativo por definición. Es el producto significativo de un proceso psicológico cognitivo («conocer») que supone la interacción entre unas ideas «lógicamente» (culturalmente) significativas, unas ideas de fondo («de anclaje») pertinentes en la estructura cognitiva (o en la estructura del conocimiento) de la persona *concreta* que aprende y la «actitud» mental de esta persona en relación con el aprendizaje significativo o la adquisición y la retención de conocimientos (Ausubel D. , 2002).

Ausubel considera que los procesos de madurez cognitiva, tiene un carácter evolutivo y gradual, que las personas pasan por etapas de madurez cognitiva y de preparación para aprender, que estos influyen de manera fundamental en la eficacia del proceso de aprendizaje. Considera que diferir o no exponer a los estudiantes a experiencias de aprendizaje, tiene como consecuencia desperdiciar oportunidades de aprendizaje o por



el contrario lleva a detestar y evitar las tareas, respectivamente.

La teoría del “aprendizaje significativo basado en la recepción supone principalmente la adquisición de nuevos significados a partir del material de aprendizaje presentado” (Ausubel D. , 2002). Para que este aprendizaje sea significativo requiere, tanto una actitud de aprendizaje significativo como de material que sea potencialmente significativo.

Al referirse al *material potencialmente significativo*, supone: que el *material* se pueda relacionar de una forma no “arbitraria” y no literal con cualquier estructura cognitiva apropiada y pertinente, y que la estructura cognitiva de la persona que aprende contenga ideas de “anclaje”, para relacionarse con el nuevo material.

Anclaje para Ausubel es cuando: “el aprendizaje significativo supone una interacción selectiva entre el nuevo material de aprendizaje y las ideas preexistentes en la estructura cognitiva” (Ausubel D. , 2002).

Se distinguen tres tipos de aprendizaje significativo basado en la recepción; aprendizaje representacional, aprendizaje por conceptos y aprendizaje de proposiciones.

Al hablar de *aprendizaje representacional*, se dice que es el más parecido al aprendizaje memorista: “Se produce cuando el significado de unos símbolos arbitrarios se equipara con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y muestran para el estudiantes cualquier significado que expresen sus referentes” (Ausubel D. , 2002).

Aprendizaje significativo de conceptos, los conceptos son objetos, eventos, situaciones o propiedades que están designados por el mismo signo o símbolo, poseen atributos comunes. Se puede aprender conceptos por dos métodos, el primero por *formación de conceptos*, en el cual “los atributos característicos del concepto se adquieren por medio de la experiencia directa”. El segundo método es por *asimilación*, más predominante en escolares y adultos. La asimilación de conceptos es el proceso por el cual se almacenan nuevas ideas en estrecha relación con las ideas de anclaje presente en las estructuras cognitivas de los estudiantes.

Aprendizaje significativo de proposiciones, este puede ser subordinado, de orden superior o combinatorio. El *subordinado* (subsumidor), se produce cuando una



proposición lógicamente significativa de una disciplina se relaciona significativamente en la estructura cognitiva del estudiante con unas proposiciones de orden superior. El aprendizaje significativo proposicional de *orden superior*, “se produce cuando una proposición nueva se puede enlazar o bien con unas ideas subordinadas específicas de la estructura cognitiva ya existente o bien con un amplio fondo de ideas pertinentes en general de la estructura cognitiva que se pueden subsumir en ella” (Ausubel D. , 2002). Y por último el aprendizaje proposicional *combinatorio*, se refiere a los casos en los que una proposición potencialmente significativa se enlaza con una combinación de contenidos pertinentes en general.

Ausubel, manifiesta la importancia que puede tener para el aprendizaje el uso de organizadores cognitivos como recursos pedagógicos, pues estos son abstractos, concisos y completos y permiten organizar la información en forma gráfica.

El aprendizaje por recepción significativa incluye la recolección de información la identificación de ideas centrales y definiciones, la comparación y contrastación de información antigua y nueva y la expresión de conocimientos de forma oral o escrita. Asegurándonos de que existan los andamiajes necesarios en los que se pueda generar un buen nivel de asimilación.

Esta teoría aun cuando no identifica edades precisas o aproximadas para la adquisición de ciertas habilidades de pensamiento, insiste en la necesidad de que se reconozca los momentos adecuados para incorporar nuevos conocimientos y que estos deben ser presentados de manera que sean significativos para los estudiantes, que el estudiante tenga predisposición para el aprendizaje y estructuras cognitivas previamente establecidas.

Los autores previamente citados, nos permiten concluir que las personas, desde que nacen tienen la predisposición para ir construyendo sus aprendizajes, pero no solo necesitan esta predisposición, sino que es necesario generar los ambientes adecuados para ir pasando de un estadio a otro como nos dice Piaget, hasta lograr un pensamiento formal, que le permita desarrollar habilidades cognitivas para poder resolver de forma más eficiente los problemas que se le presentan, tanto en el ámbito educativo como en su vida diaria.



Uno de los temas que más ha generado inquietud en el ámbito educativo, es el referente a la matemática, que al ser básica para resolver problemas de la vida diaria genera resistencia frente a su aprendizaje. Los estudiantes que inician el octavo año de educación general básica y se encuentran en edades comprendidas entre los once o doce años, según Piaget y Vygotsky, han finalizado la etapa de las operaciones concretas y cuentan con las estructuras cognitivas necesarias para generar procesos cognitivos más complejos, pues su pensamiento puede abstraer ideas, formular conceptos matemáticos y operar con los mismos.

1.3 La Matemática.

La Matemática se define como: “Es la ciencia que estudia las cantidades, estructuras, espacios y el cambio. La matemática deduce de manera irrefutable cada conjetura aceptada basándose en axiomas y teoremas ya demostrados” (Soto, s/f). Al referirnos a la Matemática, lo haremos sobre la concepción de Matemática Pura, por no estar referida a ninguna rama de la ciencia específicamente. Es decir trabajaremos sobre su teoría, estructura, métodos y procedimientos, con el fin de incrementar el conocimiento matemático.

1.3.1 Importancia de aprender matemática

Al tener la matemática como materia básica en todos los años de educación, se puede evidenciar la importancia teórica de aprender matemáticas, pero es importante establecer la utilidad de la misma en la vida cotidiana y en todos los campos académicos.

La matemática está presente desde que el hombre apareció en el mundo, este empezó a construir nociones de ubicación, así como de cantidad, series, etc. Con el pasar del tiempo no solo podían contar elementos concretos sino abstractos como son el tiempo (días, años, estaciones) e ir dominando de esta manera el universo que lo rodeaba. Esto dio lugar a la ciencia matemática que con el pasar de los tiempos y los nuevos conocimientos, permitieron el nacimiento de grandes matemáticos como son Tales de Mileto, Pitágoras, Euclides, Arquímedes, Isaac Newton, etc.

El saber Matemática, además de ser satisfactorio, es extremadamente necesario para



poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo “matematizado”. La mayoría de las actividades cotidianas requieren de decisiones basadas en esta ciencia, como por ejemplo, escoger la mejor opción de compra de un producto, entender los gráficos de los periódicos, establecer concatenaciones lógicas de razonamiento o decidir sobre las mejores opciones de inversión, al igual que interpretar el entorno, los objetos cotidianos, obras de arte.

La necesidad del conocimiento matemático crece día a día al igual que su aplicación en las más variadas profesiones, y, las destrezas más demandadas en los lugares de trabajo, son las referentes al pensamiento matemático y crítico por su importancia en la resolución de problemas pues con ello, las personas que entienden y pueden “hacer” Matemática, tienen mayores oportunidades y opciones para decidir sobre su futuro.

El tener afianzados los conocimientos matemáticos, facilita el acceso a una gran variedad de carreras profesionales y a varias ocupaciones que pueden resultar muy especializadas.

No todas ni todos los estudiantes, al finalizar su educación básica y de bachillerato, desarrollarán las mismas destrezas y gusto por la matemática, sin embargo, todos deben tener las mismas oportunidades y facilidades para aprender conceptos matemáticos significativos bien entendidos y con la profundidad necesaria para que puedan interactuar equitativamente en su entorno.

El aprender cabalmente Matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiantado, y más tarde de los profesionales, además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad. Siendo la educación el motor del desarrollo de un país, dentro de ésta, el aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes ya que además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas importantes que se aplican día a día en todos los entornos.

Para esto se requiere: 'Aprender a amar 'Aprender a aprender 'Aprender a crear 'Aprender a investigar 'Aprender a convivir 'Aprender a comunicarnos 'Aprender a cooperar 'Aprender a decidir 'Aprender a imaginar 'Aprender a cambiar 'Aprender a ser autónomo 'Aprender a ser flexible 'Aprender a trascender, con los conocimientos



matemáticos. Si todo esto interiorizáramos en la práctica docente, los resultados serían fabulosos para el desarrollo integral del ser humano, optimizando sus potencialidades, en los ámbitos del saber, hacer y ser. ¿No creen entonces que son suficientes razones para que, desde la Enseñanza-Aprendizaje de la matemática, contribuyamos a este impostergable propósito educativo?

Además de todo esto, debemos destacar la importancia de la matemática en la cotidianidad. No olvidemos que desde ahora es posible enseñar matemática, recuperando las vivencias de los niños que se reflejan cuando cuenta 1, 2, 3 goles y brinca de alegría con la selección, o cuando disfruta por sí mismo, en todos los deportes de su preferencia; al jugar canicas, contar paquetes de cocadas; hacer mandados que impliquen ensayar las operaciones fundamentales; al pescar, labrar la tierra junto a sus padres; nadar en el río o en las playas, entre otras actividades en que no sólo utiliza nociones, conceptos y operaciones matemáticas, sino que pone a prueba sus destrezas y habilidades cognitivas y psicomotoras.

En un inicio la matemática estaba presente en los problemas relacionados con las cantidades, para el comercio, medición de terrenos, etc. En la actualidad la matemática está presente en todas las ciencias, incluso en espacios como la literatura en la cual podríamos pensar que no tienen ninguna influencia, pero al analizar nos encontramos con los aspectos formales de un poema, que son estrofas y versos los mismos que son clasificados tomando en cuenta el número de versos que los contengan.

Con estos elementos podemos tener una visión clara de la necesidad de aprender matemáticas, la misma que se ha desarrollado en las escuelas mediante un proceso de memorización, más no de conocer y desarrollar los procesos que la componen. Al decir que la matemática es una ciencia del conocimiento que trabaja en los niveles iniciales con elementos concretos, que luego deben llegar a generar procesos de abstracción, podemos inferir que para mejorar el aprendizaje matemático es importante conocer y trabajar los procesos de abstracción.

En la vida diaria necesitamos tener nociones de cantidad, procesos de suma, resta, multiplicación y división principalmente. Los conocimientos matemáticos y los problemas no pueden separarse; cuando compramos algo, cuando vendemos, cuando



calculamos la comida, las nociones básicas las podemos construir a diario y de forma natural, pero para tener un mejor conocimiento por ejemplo, que permitan resolver los problemas de forma más eficaz es necesario adquirir mayores conocimientos, para poder transformar cantidades en otras unidades de medida.

La importancia de la matemática está presente en un mundo de constantes cambios, generados por los avances tecnológicos que permiten nuevas formas de comunicación, la conquista del espacio, la era de la informática y la robótica, que determinan nuevas formas de convivencia social, política, científica entre otras. En todos estos cambios, la matemática juega un papel primordial, no se podría hacer un programa para computador si no conocemos los sistemas binarios basados en la matemática, los cálculos que se deben realizar para construir un robot, valores y unidades de medidas, volumen, distancia, etc.

Todas las culturas han reconocido la importancia de la enseñanza y el aprendizaje desde temprana edad, es por ello que en todo currículo de educación se incorpora la enseñanza de la matemática, iniciando desde las nociones básicas (cantidad, número, tamaño) hasta formas más complejas de trabajar con la matemática. En todas las etapas de la vida se aplican los conocimientos matemáticos.

Otro elemento importante es la relación de la matemática con otras ciencias, en la construcción de todo conocimiento se incorporan procesos matemáticos y esta ha permitido el avance de las distintas ciencias. Podemos citar por ejemplo en las Ciencias sociales para calcular fechas, número de años, para construir líneas de tiempo, determinar épocas, etc.

En un mundo que avanza a pasos agigantados la matemática debe ser para los estudiantes una herramienta que ellos recrean y evoluciona frente a las necesidades de resolver problemas. Para que los procesos matemáticos se consoliden, un componente indispensable es la capacidad de abstraer, pensar sobre ideas, sobre conceptos, razonar los procedimientos a seguir, para resolver los problemas que se presentan.

1.4 Razonamiento Abstracto y su relación con la matemática.

Para entender mejor este proceso de razonamiento que se realiza al lograr abstraer los



conceptos es necesario pensar en ideas y un elemento importante que debe ser considerado en primer lugar es el proceso de generación de los conceptos que va desde el estadio senso – motor hasta el de las operaciones formales (Piaget), o como nos dice Vygotsky la fase de pensamiento en conceptos. Para lograr este pensamiento en conceptos, es necesario el poder razonar sobre elementos abstractos.

El razonamiento:

Es la acción discursiva en cuyo transcurso se analiza uno o varios juicios, denominados premisas del razonamiento y como resultado de ellos se define en un nuevo juicio, denominado conclusión o consecuencia. El razonamiento es una forma de pensar en la cual, junto con el concepto, el juicio, y otras formas del pensamiento y otros modos de razonar, transcurre la cognición del mundo exterior en el grado del pensamiento abstracto (Arellano, 2006).

Este autor considera que el no seguir las reglas y normas que se encuentran en la base del propio razonamiento, puede llevarnos a cometer “errores lógicos”, que la realidad es la base de la abstracción y que las ideas en si no existen aisladas de lo concreto.

Abstracción: “Nivel del pensamiento y capacidad para pasar de lo general a lo particular. Proceso en virtud del cual se separa o aísla alguna o algunas cualidades de un objeto o de una acción sobre el mismo (abstracción empírica), o las formas que permitirán aprehender dichos contenidos (abstracción reflexiva)” (Consuegra, 2010).

Otra definición es: “Actividad de aprendizaje por la cual, a partir de un conjunto de situaciones parcialmente semejantes y parcialmente diferentes, un sujeto extrae conocimientos generales y los almacena en su memoria conceptual” (Carrobles, Paomo, Blanco, & Becerra, 1996).

La abstracción es un proceso de razonamiento que incorpora a elementos ideales o abstractos, es decir que no son concretos, no los podemos ver pero podemos pensarlos. La abstracción es lo que se mantiene lejos de la “realidad concreta de la experiencia sensible” (E. W Beth, 1965). Para llegar a la abstracción es necesario un proceso de razonamiento, o para razonar hay que abstraer.

Se puede decir que la abstracción es una propiedad de los conceptos como nos dice



Vigostky y Piaget. Así el concepto de figuras geométricas es abstracto en comparación con el concepto de árbol. Para llegar a la abstracción hay que lograr el proceso de generalización de los conceptos, los cuales son ideas que permiten agrupar elementos concretos.

Para comprender el paso de lo concreto a lo abstracto, hemos revisado las teorías cognitivas del aprendizaje, pero nuestra investigación, se basa en las habilidades cognitivas y como está se puede relacionar con el aprendizaje de la matemática, lo que nos lleva a la necesidad de revisar el proceso de construcción de los conceptos matemáticos. A continuación trataremos de explicar cómo se desarrollan estas estructuras “matemáticas” y cuál es su relación con las estructuras cognitivas desde la perspectiva de Piaget y las habilidades de pensamiento.

1.4.1 Construcción de las estructuras matemáticas.

La matemática puede ser considerada como la “... facultad de abstraer y razonar sobre nociones abstractas” (E. W Beth, 1965).

Piaget, en el libro: “La enseñanza de las matemáticas” (Beth, Choquet, Dieudonné, Gattegno, Lichnerowicz, & Piaget, 1965), busca explicar la naturaleza de los aprendizajes matemáticos, recurriendo a la ciencia genética, refiriéndose al concepto basado en la arquitectura matemática del grupo Bourbaqui, y a la noción de estructura propuesta por los mismos.

“Pero si los fundamentos consisten en estructuras y si la construcción procede, gracias a ellas, a la vez de lo sencillo a lo complejo y de lo general a lo particular, las perspectivas son muy otras. Una estructura tal como, p. ejm., un grupo es un sistema operatorio; la cuestión estriba en saber si los elementos de diversa naturaleza a los que se aplica la estructura existe previamente a esta, es decir, posee una significación suficientemente independiente respecto de ella, o si, por el contrario, es la acción de la estructura—acción no explícita al principio, porque el orden de la toma de conciencia invierte el orden de la génesis—la que confiere a los elementos sus propiedades esenciales” (Beth, Choquet, Dieudonné, Gattegno, Lichnerowicz, & Piaget, 1965).

Lo esencial es establecer si los entes que sirven de elementos a las estructuras son el



resultado de operaciones que los engendran o si preexisten a aquellas operaciones que se aplican a ellos.

Esta noción de estructura como fundamento para las funciones cognitivas, están basadas en la percepción e inteligencia. En el campo de la *percepción*, se considera que los elementos son producto de una disociación o de una segregación en el interior de una totalidad. Y, la *inteligencia*, una coordinación de las acciones, las mismas que en un principio son solo materiales y sensoriales, pero que ya se organizan en esquemas que comparten estructuras de totalidad, para luego con la ayuda de la función simbólica, de las imágenes mentales y el lenguaje, se interiorizan progresivamente y se constituyen en operaciones propiamente dichas, y la formación de las estructuras de conjunto características de la inteligencia.

Piaget concibe la necesidad de definir estas *estructuras en su totalidad*, el cual se da desde el comienzo de la génesis de las operaciones y es necesariamente de naturaleza operatoria. “... la definición estructural consiste en caracterizarlos por las relaciones operatorias que mantiene entre sí, en función del sistema. Ya la definición estructural de un elemento hará las veces de demostración de la necesidad de este elemento, en cuanto está concebido como perteneciente a un sistema cuyas partes son interdependientes” (Beth, Choquet, Dieudonné, Gattegno, Lichnerowicz, & Piaget, 1965). Este principio de totalidad subordina los elementos al dinamismo de una construcción propiamente dicha.

Al tratar de explicar las raíces del desarrollo psicológico de las operaciones matemáticas, presente en todas las etapas, primero se da una tendencia fundamental a organizar todos los elementos en su totalidades (sistemas fuera de los cuales carecen de significados los elementos), luego una distribución de estos sistemas según tres especies de propiedades que corresponden a las estructuras algebraicas, las de orden y las estructuras topológicas.

Para entender la naturaleza de las estructuras operatorias, debemos partir de las percepciones, las cuales son irreversibles por que se funden en un modo de combinación probabilista, mientras que la inteligencia desde un principio se orienta hacia una reversibilidad, que aumenta en el curso del desarrollo de las habilidades de pensamiento



y en la construcción de las estructuras cognitivas.

La reversibilidad constituye la ley fundamental de las composiciones propias de la inteligencia, que se da en los bebés entre los 10 y 12 meses por negación o por compensación, las que constituyen dos formas esenciales de reversibilidad, que encontraremos en todo el desarrollo, hasta llegar al nivel de las operaciones formales.

Negación: “el producto de una operación por su inversa es pues la operación idéntica o transformación nula”

Compensación: el niño desplaza un objeto, y luego se desplaza el mismo al lugar donde se encuentra el objeto, no hay una anulación, sino un desplazamiento.

En el período sensorio-motriz, las acciones son irreversibles, pues se dirigen a un único fin, cuando se inicia la coordinación de esquema senso-motrices, la inteligencia es capaz de cierta movilidad, inicio de la reversibilidad.

En el período operatorio, el sujeto razona más sobre las configuraciones que sobre las transformaciones, en esta etapa, se aprende a pensar sobre las propias acciones, pero aunque no se da todavía la reversibilidad se inicia una compensación progresiva que anuncia la reversibilidad operatoria.

En el período de las operaciones concretas, se genera un equilibrio progresivo entre la fase pre-operatorio y el primer período operatorio. Las operaciones nacientes tienen las siguientes características: son acciones propiamente dichas que prolongan las acciones anteriores (materiales), son esencialmente reversibles (acción puede desarrollarse en los dos sentidos, comprensión del uno, implica comprensión del otro). Son desde el principio solidarias de un sistema, pues no existe operación aislada.

Por consiguiente hay una *estructura operatoria* desde que hay operación, las acciones solo se convierten en operatorias y reversibles cuando son integradas y organizadas en el interior de una estructura.

Como mencionamos anteriormente existen tres estructuras fundamentales, las cuales corresponden a estructuras elementales de la inteligencia. Estructuras algébricas, de



orden y de red.

Estructuras *algébricas*, y principalmente la de grupo, corresponde a los mecanismos operatorios de la inteligencia, regidos por la reversibilidad llamada inversión o negación. La noción de grupo como ente matemático, expresa algunos de los mecanismos más característicos de la inteligencia. Tenemos cuatro propiedades elementales de grupo, las cuales trataremos de explicar a continuación mediante un cuadro, expresándolas tanto como propiedades y en lenguaje de acciones inteligentes.

Propiedades	Acciones inteligentes
El producto de dos elementos del grupo, da como resultado también un elemento del grupo.	La coordinación de dos esquemas de acción constituye un nuevo esquema que se añade a los anteriores.
Toda operación directa corresponde a una y solo una operación inversa.	Una coordinación entre esquemas puede, a voluntad, realizarse o suprimirse. Una acción inteligente u operación puede desarrollarse en los dos sentidos.
Existe una operación idéntica	El retorno al punto de partida (primer esquema) permite volver a encontrar este sin cambio.
Las composiciones sucesivas sean asociativas.	Puede alcanzarse el mismo punto de llegada por diferentes caminos sin que dicho punto cambie cualquiera que sea el punto de partida

Tabla 1 Propiedades elementales de Grupo

Fuente: (Beth, Choquet, Dieudonné, Gattegno, Lichnerowicz, & Piaget, 1965)

Realizado por: La Autora

El grupo es por consiguiente la posibilidad de una coordinación de las acciones, la posibilidad de los retornos y de los giros, estas transformaciones son siempre solidarias de algunos invariantes.



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

Para explicar este proceso de estructuración de la inteligencia, lo haremos desde los estadios conocidos de Piaget, y las características de cada uno para el desarrollo de las estructuras algébricas.

Estadio	Procesos
Senso- motor	<p>Primeros meses se desarrollan los desplazamientos, todavía no pueden ser organizados en grupos, porque están centrados en el propio niño. No hay objetos permanentes.</p> <p>Al final del primer año, se da la construcción simultánea de un grupo experimental de los desplazamientos y la elaboración del esquema del objeto permanente</p>
Pre-operacional	<p>En estos estadios pre-operacional y al nivel de las primeras operaciones concretas, se da el desarrollo del pensamiento representativo lo que supone reversibilidad del pensamiento pero no existen nociones de conservación.</p>
Operaciones concretas	<p>Las primeras estructuras representativas reversibles se construyen hacia los 7-8 años, y lleva consigo las correspondientes nociones de conservación.</p> <p>Estas estructuras pueden considerarse redes incompletas ya que todos los límites inferiores entre clases del mismo orden son nulos.</p>

Tabla 2 Estructura de la inteligencia según Piaget.

Fuente: (Beth, Choquet, Dieudonné, Gattegno, Lichnerowicz, & Piaget, 1965)

Realizado por: La Autora

Las *estructuras de orden*, son estructuras de relaciones y no de operaciones, consiste en encadenar dos relaciones en una sola, lo cual puede considerarse como una operación aditiva, pero que se apoya en relaciones.

En el período senso-motor y luego en el período de las representaciones están cargadas de imágenes hasta los siete años aproximadamente, se encuentran en vías de formación las estructuras de orden, estas se encuentran constituidas por los sistemas de relaciones.

Las *estructuras de redes*, son estructuras operatorias y reversibles. Esta reversibilidad es general y propia de la reciprocidad, “la ley de dualidad propia de la red no conduce a



una inversión o negación, como sucede en las estructuras algébricas, sino a una transformación fundada en la reciprocidad, es decir la permuta del orden”.

Estas estructuras de redes pueden definirse totalmente en función de las relaciones en vez de introducir operaciones.

La red es una estructura reversible. Mientras los agrupamientos elementales de clases se fundan en un modo de reversibilidad que es la inversión o negación. Los agrupamientos se fundan en la reciprocidad.

A los 6-7 se da el encadenamiento de las relaciones asimétricas transitivas, o seriación cualitativa (cuando el niño de año y medio construye una torre en orden decreciente, puede decirse que es un esquema práctico para la seriación).

Hasta aproximadamente los siete años la construcción se da de una seriación compleja y exacta, en la cual ya usa analogías, permitiendo las agrupaciones como tales.

Entre las estructuras de clases fundadas en la inversión y las estructuras de relaciones fundadas en la reciprocidad, existe una conexión estrecha, que es la de extensión y la de comprensión de los conceptos. La síntesis de las dos formas fundamentales de las estructuras operatorias de la reversibilidad solo se efectuará en el último nivel del equilibrio del desarrollo de las operaciones lógicas.

A los 11-12 años;

Se añade a estas operaciones otro conjunto de operaciones nuevas, relativas ahora a las proposiciones y ya no a objetos, y estas operaciones interproposicionales constituyen entonces una doble estructura de grupo y de red, pero en la que cada uno de estos dos aspectos concilia por su parte la inversión propia de las estructuras algébricas con la reciprocidad propia de las estructuras de orden (Beth, Choquet, Dieudonné, Gattegno, Lichnerowicz, & Piaget, 1965).

Estas transformaciones interproposicionales, desde el punto de vista genético, es el término de las estructuras elementales de *agrupamiento*. Este paso de los agrupamientos de clases y de relaciones a la estructura de grupo y de red de las operaciones proposicionales combinatorias, sustituyen a las operaciones simples



aditivas o multiplicativas.

Piaget en su libro Psicología del niño, nos plantea que el desarrollo mental se da por una construcción progresiva que constituye un proceso de equilibración, de autorregulación cognitiva por medio de la acción del sujeto como respuesta a su ambiente y a las preguntas que éste le plantea, lo que permite que el individuo se adapte por medio de la asimilación (esta como incorporación de los objetos y experiencias a los esquemas de su actividad propia) y acomodación (como reajuste de las estructuras) en función de las transformaciones y desequilibrios sufridos.

El pensamiento formal o hipotético se produce cuando el niño es capaz de desligar su pensamiento de lo concreto presente o de lo inmediatamente representado, y pensar sobre ideas expresadas con palabras o símbolos matemáticos, sin apoyarse en la percepción, la experiencia o las creencias del sujeto. Esto se logra gracias a un proceso de estructuración y desarrollo desde el período sonso-motor hasta llegar al pensamiento formal, donde se estructura una composición combinatoria que es por sí misma la generación de una clasificación.

1.4.2 Adquisición de conceptos matemáticos según Vygostky

Cuando el individuo es capaz de pensar en ideas y ya no en su realidad concreta, estamos en el campo de las abstracciones, las cuales son la base para la formación de una nueva estructura de pensamiento, que le permite la *discursividad* que es producto del pensar sobre el objeto teórico del conocimiento, lo que permite discernir las propiedades comunes, planear y asumir simulacros, pensar y actuar con un pensamiento lógico matemático que está fundamentado en las abstracciones que genera el individuo para poder realizar este proceso.

Según Vygostky (2000), luego de sus investigaciones con niños de preescolar, determina que el pensamiento lógico matemático, pasa por etapas, iniciando por la ordenación que les permite “abrir a ojo determinados conjuntos” (Vigotsky, 2000), es más fácil para los niños identificar “la ausencia de un soldado en la compañía que darse cuenta de la ausencia de un hombre en una muchedumbre desorganizada”. Este en sí es un juego aritmética que es un medio y su comprobación y que el niño lo realiza solo.



Luego se experimenta con la división y se concibe que este proceso es más complejo y necesita ser guiado, pues para los adultos el sobrante no puede ser mayor que al divisor, pero cuando el niño realiza una repartición de fichas para un juego si le puede sobrar, pues la lógica que utilizan es diferente a la de los adultos. Esto implica que este proceso se pueda realizar con la mediación de otra persona.

Este paso que se da entre la aritmética directa y la mediada, es el momento más importante en el desarrollo aritmético del niño.

Una última etapa es cuando el niño identifica que realizar divisiones con objetos concretos,” distrae, pese a todo, su atención, tiempo y esfuerzo ante la tarea inmediata que se le plantea”, el niño se enfrenta a un problema aritmético que lo resuelve recurriendo a otra forma más sencilla de “ciertas formas espaciales abstractas”. Esta forma de aprendizaje natural de los niños se contrapone y genera crisis cuando le toca enfrentarse a otras formas de aprender que les enseñan los adultos.

Vygotsky también considera que la percepción juega un papel muy importante en el aprendizaje de la aritmética, antes de que el niño domine las operaciones de cálculo, “la percepción numérica depende de la percepción de las formas”. Esta percepción de las formas permite la construcción de las estructuras básicas en las que se sustentarán los futuros aprendizajes y el desarrollo de las habilidades de cálculo.

Vigostky (2001) considera que “La función genética de la tercera fase de evolución del pensamiento infantil es de desarrollo de la división, el análisis, la abstracción”. Y hace una consideración de que estos procesos no se dan en forma lineal ni separada pues son fases que se superponen y actúan simultáneamente.

Vigostky plantea que “una vez finalizada la escolaridad primaria, comienza el desarrollo de los procesos que conducen a la formación de los conceptos y al pensamiento abstracto” (Vigostky, 2001) en relación a la aparición de nuevas funciones en la pubertad. Consideración que la hace en base a sus investigaciones, y los procesos que reconoce en la formación de conceptos mismos que son producto del desarrollo del pensamiento infantil, en el cual intervienen las funciones intelectuales ya adquiridas. Este autor plantea la necesidad de apoyarse en el lenguaje, para el desarrollo del pensamiento y para la construcción de los conceptos, basada en los pseudoconceptos y



para esto hace uso por primera vez de la abstracción de rasgos aislados y la construye sobre una base nueva.

Para Enrique Izquierdo, “El pensamiento refleja la realidad en formas de abstracción” (Arellano, 2006), considera que la abstracción está unida a los conocimientos, y que sin esta sería imposible descubrir la esencia de los objetos. El conocimiento es el resultado del análisis y división en sus partes del objeto y esto se logra por la abstracción. Considera que gracias a la abstracción se consigue analizar los objetos o problema y buscar el ¿por qué?, el ¿cómo?, el ¿cuándo?, y el ¿para qué?.

“El concepto surge cuando una serie de atributos que han sido abstraídos se sintetizan de nuevo y cuando la síntesis abstracta conseguida de ese modo se convierte en la forma fundamental del pensamiento, a través de la cual el niño percibe y atribuye sentido a la realidad que le rodea” (Vigostky, 2001). Según las fases para desarrollar el pensamiento Vygostky, considera que los adolescentes logran llegar a la abstracción cuando logran abstraer la realidad y pensar sobre ella, aun cuando esta no esté presente, y esto es lo que les permite construir conceptos. Nos dice que “el niño alcanza el pensamiento en conceptos, al culminar la tercera fase de su desarrollo intelectual y eso ocurre tan sólo en la adolescencia”, además, “el adolescente usa la palabra como un concepto pero la define como un complejo. Se trata de una forma típica del pensamiento en la adolescencia, la oscilación entre pensamiento en complejos y en conceptos”.

Para que se produzca un pensamiento abstracto, el individuo debe lograr la capacidad de adquirir un marco mental de forma voluntaria, es decir pensar y actuar en forma simbólica.

Hemos hecho referencia a los procesos de desarrollo de estructuras de pensamiento, durante la infancia hasta llegar a la adolescencia, donde este es capaz de pensar en conceptos, pero un elemento fundamental para que este proceso se realice, es la acción que el ambiente genera sobre el individuo.

Vygostky, Piaget, Ausubel, entre otros consideran que el ambiente en el cual se desarrolla el individuo, permite la consolidación de estos procesos mentales, y, que la sociedad y la cultura son un aspecto primordial que se debe considerar en este proceso.



Parte de este ambiente en el cual se desarrolla el niño, es el ámbito escolar y la educación o instrucción que recibe en este espacio tan importante para la construcción y consolidación de todas las estructuras mentales, y el desarrollo de los procesos cognitivos, depende de los currículos educativos que se estén aplicando durante este proceso de aprendizaje.

Es por esto que creemos necesario hacer un breve análisis del currículo de educación que se aplicaba al momento de realizar la investigación y del actual, lo que nos permitirá tener un precedente sobre la educación en nuestro país.

1.5 Cambios en la Reforma Curricular de Educación Básica en el Ecuador.

En el año 1996, en el Ecuador se pone a la luz la reforma consensuada para la educación general básica. Al año siguiente, se pone a consideración del magisterio y de la sociedad en general el Plan Estratégico para el Desarrollo de la Educación Ecuatoriana, 1997 – 1998 que responda a la necesidad de mejorar la calidad de la educación en función de las necesidades del país, base en la que se cimentó la Reforma Curricular que se debía aplicar.

Los planteamientos de este plan estratégico considera “... que la educación ecuatoriana debe cimentarse en la formación de valores y actitudes, en el desarrollo del pensamiento y la creatividad como instrumentos del conocimiento, y en la práctica como estrategia de capacitación operativa frente a la realidad” (Educación., 1997).

En el año 2010 el gobierno lleva adelante una actualización y fortalecimiento curricular, que se pone en marcha en septiembre 2010 en el régimen sierra (de primero a séptimo de EGB), abril 2011(de primero a décimo de EGB) en el régimen costa y septiembre 2011 en el régimen sierra (de octavo a décimo de EGB).

Realizaremos un acercamiento al currículo del 96, por estar vigente mientras se realizó la presente investigación, para luego revisar los cambios que se realizaron al mismo para su aplicación a partir del año 2010, esto nos permitirá comprender los procesos de enseñanza que se buscaba generar en los estudiantes y los nuevos objetivos planteados en el actual currículo de educación general básica.

1.5.1 Reforma Curricular Consensuada (1996)



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

En el Ecuador la Reforma Curricular Consensuada Para la Educación Básica (1996) consideró importante incorporar elementos del Desarrollo del Pensamiento al analizar que se sigue manteniendo una educación tradicionalista, basada en la trasmisión de conocimientos que favorece el aprendizaje de memoria y más no un aprendizaje reflexivo y significativo. Esta reforma se fundamenta en “que la educación ecuatoriana debe cimentarse en la formación de valores y actitudes, en el desarrollo del pensamiento y la creatividad como instrumentos del conocimiento, y en la práctica como estrategia de capacitación operativa frente a la realidad” (Educación, 1997).

Esta reforma consensuada, extiende la educación general básica de seis a diez años y adelanta el ingreso a la educación formal de los seis a los cinco años.

El objetivo que pretendía lograr es: “Lograr que el sistema educativo ecuatoriano responda a las exigencias del desarrollo nacional y mundial, a la realidad económica, social y cultural del país; y, a elevar la calidad del mismo, tanto por su integridad, continuidad y pertenencia, cuanto por sus contenidos sociales útiles” (Educación, 1997).

La estructura básica de este currículo era la siguiente:

- Estaba dividida por áreas
- Cada área tiene objetivos generales y específicos
- Destrezas fundamentales, subdivididas de acuerdo a la asignatura. Y comunes a todos los años.
- Contenidos por año.
- Recomendaciones metodológicas generales.
- Ejes transversales: la educación en la práctica de valores, la interculturalidad y la educación ambiental.
- Bibliografía.

En el *área de la matemática*, presenta la siguiente propuesta:

- Busca la comprensión de conceptos y procedimientos.
- Este proceso privilegia el valor y los métodos de la matemática.
- Se utiliza un enfoque sistémico para estructurar los conocimientos.



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

- Los contenidos se han seleccionado cuidadosamente, según los períodos de desarrollo de los estudiantes.

Considera cuatro sistemas:

1. Numérico.
2. De funciones.
3. Geométrico y de medida.
4. Estadística y probabilidad.

Persigue los siguientes objetivos.

- Desarrollar las destrezas relativas a la comprensión, explicación y aplicación de los conceptos y enunciados matemáticos.
- Utilizar los conocimientos y procesos matemáticos que involucren los contenidos de la educación básica y la realidad del entorno, para la formulación, análisis y solución de problemas teóricos y prácticos.
- Utilizar la matemática como herramienta de apoyo para otras disciplinas, y su lenguaje para comunicarse con precisión.
- Desarrollar las estructuras intelectuales indispensables para la construcción de esquemas de pensamiento lógico formal, por medio de procesos matemáticos.
- Comprender la unidad de la matemática por medio de sus métodos y procedimientos.
- Desarrollar las capacidades de investigación y de trabajo creativo, productivo; independiente y colectivo.
- Alcanzar actitudes de orden, perseverancia y gusto por la matemática.
- Aplicar los conocimientos matemáticos para contribuir al desarrollo del entorno social y natural.

Las destrezas fundamentales consideran tres destrezas generales: compresión de conceptos, conocimiento de procesos y solución de problemas. Cada destreza general cuenta con destrezas específicas.

Los contenidos están estructurados para cada sistema y para cada año. Cuenta con



recomendaciones metodológicas generales.

En el año 2007, durante el gobierno de Rafael Correa, siendo ministro de educación el Dr. Raúl Vallejo, la Dirección Nacional de Currículo realizó un estudio para analizar la Reforma Curricular Consensuada y considera que, no se cumplieron con los objetivos planteados y algunas de las razones para el incumplimiento de los objetivos planteados son: “la desarticulación entre los niveles, la insuficiente precisión de los temas que debían ser enseñados en cada año de estudio, la falta de claridad de las destrezas que debían desarrollarse, y la carencia de criterios e indicadores esenciales de evaluación (Educación. M. d., 2010). Por lo que se determina actualizar y fortalecer los currículos de Educación General Básica y del Bachillerato.

A partir del año 2008, el gobierno del Ecuador inicia capacitaciones a los docentes del magisterio fiscal, con el fin de mejorar el nivel educativo en nuestro país. En las capacitaciones sobre *desarrollo de pensamiento* los docentes informan que, aun cuando sabían que se debía enseñar las destrezas de pensamiento, no fueron capacitados sobre los procesos que se requería enseñar, y, que se consideraba que estas se aprendían simplemente al aplicarla con los conocimientos. Un ejemplo de esto es la “típica” redacción que se pedía hacer a los estudiantes el primer día de clase, sin ningún tipo de indicación o indicaciones muy superficiales y solo se calificaba la presentación, más no los contenidos. Otro ejemplo es el saber de memoria el concepto de sustantivo “es la palabra que sirve para nombrar a personas, animales o cosas”, pero cuando se les pedía a los estudiantes identificarlo no lo podían hacer. En matemática se les pide a los estudiantes resolver problemas sin enseñarles estrategias o darles herramientas básicas.

1.5.2 Actualización y fortalecimiento Curricular de Educación General Básica 2010.

La Actualización y Fortalecimiento Curricular de Educación General Básica, considera la reestructuración de la propuesta anterior, la selección de contenidos necesarios tomando en cuenta características de los estudiantes, que estos contenidos sean secuenciales, “los contenidos serán seleccionados cuidadosamente para ser tratados según las características y formas propias de aprender del estudiante en cada uno de sus períodos de desarrollo, con carácter de continuidad...” (Educación. M. d., Actualización



y Fortalecimiento Curricular de la educación General Básica 2010, 2010).

Para el área de la matemática considera necesario el desarrollar las destrezas básicas de comprensión, explicación y aplicación de conceptos y enunciados matemáticos, que se involucre los procesos y conocimientos básicos para la resolución de problemas. Esta propuesta considera también el trabajo con estrategias específicas de acuerdo a las necesidades de la asignatura.

Al evaluar el Currículo del 96, la Dirección Nacional de Currículo considera la importancia de actualizarlo en sus proyecciones social, científica y pedagógica al considerar que no cumple con los objetivos para los cuales fue creada: “Conciencia clara y profunda del ser Ecuatoriano ...Conscientes de sus derechos y deberes...Alto desarrollo de su inteligencia...Capaces de comunicarse...Con habilidades para procesar los diferentes tipos de mensajes...Con capacidad de aprender...con actitudes positivas”, todo esto en cumplimiento del objetivo del Plan Estratégico de Desarrollo de la Educación Ecuatoriana, 1997-1998: “Lograr que en los próximos cinco años se universalice la reforma de la educación general básica, bachillerato y educación técnica, los contenidos programáticos mínimos y las *destrezas* proyectadas, dentro de un proceso participativo de construcción de la reforma educativa del sistema educativo ecuatoriano” (Educación). Por diversos motivos se considera que existe: “...desarticulación entre los nivel, la insuficiente precisión de los temas que debían ser enseñados en cada año de estudio, la falta de claridad de las destrezas que debían desarrollarse, y la carencia de criterios e indicadores esenciales de evaluación” (Santacruz, 2010).

En el año 2010 se estructura en Ecuador un nuevo currículo con el nombre de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 del Ecuador (AFCDEGB 2010) el mismo que nos dice, “el proceso de construcción del conocimiento en el diseño curricular se orienta al desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo a través del cumplimiento de los objetivos educativos que se evidencian en el planteamiento de habilidades y conocimientos” (Educación. M. d., Actualización y Fortalecimiento Curricular de la educación General Básica 2010, 2010).

Este nuevo instrumento de educación considera como uno de sus principios la



Pedagogía Crítica, ubicando al estudiante como centro del proceso educativo, y ya no como receptor. Se plantea como uno de sus objetivos “el desarrollar la condición humana y preparar para la comprensión” orientado al “Buen Vivir”.

La AFCEGB, en el área de las matemáticas plantea la necesidad de “aprender cabalmente Matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida...” el mismo que es considerado como un pilar fundamental para los procesos de enseñanza que se desean implementar. En la reforma curricular de 1996, se consideraba el trabajo con las destrezas básicas y estas estaban incorporadas en las planificaciones de clases, pero en base a la experiencia con los docentes, podemos decir que estos conocían de estas destrezas, pero no los procesos necesarios para su construcción, es por eso que daban como sentado que los estudiantes debían trabajarlas sin necesidad de aprender sus procesos.

En la AFCEGB, se considera la necesidad de trabajar las relacionadas con los contenidos y los niveles de profundidad adecuados para cada edad (destrezas con criterio de desempeño), algunas de estas destrezas son: representar, ordenar, comparar, simplificar, resolver operaciones, entre otras.

Para lograr el cumplimiento de lo propuesto en la AFCEGB 2010 y el desarrollo de las habilidades cognitivas, se considera el uso de una metodología de enseñanza basada en procesos, el rol del docente como mediador y facilitador del aprendizaje, el monitoreo y transferencia del aprendizaje a otras áreas académicas y a la vida cotidiana del estudiante. Esta metodología responde a los planteamientos del constructivismo, y a las teorías de Vygotsky y Piaget.

En esta actualización se cuenta con el perfil de salida de salida de los estudiantes de Educación General Básica, que son capacidades que se espera que los estudiantes logren al concluir los diez años de educación.

Se busca contar con un currículo coherente que guíe el proceso educativo, con el objetivo de generar cambios en la actitud de los estudiantes, que se apropien del conocimiento y este conocimiento pueda ser utilizado por el estudiante en su vida cotidiana y en sus labores educativas.



En el Ecuador, la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (AFCEGB 2010) propone el trabajo de los procesos cognitivos como destrezas y los involucra con los conocimientos (destrezas con criterio de desempeño) básicos que los alumnos deben incorporar, tomando como protagonista principal del aprendizaje a los alumnos, con diferentes estructuras metodológicas, logrando de esta manera que el alumno “aprenda a aprender”, permitiéndoles llegar a la metacognición.

La estructura es similar para todas las áreas, pero en vista que nuestro estudio está dirigido a la matemática, revisaremos la estructura en esta área, y contiene los siguientes apartados:

- La importancia de enseñar y aprender Matemática
- Perfil de salida del área
- Objetivos educativos del área.
- Objetivos educativos del año.
- Planificación por bloques curriculares
- Precisiones para la enseñanza aprendizaje.

La importancia de enseñar y aprender Matemática, revisa los elementos por los cuales se considera importante enseñar y aprender matemática. *Perfil de salida del área*, nos presenta las aspiraciones al terminar la educación general básica. Los *objetivos educativos del área*, son objetivos generales en relación a las competencias matemáticas. *Objetivos educativos del año*, que son las aspiraciones relacionadas con cada tema que se debe trabajar durante el año.

Planificación por bloques curriculares, la planificación por bloques curriculares consta de un *eje curricular del área*, este es general para cada bloque y es: “desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida”, es decir que el proceso de enseñanza de la matemática debe estar enfocado a trabajar con las destrezas básicas de pensamiento y con la resolución de problemas con diferentes niveles de complejidad de acuerdo a la edad de nuestros estudiantes, buscando que estos procesos permitan la transferencia de los aprendizajes a la vida diaria, para la resolución de problemas. Para que este eje del área este articulado cuenta con los *ejes del aprendizaje* que son: el razonamiento, la demostración, la comunicación, las



conexiones y/o representaciones, los mismos que combinados entre ellos los podemos utilizar para la resolución de problemas. Cada uno de estos ejes cuentan con destrezas con criterio de desempeño.

Para aclarar términos:

- **El eje curricular integrador del área** es la idea de mayor grado de generalización del contenido de estudio que articula todo el diseño curricular de cada área, con proyección interdisciplinaria. A partir de este se generan los conocimientos, las habilidades y las actitudes, por lo que constituye la guía principal del proceso educativo.
- **Los ejes del aprendizaje** se derivan del eje curricular integrador en cada área de estudio y son el hilo conductor que sirve para articular las destrezas con criterio de desempeño planteadas en cada bloque curricular.

Las *precisiones para la enseñanza aprendizaje*, son sugerencias metodológicas y didácticas, que permitan un proceso que potencie las capacidades de los estudiantes, para la consecución de los objetivos. Este currículo, es un currículo flexible.

Al analizar este currículo, consideramos que es coherente, tiene objetivos claramente definidos, contenidos caros y secuencia lógica, propone la metodología y los recursos que se van a utilizar y estos se encuentran en las precisiones para la enseñanza y aprendizaje, cuenta con criterios de evaluación acordes a los procesos y contenidos con los que se va a trabajar.

Permitiendo de esta manera contar con un currículo coherente que guíe el proceso educativo buscando generar que el estudiante se adueñe del conocimiento y este pueda ser transferido eficazmente a todos los ámbitos de la vida cotidiana



CAPÍTULO II

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS (DHAC)

2.1 Consideraciones generales.

El presente capítulo pretende acercarnos al programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas (DHAC), conocer su propuesta, su estructuración y los materiales con los cuales se va a trabajar en el aspecto relacionado al razonamiento abstracto que es el tema de nuestra investigación. Se hace una revisión de los sustentos teóricos y los cambios que se realizaron en el programa para su aplicación.

Este programa fue aplicado a los alumnos de octavo de básica del Colegio Cesar Dávila Andrade de la ciudad de Cuenca.

2.2 Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas, (DHAC).

El programa DHAC, como muchos es un programa que busca desarrollar el pensamiento al considerar que el pensar es “una actividad intelectual encaminada a encontrar la respuesta a un problema, a solucionarlo mediante el razonamiento” (Cruz & Mazaira, 1996). Es un programa que ha sido diseñado con el propósito de ayudar a los profesionales de la educación y a los padres de familia facilitándoles un recurso práctico para desarrollar habilidades del pensamiento, al ser un instrumento de fácil manejo y funcional.

2.2.1 Fuentes que sustentan el Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas.

El programa DHAC como muchos es un programa que busca desarrollar el pensamiento al considerar que el pensar es “una actividad intelectual encaminada a encontrar la respuesta a un problema, a solucionarlo mediante el razonamiento” (Cruz & Mazaira, 1996), implica la elaboración interpretativa y ordenadora de la información. Es un programa que ha sido diseñado con el propósito de ayudar a los profesionales de la educación y a los padres de familia al facilitarles recursos prácticos para desarrollar habilidades del pensamiento, siendo un instrumento de fácil manejo.



Este programa se sustenta en las teorías de Piaget, el cual concibe al pensamiento como la inteligencia operativa en la interacción que tiene el estudiante con el medio y la adaptación al mismo. Vygostky, Bruner, Oliver, Greenfield, cognitivistas que consideran como actividades de pensamiento, la solución de problemas, la formación de conceptos y el razonamiento abstracto.

Se considera importante el lenguaje, que se configura como parte básica del desarrollo cognitivo, ya que permite al sujeto, entre otras funciones, percibir la realidad a través de categorías lingüísticas y planificar y regular su actividad.

En el capítulo anterior revisamos las teorías que sustentan este programa (Vygostky, Piaget), y mencionamos conceptos de Sternberg, los cuales son citados en el documento como sustento para este programa, consideramos innecesario volver sobre los mismos.

2.2.2 Estructura del programa DHAC

Este programa está estructurado de la siguiente forma:

- Introducción
- Ficha técnica
- Fundamentación teórica
- Descripción y objetivos
- Normas generales de aplicación
- Normas específicas
- Razonamiento abstracto: observación (de características, semejanzas y diferencias), grupos, clases, cambios y series, analogías.
- Razonamiento verbal: palabras semejantes (sinónimos), palabras diferentes (antónimos), clasificación de palabras, identificación de definiciones, frases incompletas y analogías verbales.
- Aplicación experimental
- Soluciones a los ejercicios
- Bibliografía

Este programa consta de dos módulos: razonamiento abstracto y razonamiento verbal.



Nuestro objetivo plantea la aplicación del módulo de razonamiento abstracto.

2.2.3 Normas generales de aplicación.

El programa para su aplicación propone las siguientes normas generales:

- Motivar a los alumnos en la realización de las tareas, y la utilidad de los ejercicios
 - Evitar las tensiones y presiones, creando un clima de aceptación.
 - Para iniciar la actividad se debe explicar el aspecto que se va a desarrollar.
 - Realizar los ejemplos en forma colectiva, despejando dudas hasta que todos estén claros en las actividades que les toca realizar de forma individual.
 - El aplicador ayudará contestando a cualquier duda individual para que puedan continuar con la tarea.
 - Cada estudiante contará con un cuadernillo en el cual anotará las respuestas.
 - Cuando se termine la tarea, la corrección será realizada en común y se establecerá una discusión en la que se justifique las respuestas.
 - Se puede dividir la clase en pequeños grupos para la realización de los ejercicios, pero para nuestra investigación lo realizaremos con todo el grupo.

El objetivo de nuestra investigación se centra en la aplicación del apartado del razonamiento abstracto, excluiremos el módulo referente al razonamiento verbal, y nos referiremos únicamente al referente a razonamiento abstracto.

2.2.4 Destrezas cognitivas que se trabajan en el módulo de razonamiento abstracto.

Para los ejercicios de razonamiento abstracto se trabaja las siguientes destrezas cognitivas:



- Clases
- Cambio y seres
- Analogías.

Cada una de estas destrezas cognitivas cuenta con objetivos específicos, que detallaremos a continuación, y acompañaremos con una hoja de trabajo para una mejor comprensión de la aplicación realizada.

Observación

La observación es un proceso de percepción de objetos, sucesos y procesos dirigida y controlada metódicamente. Este programa considera a la observación como fundamental para la adquisición de conocimientos.

Según L. E. Raths “.....Observar es descubrir cosas, es parte de un proceso de reaccionar significativamente ante el mundo. Al compartir nuestras observaciones con el prójimo, advertimos los puntos ciegos en nosotros y en ellos. Aprendemos a ver y a reparar en lo que antes no percibíamos.” (Louis E. Raths, 1971).

Los ejercicios de este apartado son: observación de características, observación de semejanzas y observación de diferencias.

- Observación de características (ejercicios 1 a 24)

Objetivo: Desarrollar la capacidad de observación y posibilitar la descripción y el conocimiento de las cosas. Para realizar la descripción de un objeto, hecho o fenómeno es necesario determinar las características esenciales.

Entendiéndose por *características* “las cualidades típicas de los objetos o personas que sirven para distinguirlos”.

Uno de los condicionantes más importante es la atención, la cual se irá trabajando a lo largo de todos los ejercicios que realizaremos.

Atención: “Capacidad para centrarse de manera persistente en un estímulo o actividad



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

concretos" (PsicoActiva.com, s.f.).

Como estrategia para determinar las características de lo observado se puede trabajar basándose en las siguientes preguntas ¿qué hace?, ¿qué es?, ¿qué tiene?

Gráfico 1 Hoja de trabajo: Observación de Características

1. OBSERVACIÓN DE CARACTERÍSTICAS		
Características son las cualidades importantes de las personas o los objetos que sirven para distinguirlos. Se pueden determinar indicando en cada caso lo que es, lo que hace y lo que tiene.		
		
Ejemplo: Observando el dibujo de la izquierda, vemos que: ES...un animal Lo que HACE (para manifestarse) es...ladrar TIENE...cuatro patas Sus características importantes son: ser un animal, ladrar, tener cuatro patas.		
EJERCICIOS: Escribe debajo de cada dibujo tres de sus características		
1. 	2. 	3. 
a) b) c)	a) b) c)	a) b) c)
4. 	5. 	6. 
a) b) c)	a) b) c)	a) b) c)
7. 	8. 	9. 
a) b) c)	a) b) c)	a) b) c)

5

Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

En el grafico anterior, podemos observar que los ejemplos responden a elementos conocidos.



- Observación de diferencias (ejercicios 25 a 45)

Objetivo: “Conseguir que el alumno adquiera el concepto de variable (tal como se utiliza en el programa) y el desarrollo de la observación de diferencias entre objetos. Para ello se requiere la utilización del pensamiento inductivo y creativo” (Cruz & Mazaira, 1996).

Variable: “En estadística es cualquier rasgo, atributo, dimensión o propiedad capaz de adoptar más de un valor o magnitud” (PsicoActiva.com, s.f). En el programa esta utilizado como el tipo de característica, forma, color, altura, es decir es una magnitud que puede variar y permite determinar características.

Es importante revisar lo que es pensamiento deductivo e inductivo, pues el uno no puede existir sin el otro. El *pensamiento deductivo* parte de categorías generales para hacer afirmaciones sobre casos particulares, va de lo general a lo particular. *Pensamiento deductivo*, “es la acción y efecto de deducir, o sea, sacar una conclusión de algo, de una cosa, de un principio, proposición o supuesto” (Arellano, 2006). Es decir es un proceso de razonamiento que va de lo universal a lo particular, es inverso a la inducción.

Por su parte, *Pensamiento inductivo*, es un proceso de razonamiento que va de lo particular a lo general, justo lo contrario que con la deducción. “La inducción es un tipo de razonamiento y a la vez un método de investigación, hace posible el paso de los hechos singulares a los principios generales” (Arellano, 2006).

El *pensamiento creativo* está estructurado de una manera que tiende a llevar la resolución de un problema con resultados creativos no ortodoxos.

Es un pensamiento de orden superior caracterizado por la flexibilidad, la operatividad, la tolerancia al análisis profundo, es contrario al dogmatismo. Es un pensamiento que produce soluciones múltiples a un problema, genera incertidumbre y es auto correctivo, es decir, identifica las inconsistencias, clarifica expresiones vagas y reconoce los propios errores del pensamiento (Arellano, 2006).

Como estrategia para trabajar este apartado es determinar las características una a una



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

mediante la observación de los elementos que pertenecen a la misma variable.

Gráfico 2: Observación de Diferencias

2. OBSERVACIÓN DE DIFERENCIAS

Las distintas características (bajo, alto, rojo, azul, etc.) se pueden agrupar teniendo en cuenta el aspecto a que se refieren. Así las características bajo-alto, se refieren a la **altura**, rojo-azul a **color**; a cada uno de estos grupos (altura, color) le damos el nombre de **variable** y le llamamos la **VARIABLE ALTURA**, la **VARIABLE COLOR**, etc.

Para determinar las diferencias entre dos cosas se comparan las características de ambas, teniendo en cuenta que esas características deben pertenecer a la **MISMA VARIABLE**.

EJEMPLO: Las diferencias observadas en estos dibujos aparecen escritas debajo de cada uno de ellos. En la última columna, aparecen los nombres de las variables a que corresponden las características que diferencian a los dos dibujos.	 CARACTERÍSTICAS Es alto Copa alargada Tronco fino	 CARACTERÍSTICAS Es bajo Copa ancha Tronco grueso
--	--	---

VARIABLES
Altura
Forma de la copa
Tipo de tronco

EJERCICIOS

Escribe debajo de cada dibujo el nombre de las **características** que corresponden a las **variables** que aparecen escritas en el lado izquierdo.

25.

VARIABLES Altura Anchura Color Divisiones	 A CARACTERÍSTICAS _____ _____ _____	 B CARACTERÍSTICAS _____ _____ _____
--	--	--

11

Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

Podemos observar que se inicia la observación de diferencias con ejercicios básicos, tomando en consideración la variable, que permite identificar las características de cada elemento observado. Los siguientes ejercicios, van incrementando el nivel de



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

dificultades, al trabajar sobre conceptos (palabras) y ya no sobre objetos observados. (Ver anexo 1).

- Observación de semejanzas (ejercicios 46 a 98).

Objetivo: “Reforzar el concepto de variable adquirido en el punto anterior, presentar el concepto de semejanzas relativas y estimular la observación de características similares de objetos distintos. [.....] se estimula el pensamiento inductivo y creativo.

Se llama semejanzas a las características que comparten algunos objetos y estos deben pertenecer a la misma variable. Cuando no existe diferencia entre los objetos que se comparan se conoce como semejanza absoluta, y es *semejanza relativa* cuando al comparar dos o más objetos éstos se parecen más entre sí que a otros objetos con los que se pueden comparar, es decir, son similares. Para que se pueda obtener una semejanza, se deben presentar tres objetos que permita la comparación entre ellos.

Gráfico 3: Observación de Semejanzas

En estos ejercicios se presentan dibujos de cosas que se parecen entre sí por el uso a que se destinan normalmente. Observa las figuras de cada fila y escribe en la línea de la derecha en qué se parecen.

EJEMPLO:

	SEMEJANZA Sirven para vestir.
--	----------------------------------

EJERCICIOS: Continúa resolviendo de la misma forma los ejercicios siguientes.

51.	SEMEJANZA
52.	SEMEJANZA
53.	SEMEJANZA
54.	SEMEJANZA
55.	SEMEJANZA



Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

Como podemos observar, para trabajar este apartado se compararán las características una a una, teniendo en cuenta la variable y los elementos deber ser tres para que se pueda comparar e identificar la característica que los hace semejantes.

Grupos (ejercicios 99 a 139)

Objetivo: “Hacer que los alumnos se familiaricen con el concepto de característica importante del grupo. Desarrollar la habilidad para agrupar cosas considerando sus características importantes y para expresar verbalmente relaciones entre elementos abstractos”. Como analizamos en la formación de conceptos, es importante contar con las nociones de grupo para la adquisición de las habilidades cognitivas que permiten pasar del pensamiento en complejos al pensamiento en conceptos.

Grupo: “conjunto de cosas, animadas o inanimadas, que presentan entre si ciertas semejanzas” (Cruz & Mazaira, 1996).

Gráfico 4: Ejercicios para reconocer la Característica Importante

EJERCICIOS: Busca en cada grupo de recuadros la característica importante, marca con una cruz los que no pertenecen al grupo, atendiendo a la variable tamaño.

103. A B C D E F	104. A B C D E F
105. A B C D E F	106. A B C D E F
107. A B C D E F	108. A B C D E F



Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

Como podemos observar en la hoja de trabajo, los ejercicios permiten identificar los elementos que pertenecen a un grupo, estos elementos deben compartir características que las hagan semejantes.

Clases

Objetivo: “Enseñar y afianzar los conocimientos sobre características importantes” y “Hacer que los alumnos comprendan la relación que existe entre los conceptos de clase, variable y característica”.

Definiéndose a *clase* como un grupo de cosas que tienen características comunes. Al analizar las características que definen a una clase, realizamos comparaciones “el proceso de *comparar* implica abstraer y retener mentalmente la abstracción, mientras se concentra la atención en los objetos comparados” (Louis E. Raths, 1971), el socializar los resultados de las comparaciones realizadas nos permite analizar detalles que pudieron pasar por alto.

El agrupar elementos en clases, permite realizar un proceso de clasificación.

Clasificación (ejercicios 140 a 163)

Objetivo: “Enseñar a clasificar y establecer clasificaciones”.

Definiéndose a *clasificar* como el ordenar o disponer las cosas por clases teniendo en cuenta sus características importantes. Para realizar las clasificaciones se precisa de la abstracción que permite reducir las cosas a su concepto.

“Cuando clasificamos o distribuimos cosas, las agrupamos conforme a ciertos principios” (Louis E. Raths, 1971), la clasificación permite agrupar los elementos considerando diferentes criterios o variables.

Para trabajar este apartado se realiza la selección de una variable que presente diferencias entre sí en cada objeto y que permite se realicen agrupaciones.



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

Gráfico 5 Ejercicios de Clasificación

En estos ejercicios hay que clasificar unas palabras atendiendo a la variable que se indica.

EJEMPLO: Clasifica estas palabras atendiendo a la variable SITUACIÓN DE LAS VOCALES

Palabras:	BAS	SED	USO
-----------	-----	-----	-----

VARIABLE: SITUACIÓN DE LAS VOCALES

CLASE 1 - extremos:

CLASE 2 - central:

EJERCICIOS: Clasifica las palabras que aparecen a continuación atendiendo a las variables que se indican en cada caso.

Palabras: CAL, VER, RIO, ROL, ASA, ECO, OCA, SAL, SER, LIO, SOL, ALA
--

150. **VARIABLE:** SITUACIÓN DE CONSONANTES

CLASE 1 - extremos:

CLASE 2 - central:

151. **VARIABLE:** NÚMERO DE VOCALES

CLASE 1 - una:

CLASE 2 - dos:

152. **VARIABLE:** NÚMERO DE CONSONANTES

CLASE 1 - una:

CLASE 2 - dos:

153. **VARIABLE:** LETRA FINAL

CLASE 1 - vocal:

CLASE 2 - consonante:

35

Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996) hoja de trabajo



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

En esta hoja de trabajo, podemos identificar como al utilizar una misma variable, esta puede determinar la formación de clases para agrupar los elementos. Se debe considerar que al clasificar todos los elementos deben pertenecer a una clase, pero los mismos no pueden pertenecer a otra clase.

- **Características que definen una clase** (ejercicios 164 a 172)

Objetivo: “Enseñar a descubrir las características que definen una clase y a determinar si los elementos que se presentan pertenecen o no a una clase dada”.

Los ejercicios que se presentan son de tipo gráfico, en que los alumnos deben determinar la característica importante y los elementos que pertenecen a ella.

Gráfico 6: Características que definen una clas

EJERCICIOS: Observa las figuras que aparecen a continuación y contesta a las preguntas que se formulan marcando la respuesta Sí o NO.

165.

Pertenece a la clase B	Pertenece a la clase B	NO pertenece a la clase B	Pertenece a la clase B

A

¿Pertenece a la clase B? Sí NO

B

¿Pertenece a la clase B? Sí NO

C

¿Pertenece a la clase B? Sí NO

Las características de los que pertenecen a esta clase son:

166.

Pertenece a la clase C	Pertenece a la clase C	NO pertenece a la clase C	Pertenece a la clase C

A

¿Pertenece a la clase C? Sí NO

B

¿Pertenece a la clase C? Sí NO

C

¿Pertenece a la clase C? Sí NO

Las características de los que pertenecen a esta clase son:



Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

Al responder a las preguntas en los ejercicios que observamos, este permite la identificación de la característica que define la clase.

Cambio y series (ejercicios 173 a 207)

Cambio hace referencia a la capacidad para reconocer las variaciones que experimentadas, entender esos cambios y trasladarlos a otros elementos.

Series es el conjunto de cosas relacionadas entre sí que se suceden unas a otras y presentan cambios, estos cambios pueden ser: alterno, progresivo o cíclico.

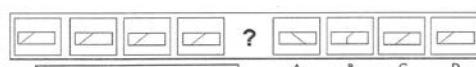
- Alterno: los cambios se producen por turno. (Ver anexo 2)
- Progresivo: se realiza en progresión el mismo cambio en todos los elementos. (Ver anexo 3)
- Cíclico: las modificaciones se producen por ciclos. (ver anexo 4)

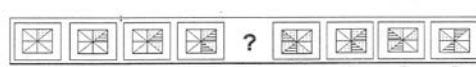
Para este apartado se trabajará la búsqueda de la alternativa, entre las propuesta que le permita continuar la serie, siguiendo el mismo tipo de cambio.

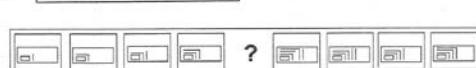
Gráfico 7: Cambios y Series

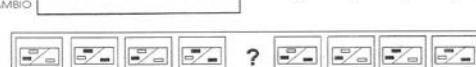
Resuelve de la misma forma los ejercicios que vienen a continuación que corresponden a diversos tipos de cambio. Indica en cada caso el tipo de cambio que se ha producido.

188.  A B C D

189.  A B C D

190.  A B C D

191.  A B C D

192.  A B C D

193.  A B C D



Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

Como observamos en la hoja de trabajo, se busca que los estudiantes a más de reconocer la respuesta correcta, puedan identificar el tipo de cambio que se produce.

Analogías (ejercicios 208 a 256)

Objetivo: “... enseñar a reconocer y establecer relaciones bidireccionales entre dos o más elementos” (Cruz & Mazaira, 1996).

Una analogía se produce cuando existe una relación de semejanza entre dos o más cosas distintas. El razonar por medio de analogías es posible cuando a partir de una o varias semejanzas comprobables sacamos una conclusión.

Gráfico 8: Analogías



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

Resuélve los ejercicios siguientes.

215.	→ : → <input type="text"/>	A	B	C	D
216.	→ : → <input type="text"/>	A	B	C	D
217.	→ : → <input type="text"/>	A	B	C	D
218.	→ : → <input type="text"/>	A	B	C	D
219.	→ : → <input type="text"/>	A	B	C	D
220.	→ : → <input type="text"/>	A	B	C	D
221.	→ : → <input type="text"/>	A	B	C	D
222.	→ : → <input type="text"/>	A	B	C	D

51

Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

En la hoja de trabajo podemos observar las relaciones analógicas que se pueden formar al buscar una respuesta que las haga semejantes, este proceso requiere de un mayor nivel de abstracción.

En este programa los ejercicios de analogías se presentan en tres formatos:

1. Dos pares de casillas separadas por una flecha que a su vez están separados por dos puntos que indican que la relación entre ambos pares es equivalente.
2. En forma de matriz, un cuadrado con cuatro casillas que constituyen los datos de la serie y otras cuatro que contienen las opciones de respuesta (ver anexo 5).
3. En forma de matriz, un cuadrado con seis casillas que constituyen los datos de la



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

serie y otras cuatro que contienen las opciones de respuesta. A continuación presentamos una hoja de trabajo, en este formato.

Gráfico 9: Analogías

En cada dibujo busca, entre las figuras de la derecha la que, colocada en la casilla vacía, completaría el cuadro manteniendo la relación que existe entre todas las figuras que lo forman.

248.

○	○	○
○	○	○

A B C D

249.

○	○	○
○	○	○
○	○	○
—	—	—
—	—	—
—	—	—

A B C D

250.

p	q	d
p	q	d
p	q	

A B C D

56

Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

Podemos observar en este gráfico el uso de analogías, con mayor número de elementos.

Para la realización de este apartado se trabajará mediante la observación de lo que contiene la primera parte de la proposición, para establecer las semejanzas y diferencias que existen entre los contenidos de estas primeras casillas.

2.3 ¿Por qué utilizar este programa?

Decidimos utilizar este programa por los siguientes motivos:

- Es un instrumento de fácil aplicación en grupos.



- Su estructura está diseñada partiendo de un nivel de dificultad mínimo y se va complejizando progresivamente.
- El lenguaje que utiliza es sencillo, de fácil comprensión y requiere de cambios mínimos para contextualizarlo a nuestra realidad. Estos cambios no son en su estructura, sino más bien en la utilización de términos más acordes a nuestro medio.

2.4 Adaptaciones realizadas al cuaderno de trabajo del programa DHAC.

Las adaptaciones que realizamos antes de la aplicación del programa DHAC, a los estudiantes del Octavo de Básica “A”, se basaron en la en el uso de términos más familiares para ellos. Se validó estas adaptaciones con el Octavo de Básica “B” de la misma institución, por considerar que, el mismo presenta similares características del grupo seleccionado para la investigación.

A continuación detallamos los términos que fueron objeto de cambio, mismos que se encuentran en las páginas 21 y 23:

Término Original	Término cambiado
Ordenador	Computador
Blasón	Escudo
Sable	Espada
Farola	Faro
Barreño	Cubo

Tabla 3 Cambios realizados

Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

Realizado por: La Autora

No se realizaron más cambios, pues los ejercicios desde el apartado cuatro, (grupos) se los realiza con gráficos o se analiza palabras de acuerdo a variables tales como: número de letras que contiene, número de vocales, localización, terminación, entre otras.

A continuación vamos a incorporar una hoja de trabajo original sacada de la cartilla de trabajo, antes de realizar los cambios indicados.

Gráfico 10 Hoja de Trabajo en la que se realizaron cambios.



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

Observa las palabras de cada ejercicio y escribe, en el espacio de la derecha bajo el título SEMEJANZAS, en qué se parecen.

EJEMPLO: ¿En qué se parecen las cosas que están escritas en este recuadro?

			SEMEJANZA
Mar	Laguna	Arroyo	Tienen agua

EJERCICIOS: Continúa resolviendo de la misma forma los ejercicios siguientes.

SEMEJANZA

59. Tren	Bicicleta	Avión	
60. Tenedor	Tenazas	Sable	
61. Piano	Clavicordio	Arpa	
62. Barómetro	Termómetro	Reloj	
63. Glaciar	Montaña	Lago	
64. Limón	Frambuesa	Higo	
65. Viento	Lluvia	Granizo	
66. Musgo	Helecho	Alga	
67. Mercurio	Hierro	Oro	
68. Esponja	Medusa	Coral	
69. Trébol	Césped	Grama	
70. Pelícano	Flamenco	Gaviota	
71. Justicia	Educación	Libertad	
72. Alegría	Compasión	Miedo	
73. Insignia	Blasón	Bandera	

21

En esta hoja de trabajo, podemos evidenciar el uso de términos tales como “sable”, “blasón”, términos que fueron cambiados para su aplicación por “espada” y “escudo”, respectivamente.

No haremos referencia al apartado del *Razonamiento Verbal*, pues no fue objeto de aplicación para este estudio.

Para terminar esta revisión de la estructura del programa tenemos las matrices de respuestas de cada uno de los ejercicios aplicados.



CAPÍTULO III

PROCESO METODOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN

3.1 Consideraciones Generales

La presente investigación tiene como objetivo la aplicación de un Programa para Desarrollar Habilidades Cognitivas (DHAC), y la evaluación de los impactos que este generó en los estudiantes del Octavo de Educación General Básica “A”, del Colegio Nacional Cesar Dávila Andrade, en relación a las Habilidades Matemáticas.

Para la realización de la presente investigación se contó con la autorización y apoyo de las autoridades de dicha institución., y la autorización escrita de los padres de familia de los estudiantes que participaron.

El aplicar un programa para desarrollar las habilidades cognitivas, y esperar que los estudiantes transfieran estas habilidades al área de la Matemática, representa un reto, pues nuestra educación ha estado centrada en el memorismo y la transmisión de conocimientos más que a la comprensión y construcción individual de estos conocimientos.

3.2 Metodología utilizada.

La presente investigación será realizada en el Colegio César Dávila Andrade de la ciudad de Cuenca, lo haremos con estudiantes de octavo de básica (estudiantes entre 11 y 12 años), con una muestra representativa sacada aleatoriamente (18 estudiantes). Se procederá a formar dos grupos uno en el cual se realizará la intervención con el Programa Desarrollo de las Habilidades Cognitivas DHAC para razonamiento abstracto, al cual se lo llamará *grupo de intervención*, y otro el cual no recibirá ninguna intervención que recibirá el nombre de *grupo control*.

La conformación de los grupos se la realizó, considerando que todos los estudiantes que intervienen en la investigación estén en la edad comprendida entre once y doce años, estén en el mismo año de escolaridad, asistan al mismo paralelo, lo que implica que reciben la misma educación en el área de matemática. Además se consideró que los estudiantes estén interesados en participar en la investigación. Esto lo hicimos al



considerar que el aprendizaje también es un proceso voluntario, como nos dice Ausubel, Vygotsky, Piaget y muchos otros autores.

Al ser una investigación cuasi experimental, se procedió a realizar la aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales BadyG-M de Carlos Yuste, como pre test, y pos test. La primera aplicación nos permitía tener una línea base de la cual parten los estudiantes de ambos grupos antes de aplicar el programa de intervención, y la segunda aplicación, nos permite realizar una comparación para evidenciar los cambios obtenidos, entre los dos grupos y validar el programa. La intervención se lo hizo utilizando el Programa para Desarrollar Habilidades Cognitivas (DHAC), el cual se aplicó a uno de los grupos de estudiantes, mismo al que nos referiremos como grupo de intervención.

3.3 Instrumento de evaluación: Batería de Aptitudes Diferenciales BadyG-M

El instrumento que se utilizó para realizar la evaluación de los procesos, es la Batería de Aptitudes Diferenciales BadyG-M Renovada, por ser un instrumento de aplicación grupal, el idioma en el cual fue escrita es el español, lo que facilita el proceso y no representa barrera para la comprensión y futura contextualización. A continuación, realizaremos una descripción de la estructura del BadyG-M.

3.3.1 Estructura de la Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales BadyG-M

La batería de Aptitudes Diferenciales y Generales BadyG-M, (BadyG-M), cuenta con: un manual técnico, el cuaderno de aplicación y la hoja de respuestas.

El manual técnico, está estructurado de la siguiente manera:

- I. Prologo
- II. Teorías de la inteligencia y de las aptitudes
- III. Normas de aplicación y corrección
- IV. Corrección informatizada del BadyG-M
- V. Justificación experimental



- VI. Interpretación de resultados
- VII. Tipificación y baremos
- VIII. Referencias bibliográficas.

En el *prólogo*, nos presentan los cambios que se han realizado, para mejorar y profundizar la batería de test. Se ha considerado las pruebas que la integran y su estructura.

En relación a las *teorías de la inteligencia y de las aptitudes*, nos dice:

“La psicometría de las aptitudes pretende medir aquello que la teoría psicológica considera como propio de la inteligencia humana. Y si bien no encontramos una teoría aceptable en términos universales, si hay muchas líneas convergentes que van definiendo esas aptitudes. Por eso es bueno tener una visión general que perfilé algunos de los hilos que sostienen la práctica concreta de este conjunto de pruebas de aptitudes” (Yuste, Martínez, & Galve, 2002).

En este espacio, se pretende una aproximación de los enfoques actualmente más influyentes de la psicología actual, que de una forma u otra tratan de definir lo que es la inteligencia y las aptitudes, que permiten la construcción de la misma y sustentan el conjunto de pruebas de aptitudes que se sugieren en el BadyG-M renovado.

Aptitudes (capacidades o habilidades), “son constructos teóricos que pretenden dar cuenta de las diferencias, individuales que se observan entre las personas cuando realizan tareas cognitivas”. Las aptitudes caracterizan el rendimiento de un individuo, que marca las diferencias individuales, se considera que están relacionadas con las tareas o exigencias de su entorno y está relacionada con el rendimiento. En otras palabras las aptitudes son las habilidades de pensamiento de los individuos, que les sirve para la construcción de estructuras cognitivas, las mismas que les permiten conocer y resolver problemas.

Algunos de las teorías a las que se refieren en este apartado son: las teorías psicométricas de la inteligencia como la de Sperman (1904,1927), los modelos actuales Vygotsky (1978), Carroll (1993, 1994), modelos jerárquicos de Cattell-Horn (1971), procesamiento de la información de Sternberg (1995), inteligencias múltiples (Garner1983, 1985, 1997). Algunas de las cuales ya hemos mencionado anteriormente.

En las *normas de aplicación y corrección*, se determina los sujetos y los tiempos de aplicación



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

del BADyG, al ser una prueba de aplicación grupal, se considera la importancia de seguir con exactitud las normas y tiempos que se indican en el manual. Los *sujetos* a los que se puede aplicar esta prueba están comprendidos en nuestro sistema educativo, entre los alumnos de octavo de básica y primero de bachillerato (primero, segundo, tercero y cuarto de educación secundaria).

Para su aplicación se debe observar las siguientes *normas de aplicación*.

- a) Deberá cuidarse que los alumnos no estén cansados ni en situación de tensión.
- b) La motivación al comienzo de la prueba.
- c) Antes de comenzar la aplicación propiamente del tiempo de cada prueba podrá hacer aclaraciones y responder algunas preguntas.
- d) No se harán aclaraciones ni comentarios en conjunto una vez comenzada alguna de las pruebas.
- e) Cumplir con exactitud con los tiempos estipulados para cada prueba.
- f) Los estudiantes deberán tener suficiente espacio para trabajar independientemente.
- g) El tiempo de aplicación es de 50 minutos aproximadamente, en dos sesiones con un descanso luego de terminada la primera parte. Seguir el orden establecido que alterna las pruebas verbales, numéricas y espaciales.
- h) Se aconseja seguir el orden que presenta la prueba en el Cuaderno de Preguntas, el mismo que se presenta de siguiente forma:

Primera hora de aplicación:

- Analogías verbales, Rv, Bloque 1
- Series Numéricas, Rn, Bloque 2
- Matrices Lógicas, Re, Bloque 3
- Completar Oraciones, Sv, Bloque 4

Segunda hora de aplicación:

- Encajar Figuras, Se, Bloque 5
- Problemas Numéricos, Sn, Bloque 6
- Memoria de Relato Oral, Ma, Bloque 7



- Memoria Visual Ortográfica, Mv, Bloque 8
 - Discriminación de Diferencias, De, Bloque 9
- i) Para poder obtener puntuaciones globales de Inteligencia General y Razonamiento Lógico es necesario administrar al menos seis pruebas básicas, lo que permitirá en el sistema mecanizado obtener también puntuaciones de Rapidez y Eficacia.
 - j) Discriminación de diferencias, debe ser aplicado al último, pues es una prueba de rapidez.
 - k) Se aconseja la compañía de otra persona si el número de alumnos sobrepasa los 30.
 - l) Se aconseja el uso de lápiz para responder.
 - m) Al dar la orden de comenzar la prueba, se indicará el tiempo disponible para responder.
 - n) La forma de dirigirse a los alumnos está determinado por el nivel de confianza o el uso común de términos como usted o tú.

Cada una de las pruebas tiene el tiempo exacto con que los estudiantes contarán para realizarla, es necesario que se les indique que en caso de no terminar la misma, no hay problema pues esto es normal, además el tiempo depende del año de educación en el cual se encuentren los estudiantes.

Existe la normas específicas de aplicación para cada prueba, en qué consiste y un ejemplo. Al finalizar este apartado se encuentra la plantilla para la corrección.

También se cuenta con un apartado en la cual se explica cómo se instala y se utiliza la *corrección informatizada del Badyg-M*, la misma que utilizamos para obtener los resultados y que estos sean más fiables que el hacerlo a mano. Esto nos permitió obtener los valores referentes a Rapidez, Eficacia, Inteligencia General y Razonamiento Lógico, como resultado del análisis de diferentes pruebas.

El apartado IV, nos indica la *justificación experimental*, con los resultados de las pruebas experimentales previas a la validación de la batería de aptitudes.

El apartado V se realiza una descripción e interpretación de los factores medidos.



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

- Analogías verbales o relaciones analógicas (Rv); es una prueba específica de Razonamiento y Comprensión verbal, evalúa la aptitud para establecer relaciones analógicas, además de la comprensión de los conceptos que las sustentan.
- Series Numéricas que evalúa la aptitud para detectar relaciones seriales lógicas, para determinar una ley o período de repetición en series numéricas.
- Matrices Lógicas que evalúa la aptitud para relacionar figuras geométricas en ordenaciones seriales y analógicas, en un espacio de representación gráfico.
- Completar Oraciones que evalúa la comprensión de conceptos en el contexto de una proposición que se debe completar para que adquiera una significación adecuada.
- Problemas Numéricos que evalúa la comprensión de diversos problemas numéricos. En menor grado mide también la rapidez y seguridad para el cálculo numérico.
- Encajar Figuras que evalúa la habilidad para encajar figuras que se deben girar mentalmente y la adecuación de posición, tamaño, forma y distancia en una superficie.
- Memoria Auditiva de Relato Oral que evalúa la capacidad para retener significados escuchados en un relato. Se trata de una retentiva auditiva, inmediatamente posterior a la lectura.
- Memoria Visual Ortográfica que evalúa discriminación visual ortográfica de palabras, que dependerá de la retentiva a largo plazo, así como de la mayor o menor familiaridad de uso.
- Atención y Discriminación de Diferencias que evalúa rapidez en la discriminación visual de dibujos, en la comparación de figuras para encontrar pequeñas diferencias entre ellas.

Además esta batería de pruebas nos permite analizar:

- Rapidez que contabiliza el número de respuestas emitidas en el conjunto de las seis pruebas de la batería básica. No presupone en ningún caso acierto o equivocación.
- Eficacia que evalúa el porcentaje de aciertos en las respuestas emitidas en las



seis pruebas básicas.

Las seis pruebas básicas que constituyen los indicadores para la Rapidez y la Eficacia provienen de dos pruebas verbales, dos numéricas y dos espaciales. La rapidez por si sola no representa un indicativo de capacidad de reacción, al ser un conteo de respuestas emitidas, pero al analizarlo con la Eficacia, nos permite catalogar a los individuos que realizan la prueba en cuatro categorías: Sujetos Rápidos y Eficaces, Sujetos Rápidos e Ineficaces, Sujetos Lentos y Eficaces, Sujetos Lentos e Ineficaces.

Sujetos Rápidos y Eficaces, puede indicar: muy buena inteligencia, acceso rápido y adecuado a los códigos informativos y procesamiento rápido y adecuado de esa información.

Sujetos Rápidos e Ineficaces, puede indicar: desinterés, baja capacidad para razonar, escasa concentración o perseverancia,

Sujetos Lentos y Eficaces, puede indicar: excesiva autocomprobación, perfeccionismo y mecanismos muy inhibidores de decisión, tenacidad ante las dificultades intelectuales, perseverancia, escasa flexibilidad mental, rigidez en la búsqueda de soluciones.

Sujetos Lentos e Ineficaces, puede indicar: dificultad para el razonamiento, falta de concentración excesiva, notorio desinterés por el trabajo intelectual.

- *Inteligencia General* que es la capacidad general actual para establecer relaciones entre conceptos abstractos, utilizando variedad de contenidos mentales. Se la obtiene al igual que la Rapidez y la Eficacia de seis pruebas básicas de la batería: dos pruebas verbales, dos numéricas y dos espaciales.
- *Razonamiento Lógico* que es la capacidad general actual para detectar reglas inductivas y analógicas en variedad de contenidos de información, Verbales, RV, Series Numéricas, Rn, y, Matrices Lógicas, Re. La puntuación del Razonamiento se la obtiene por entender que es importante valorar las operaciones mentales que diferenciar los contenidos de ese operar, lo obtenemos de los factores de Razonamiento Verbal, Razonamiento Numérico y Razonamiento Espacial.



Se aplicó toda la Batería de pruebas, al considerar que al aplicar un programa de intervención cognitiva, lo que se busca es desarrollar mediante “entrenamiento las habilidades de pensamiento y generar comportamientos más inteligentes” (Cruz & Mazaira, 1996), lo que implica necesariamente que la intervención es a nivel global, y se puede analizar si el trabajar con un programa específico para razonamiento abstracto repercute con otras funciones como la memoria o la atención, además de la comprensión verbal.

Para concluir el manual técnico, tenemos la tipificación y baremos, en la cual nos permite transformar los resultados de las pruebas en datos más interpretativos que nos permitan dar significación a los resultados obtenidos.

En relación al *cuaderno de aplicación* del programa, este cuenta con todas las explicaciones necesarias para el trabajo de los estudiantes, estas indicaciones las da el docente o aplicador y las *respuestas* se las coloca en la respectiva hoja.

3.4 Aplicación del instrumento de evaluación: Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales BADYG-M.

La aplicación de esta batería de aptitudes diferenciales y generales BADYG – M se la realizó tomando todas las consideraciones mencionadas anteriormente, cuidando que los estudiantes cuenten con el ambiente y los instrumentos necesarios para la realización de la misma. Se contó con la presencia de una compañera docente de la institución, al existir más de 30 estudiantes en la aplicación.

La primera aplicación se la realizó a todos los estudiantes de los dos grupos tanto de intervención como al grupo control, en dos sesiones de 60 minutos aproximadamente. Durante esta aplicación se contó con la presencia de 36 estudiantes, no se presentó ningún inconveniente durante esta aplicación.

La segunda aplicación se cumplió tres meses más tarde, luego de trabajar con el grupo de intervención en el programa para desarrollar habilidades cognitivas en lo referente al razonamiento abstracto. En esta ocasión no pudimos contar con dos estudiantes por cuanto se retiraron de la institución. Uno pertenecía al grupo control y el otro al grupo de intervención. Además otro estudiante por razones académicas que no pudimos



solucionar solo estuvo presente en la una sesión de aplicación, lo que se evidencia en las matrices de resultados.

Al igual que la primera aplicación, realizamos dos sesiones de 60 minutos aproximadamente, sin más inconvenientes que los anotados anteriormente.

3.5 Aplicación del Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas (DHAC)

En primera instancia, se procedió a conversar con las autoridades del Colegio Cesar Dávila Andrade, institución en la que se llevó a cabo la investigación, para solicitarles su autorización para la realización de esta investigación, contando con la misma y con el ofrecimiento de apoyar esta iniciativa, al considerar que contribuye al mejoramiento de la misma.

Luego de contar con la autorización de las autoridades y aprovechando una reunión de padres de familia, para la entrega de los aportes del primer trimestre, se procedió a conversar con los padres de familia de los estudiantes seleccionados, a los cuales se les explico los objetivos de la presente investigación, y solicitando su autorización por escrito para la participación de sus representados en este proceso.

Con el grupo seleccionado para realizar la intervención con el programa DHAC, se procedió a realizar sesiones de 45 minutos diarios aproximadamente de lunes a viernes y los sábados de 90 minutos aproximadamente, con un pequeño receso de diez minutos, luego de los cuarenta primeros minutos. Este proceso duró tres meses aproximadamente, siguiendo el orden regular que mantenía el programa en el apartado de razonamiento abstracto.

Las sesiones de lunes a viernes fueron regulares y se contó con la asistencia de todos los participantes, lo que no sucedió los días sábados por diversas razones personales de los estudiantes. Esta dificultad pudo ser superada al realizar sesiones extra entre semana con los alumnos que no asistieron los días sábados, logrando terminar con todo el grupo la aplicación del programa.

Antes de iniciar con la primera sesión de trabajo con el grupo de intervención, se realizó un conversatorio en el cual se les indicó como se iba a proceder en las siguientes



sesiones, qué se esperaba de ellos y cuáles son las ventajas que genera el trabajar con las habilidades cognitivas. Se logró el compromiso de los estudiantes en el proceso captando captar el interés por el mismo. Se despejaron dudas, las mismas que estuvieron relacionadas con los tiempos en los cuales se iba a trabajar.

Se aplicó en esta sesión la primera hoja de trabajo referente a los ejercicios de observación de características, contando con la participación de todo el grupo.

El interés por el programa fue creciendo en cada una de las sesiones y se pudo notar el involucramiento de cada uno de los asistentes, en algunas ocasiones existió cierto nivel de frustración en especial cuando las actividades requerían de niveles más altos de abstracción, pero se superaba con la participación de todo el grupo.

Durante la aplicación de cada uno de los ejercicios, se realizaba la explicación del mismo, despejando dudas con respecto a cada elemento que se iba a trabajar, se daba el tiempo necesario para que todo el grupo termine la tarea y la pueda realizar respetando los ritmos individuales de trabajo y luego se socializaba las respuestas dadas por cada uno de ellos solicitando expliquen el porqué de las mismas. En muchas ocasiones existieron discrepancias en las respuestas, lo que permitió abrir espacios de discusión y análisis de los elementos de juicio que cada uno utilizó.

Durante la aplicación del programa, no existió ninguna intervención en relación a la materia de matemáticas, por considerar que los resultados que se esperaban aunque tienen relación con esta asignatura, y se espera que las habilidades cognitivas que los estudiantes adquieran, se puedan transferir a esta área, representaría un impedimento para constatar que eso se puede realizar.

A continuación vamos a resumir los logros obtenidos después de la aplicación del programa DHAC, para conocer el impacto del mismo sobre los estudiantes, al comparar el rendimiento del grupo control con el grupo de intervención. Esta comparación la vamos a realizar tomando como referencia el resultado de las pruebas aplicadas, tanto con las notas obtenidas en el área de matemáticas.

3.6 Resultados obtenidos

Para analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, partiremos de una



revisión general de la media muestral obtenida por el grupo control y el grupo de intervención, en cada una de las pruebas. Luego revisaremos las notas de matemática de los dos grupos, para comparar la nota obtenida en el primer trimestre (período antes de la aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales Y Generales BadyG-M) y las notas obtenidas durante el segundo y tercer trimestre, período en el cual se realizó la aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BadyG-M.

Continuaremos con el análisis de la media muestral de rapidez, eficacia, inteligencia general y razonamiento lógico, de cada grupo, por ser el resultado de la sumatoria de algunas pruebas. Para por último revisar la media de las nueve pruebas que conforman la Batería de Aptitudes Diferenciales BadyG-M.

Para identificar al grupo control lo haremos con Econt, utilizando numeración del 1 al 18 para identificar a cada estudiante de este grupo. Para el grupo de intervención lo haremos utilizando Eint, con la numeración del 1 al 18 respectivamente para cada estudiante de este grupo. Para identificar la primera aplicación utilizaremos PA y segunda aplicación SA, en los cuadros respectivos. Al referirnos a la media muestral lo haremos únicamente con el término media.

3.6.1 Resultado uno: Tendencias Generales.

Para analizar los resultados, partiremos de la observación de los resultados generales obtenidos en la aplicación del BAGYG-M, tanto del grupo control (ver Anexo 6 y 7) como del grupo de intervención (Ver Anexo 8 y 9), mismo que resumimos en el siguiente gráfico, obtenido de las medias grupales de cada prueba.

Cuadro de las Tendencias Generales.

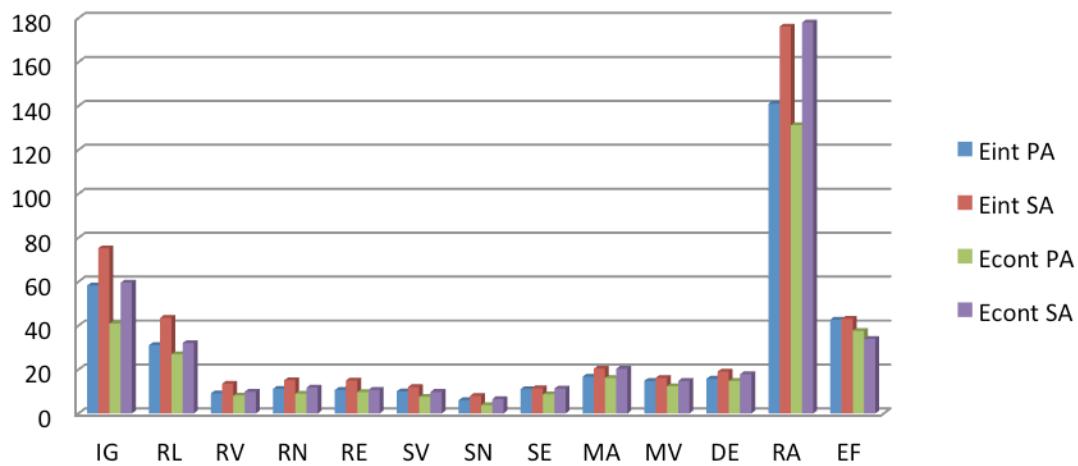


Gráfico 11 Tendencias grupales del Econt y Eint, en todas las pruebas realizadas con la batería de aptitudes Badyg-M, durante las dos aplicaciones.

Podemos observar en el gráfico, que la tendencia general de los dos grupos fue el incremento de la media en casi todas las pruebas, siendo esta la referente a la Eficacia, misma que es el resultado de los resultados de las 6 pruebas básicas de la batería aplicada.

Se puede pensar que el incremento que se da en los dos grupos, es normal, al considerar que el pos-test se aplicó cuatro meses después de aplicada por primera vez, lo que se puede considerar como un entrenamiento, e incluso los estudiantes estaban más familiarizados con el instrumento de evaluación, a más de contar con más experiencias académicas.

Otro elemento importante que puede explicar este incremento en los dos grupos, es el desarrollo madurativo u orgánico, que es aquel proceso biológico que está programado genéticamente, mismo que “genera sistemas y órganos necesarios para la vida”. Este proceso, permite la madurez biológica y la madurez psicológica si se dan los condicionantes necesarios. Piaget concibe que el desarrollo se da por etapas y es invariable, que es en este período según nos dice, que los estudiantes están al umbral del pensamiento formal, pero todavía no han pasado del período de las operaciones concretas. Vygostky considera que en esta etapa los estudiantes están ante la sombra del pensamiento en conceptos (2001).



El período comprendido entre los 11 y doce años a los 14 aproximadamente, marca el inicio de las operaciones formales, lo que implica según Piaget, la consolidación de las estructuras cognitivas adquiridas anteriormente en los otros períodos, esto permite que los individuos empiecen a pensar en proposiciones, dando paso a un pensamiento hipotético deductivo. El proceso de maduración de los individuos y su interacción con el ambiente como nos diría Vygotsky, genera los elementos propicio para el desarrollo de las destrezas de pensamiento, esto nos permite pensar que este incremento se debe a un proceso madurativo.

Por otra parte, podemos determinar que a más de los motivos antes señalados, si el incremento es mayor en el Eint con relación al Econt en cada una de las pruebas, incluidos los resultados relacionados a Inteligencia General, Razonamiento Lógico, Rapidez y Eficacia, puede darse por un condicionante que en este caso sería la aplicación del Programa DHAC. Esto lo trataremos de despejar al analizar los resultados obtenidos por los dos grupos en cada ítem.

3.6.2 Resultado dos: Matemática

A continuación observaremos los datos relacionados con las notas que obtuvieron los estudiantes, tanto del Econt como del grupo del Eint, en el área de Matemática, durante el período lectivo 2009 - 2010. Estas notas nos fueron proporcionadas por la secretaría de la institución educativa. Cabe recalcar que no existió ninguna intervención de mi parte en esta asignatura.

Tabla 4 Notas de Matemática de los alumnos del Grupo Control.

NOMBRE	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Promedio Segundo y tercer trimestre.
Eont1	16	16	15	15,5
Econt2	11	14	14	14
Econt3	17	17	14	15,5
Econt4	19	20	20	20
Econt5	17	15	17	16
Econt6	16	17	15	16
Econt7	18	19	16	17,5
Econt8	12	15	14	14,5
Econt9	15	16	15	15,5



Econt10	14	10	14	12
Econt11	15	11	12	11,5
Econt12	11	10	12	11
Econt13	19	18	18	18
Econt14	15	11	16	13,5
Econt15	20	20	20	20
Econt16	19	19	19	19
Econt17	12	14	13	13,5
Econt18	19	18	19	18,5
Promedio	15,83	15,56	15,72	15,64

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales BADYG.

Elaborado por: La Autora.

En este cuadro observamos que los estudiantes del grupo control, durante el segundo y tercer trimestre disminuyeron en 0,19 puntos sobre 20 (en promedio), las notas en relación al primer trimestre. No se observan cambios significativos en las notas de los tres trimestres de la mayoría uno, tal vez el único caso que podemos anotar es el referente al Econt14 mismo que presenta una disminución de 4 punto entre el primer y segundo trimestre, pero incrementa en 6 notas en el tercer trimestre en relación al segundo. La tendencia general es a mantenerse o a bajar, pero no significativamente.

Tabla 5 Notas de matemática del grupo intervención.

Código	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Promedio Segundo y tercer trimestre.
Eint1	16	16	15	15,5
Eint2	15	16	18	17
Eint3	13	13	14	13,5
Eint4	20	19	20	19,5
Eint5	12	15	14	14,5
Eint6	10	14	13	13,5
Eint7	17	15	15	15
Eint8	20	19	19	19
Eint9	17	15	17	16
Eint10	18	19	17	18
Eint11	19	19	19	19
Eint12	19	20	20	20
Eint13	12	10	10	10



Eint14	19	19	19	19
Eint15	11	15	10	12,5
Eint16	15	14	12	13
Eint17	9	13	10	11,5
Eint18	19	19	19	19
Promedio	15,61	16,11	15,61	15,86

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales BADYG.

Elaborado por: La Autora.

Este cuadro nos muestra los porcentajes que obtuvieron los estudiantes del grupo de intervención durante los tres trimestres.

Podemos observar que existe un incremento en 0,5 puntos sobre 20 en el segundo trimestre en relación al primero, pero disminuye este promedio en 0,5 en el tercer Trimestre, en relación al segundo. Si comparamos el primero con el promedio del segundo y tercer trimestre el incremento es de 0,19^a puntos sobre 20.

Los casos a los que nos vamos a referir a continuación, incrementan sus notas en más de tres y cinco puntos durante el segundo trimestre en relación al primero y luego bajan entre 1 hasta 4 puntos en el segundo trimestre:

Estudiante	Incremento	Disminución
Eint5	3	1
Eint6	4	1
Eint15	5	4
Eint17	4	3

El único estudiante que muestra una disminución en las notas es el Eint16, el mismo que baja 1 puntos entre el primer y segundo trimestre y 3 puntos entre este y en tercero.

Al presentar un incremento de las notas de Matemática de cuatro estudiantes, consideramos que esto se puede deber a múltiples factores, uno de ellos la aplicación del programa DHAC. El no contar con más estudiantes que incrementaron sus notas, también nos lleva a pensar en los contenidos del área, mismos que están dentro de un Currícululo de Educación, en este caso la Reforma Consensuada de 1996, misma que



formó parte de nuestro análisis en el capítulo anterior.

Este Currículo aunque contemplaba en trabajo con destrezas de pensamiento, no cumplió con los objetivos para los cuales fue diseñado, y el proceso de enseñanza aprendizaje, estuvo basado en el memorismo, que aunque importante para el aprendizaje, no propicia aprendizajes significativos (Ausubel).

En un estudio realizado en nuestra ciudad por José Narváez, en la cual se buscaba verificar la aplicación de la Reforma Curricular en el área de Lenguaje y Comunicación y Matemática, en los años quinto y séptimo de educación general básica, nos dice que “El estudio revela el poco desarrollo de destrezas que tienen niños y niñas en las áreas de Lenguaje y Comunicación y Matemática; pudimos constatar el deficiente conocimiento que tienen los docentes sobre los objetivos de la Reforma Curricular, elemento básico del cambio” (Narvaez, 2010).

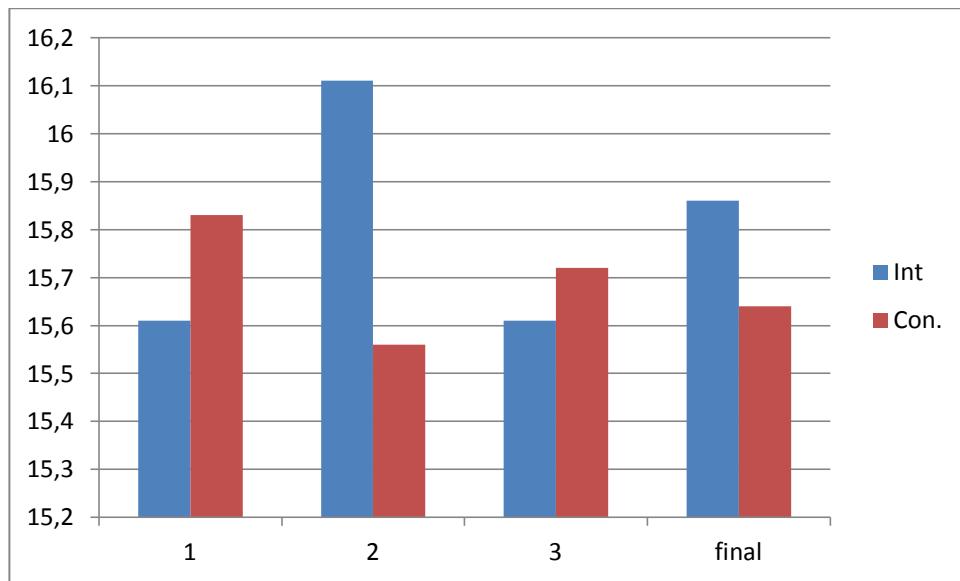
La Reforma Curricular del 96, que se aplicó en nuestro país por aproximadamente 13 años, incorporaba las destrezas que debían ser trabajadas durante el proceso educativo, pero al preguntar a varios docentes, que asistían a los cursos de capacitación del programa Si Profe, sobre las mismas, decían: “claro que las trabajábamos, se utiliza la clasificación en Ciencias Naturales para clasificar vertebrados e invertebrados, la comparación para comparar dos elementos, la descripción para que observen con atención algunos objetos”, pero cuando se les preguntaba sobre los procesos a seguir para cada proceso, las respuestas eran similares “yo no sabías que tenían un proceso”. Para los procesos de leer y escribir, demostraban mayor conocimiento, pero en general, se trabajaba la destreza como concepto sin un procedimiento claro.

El siguiente gráfico comparativo, nos permite observar la tendencia de los dos grupos en los tres trimestres, y, el promedio final en el área de matemática.

Consideramos que en forma grupal, no se obtuvo avances significativos en el área de matemática.



Gráfico 12 Promedios grupales de las notas de matemática.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales BADYG.

Elaborado por: La Autora.

Como podemos observar, durante los tres trimestres, se dieron algunos cambios en los promedios grupales de las notas de Matemática, pero estos no son significativos.

Continuaremos con el análisis de los resultados relacionados a: Rapidez y Eficacia, Inteligencia General y Razonamiento Lógico, a los cuales prestaremos más atención por considerar que los resultados de las mismas nos permiten analizar con mayor precisión los resultados, al ser resultados obtenidos de un grupo de pruebas.

3.6.3 Resultado 3: Rapidez y Eficacia.

La Rapidez y la Eficacia, son indicadores que nos permiten medir, el número de respuestas dadas durante la prueba y los aciertos obtenidos en las mismas. Son el resultado de las seis pruebas básicas y son sacadas automáticamente por el sistema informático utilizado.

Individualmente la prueba de rapidez, no nos presenta un elemento importante para analizar, al ser la sumatoria de las respuestas de las seis pruebas aplicadas, mismas que pueden ser dadas por impulsividad, y sin un nivel de reflexión. Estas respuestas pueden ser dadas inclusive al azar, y no nos permiten medir si las respuestas responden a un



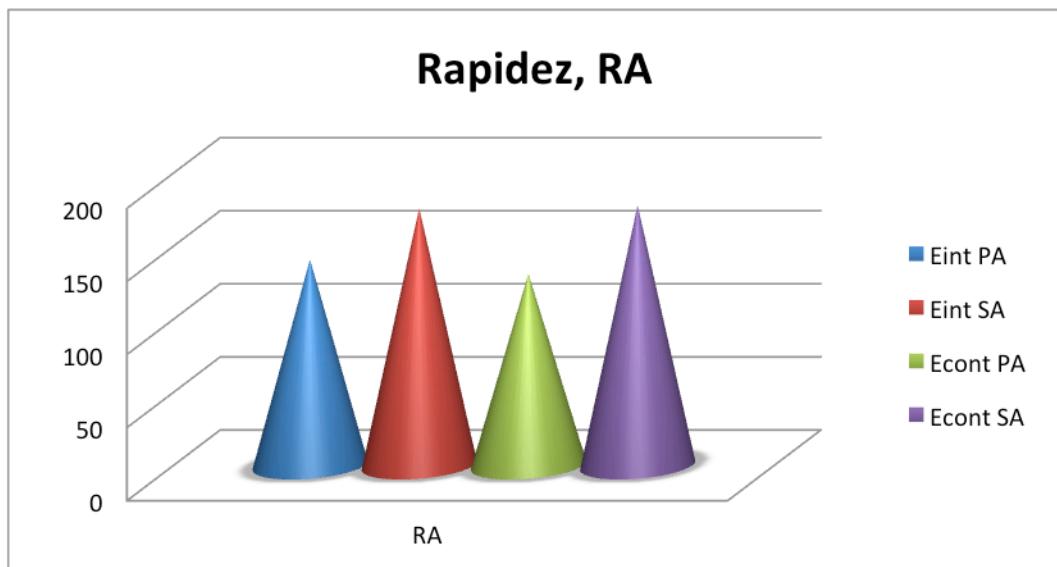
proceso de pensamiento.

La eficacia, corresponde al nivel de asertividad lograda por el estudiante, durante la aplicación de estas seis pruebas y representan un indicador interesante para evidenciar procesos de pensamiento.

Las dos pruebas en conjunto, representan un indicador del nivel de logros alcanzado por el estudiante, ya que como indicamos en el capítulo anterior nos permite categorizar a los estudiantes según su puntuación en las mismas. Iniciaremos analizando los resultados por separado, para luego analizarlas en conjunto pues el resultado es más fiable y global al depender de múltiples pruebas diferentes y representativas con diversidad de operaciones mentales.

Rapidez

Gráfico 13 Tendencias obtenidas por los dos grupos en Rapidez.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora.

La segunda aplicación presenta un incremento en la rapidez con la que fue realizada la prueba en la segunda aplicación en relación a la primera, pero como comentamos anteriormente esto puede deberse a múltiples factores que no necesariamente representen la aplicación de habilidades cognitivas.

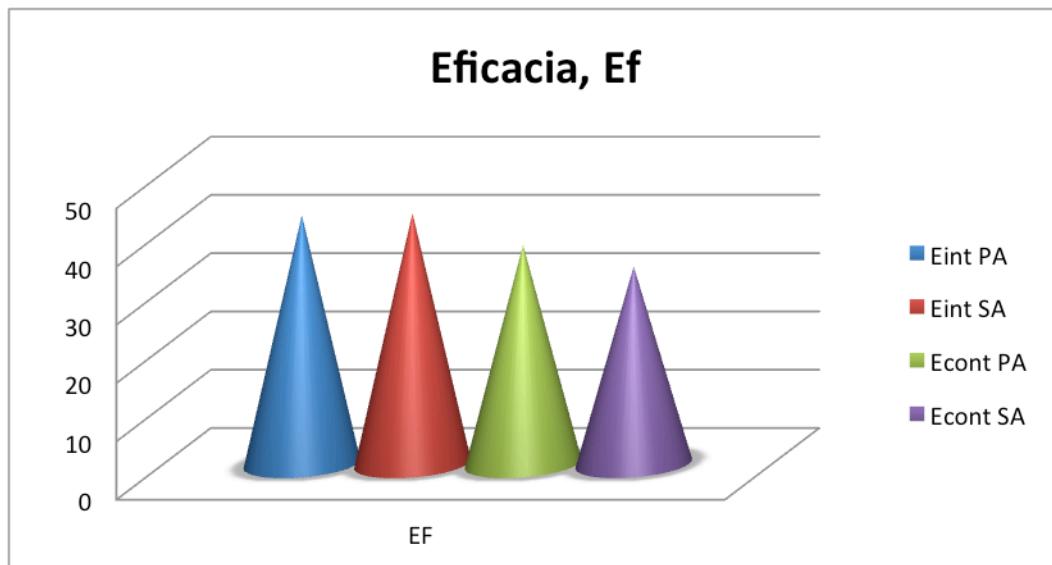
El incremento en la RA, es de cerca de 47 puntos en la media para el Gcont, y de 35,06



para el Gint. Esto puede corresponder a que los dos grupos al realizar por segunda ocasión la prueba se sintieron más seguros (ver anexo 10).

Eficacia

Gráfico 14 Tendencias de los dos grupos en relación a la Eficacia.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

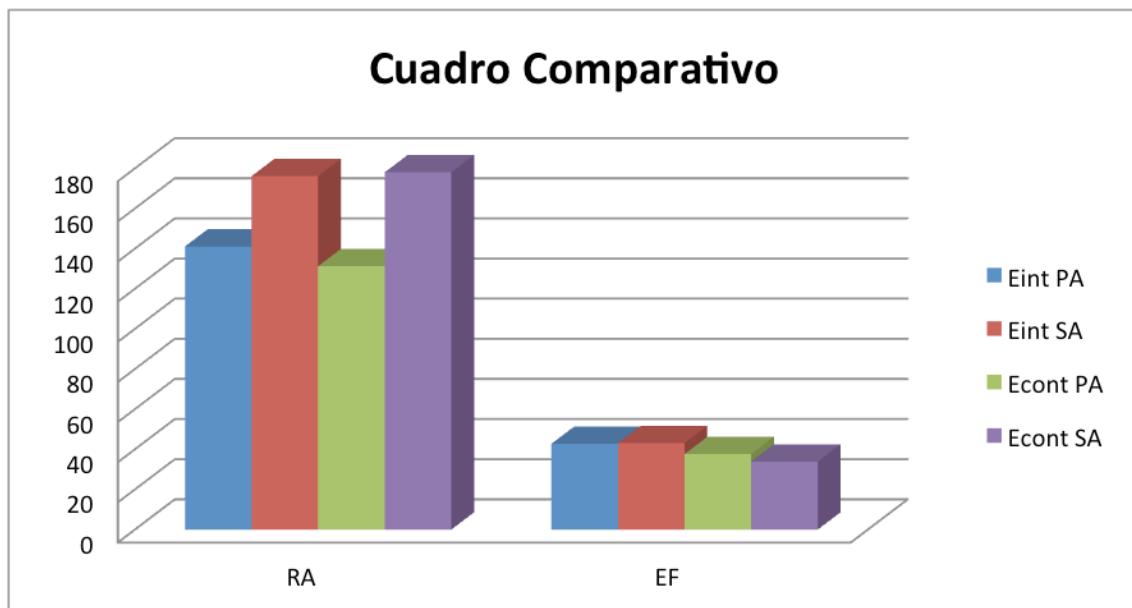
Elaborado por: La Autora

Al observar el gráfico, podemos evidenciar que los estudiantes del Gcont presentan en la SA menor eficacia que la obtenida en la PA, al resolver las pruebas. Mientras que el Gint presenta un incremento (aunque mínimo) en la SA, en relación a la PA. El incremento del Gcont, es de menos de un punto en la media, mientras que el Gint disminuye en casi 4 puntos en relación a la media (ver anexo 10).

Podemos asumir en esta parte que los estudiantes que trabajaron el programa DHAC, son menos impulsivos que aquellos que no estuvieron expuestos a este programa. Durante las sesiones de trabajo con los estudiantes, uno supo manifestar, que “desde que estoy trabajando este programa, he notado que ya no puedo dejar mis tareas sin terminar, encuentro mayor satisfacción al terminarlas, aunque esto me tome más tiempo”. Podemos inferir que al ofrecerles a los estudiantes, nuevas estrategias de trabajo, más sistemático y organizado, estos logran adquirir herramientas que les permiten mayor nivel de efectividad en la concreción de sus actividades escolares.



Gráfico 3.15 Cuadro comparativo entre rapidez y eficacia dos grupos.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Si comparamos los resultados obtenidos entre rapidez y eficacia, podemos evidenciar que los dos grupos la realizaron con mayor rapidez, en la segunda aplicación. Con relación a la eficacia el Gint fue mucho más eficaz en sus respuestas, en relación al el Gcont. De acuerdo al manual técnico, esto nos llevaría a catalogar a los dos grupos en dos categorías.

Grupo control, como sujetos rápidos e inefficientes, este puede ser un indicativo de un desinterés por la realización de prueba, baja capacidad de razonamiento, respuestas dadas impulsivamente, escasa concentración y/o escasa perseverancia para resolver problemas.

Grupo intervención como sujetos rápidos y eficientes, buen nivel de inteligencia, procesamiento rápido de la información, rapidez y flexibilidad mental ante reactivos variados.

Estas dos distinciones que hemos realizado, son inferencias, pues se lo hacen con los

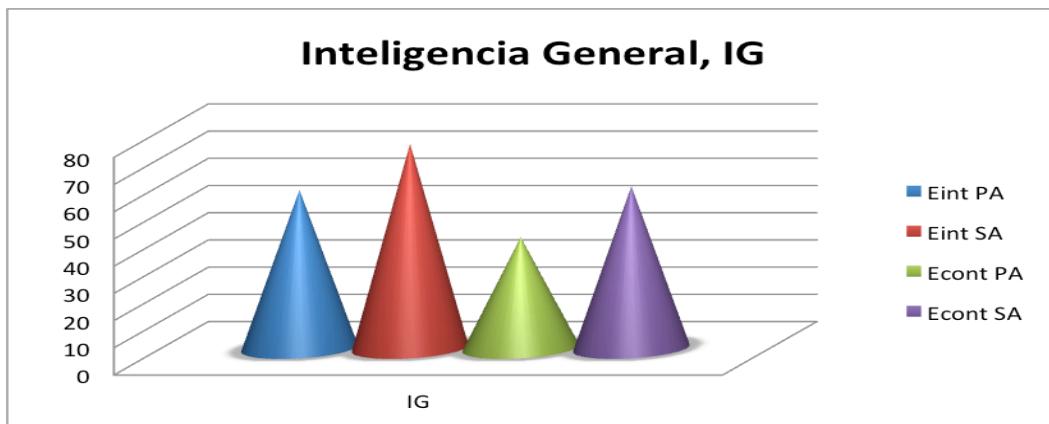


datos grupales, para observar el rendimiento individual de los estudiantes, podemos remitirnos al Anexo 1.

3.6.4 Resultado 4: Inteligencia General

La inteligencia general está considerada por Garner como un grupo de “competencias intelectuales humanas” (Gardner, 1994), y se refiere a la misma como “la capacidad personal para manejar las cuestiones escolares, aunque poco predice acerca del éxito en la vida futura”. Inteligencia General es la capacidad general actual para establecer relaciones entre conceptos abstractos, utilizando variedad de contenidos mentales.

Gráfico 15 Resultados obtenidos por los dos grupos en Inteligencia General,



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Como podemos observar, en los dos grupos se generó un incremento en los resultados relacionados con la inteligencia general, con un ligero repunte del grupo de control. Si asumimos que la inteligencia como nos dice Garner son las competencias intelectual humanas, podríamos pensar que el nivel de competencias se incrementó en los dos grupos.

Al realizar una prueba por segunda ocasión, el estudiante puede ser más capaz de realizarla con mayor efectividad, recordando que la memoria juega un papel primordial en el desarrollo de la inteligencia. Ausubel al hablar de aprendizaje representacional, considera que este se produce “cuando el significado de unos símbolos arbitrarios se equipara con sus referentes” (2002), es decir que para los estudiantes, ya existe un aprendizaje adquirido y una memoria del trabajo anterior, al momento que se vuelve a



presentar el mismo reto, ya está preparado y sus estructuras cognitivas activan la información almacenada.

Al existir un mayor avance en el grupo de control en relación al grupo intervención, se puede pensar que el entrenamiento que el grupo de intervención con el programa DHAC, no generó los resultados esperados, pero este se puede explicar debido a las puntuaciones más bajas que tuvieron los estudiantes del grupo control. Por lo que vamos a revisar el cuadro de puntuaciones individuales para explicar este incremento mayor del grupo control. Cabe anotar que la puntuación de *inteligencia general* en la batería de test aplicada, se la obtiene con una “estimación global teniendo en cuenta las seis pruebas básicas de la batería: dos pruebas verbales, dos numéricas y dos espaciales” (Badyg-m).

A continuación presentamos los cuadros de Inteligencia General con los percentiles obtenidos por el Gcont y Gint, en las dos aplicaciones realizadas.

Tabla 6 Resultados obtenidos en Inteligencia General, durante la primera y segunda aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M por Gcont y Gint,

Inteligencia General Econt		
Estudiante	PA	SA
Econt 1	5	4
Econt 2	1	
Econt 3	30	73
Econt 4	23	20
Econt 5	1	1
Econt 6	8	9
Econt 7	6	23
Econt 8	1	6
Econt 9	6	27
Econt 10	6	
Econt 11	9	41
Econt 12	2	9
Econt 13	3	11
Econt 14	6	5
Econt 15	46	62
Econt 16	1	15



Econt 17	1	1
Econt 18	15	30

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

En estas tablas podemos evidenciar los incrementos y disminuciones en las puntuaciones tanto del Econt como del Eint, durante la primera y segunda aplicación. En el grupo control se evidencia que 11 estudiantes (61%) incrementan sus puntuaciones, 3 disminuyen, 2 se mantienen y dos no se presentan a la segunda aplicación. En el grupo intervención, 15 estudiantes (83 %) aumentan su puntuación, 2 disminuyen y uno no se presenta a la segunda aplicación. Esto sustenta nuestra tesis de un incremento en las habilidades de pensamiento del Gint, gracias a la aplicación de la batería DHAC.

Inteligencia General Eint		
Estudiante	PA	SA
Eint 1	1	13
Eint 2	20	18
Eint 3	30	23
Eint 4	38	66
Eint 5	2	9
Eint 6	15	41
Eint 7	30	66
Eint 8	54	85
Eint 9	23	38
Eint 10	59	73
Eint 11	8	30
Eint 12	23	66
Eint 13	3	
Eint 14	23	54
Eint 15	4	30
Eint 16	2	4
Eint 17	2	3
Eint 18	23	30

Esto nos demuestra existe un mayor porcentaje de estudiantes del grupo intervención que incrementaron su puntuación, en relación a los estudiantes del grupo control.

Esto nos lleva a asumir que el programa DHAC, si cumplió con su objetivo, y que los mayores incrementos de algunos de los estudiantes del grupo control en relación a la re aplicación de la prueba puede estar determinado por factores evolutivos propios de los mismos, ya que si revisamos estos incrementos en las diferentes pruebas se dan en las relacionadas a inteligencia verbal, que no fue objeto de nuestra investigación.

3.6.5 Resultado 5: Razonamiento Lógico

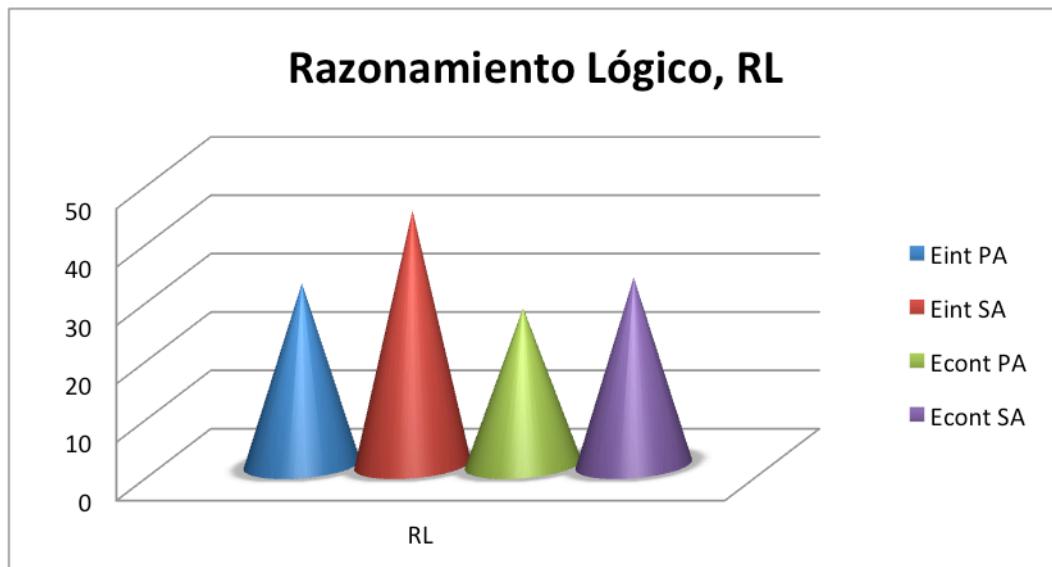
El razonamiento lógico, se lo obtiene de la suma de las tres pruebas que lo miden más directamente, con tres tipos diferentes de contenidos: Analogías Verbales, Rv, Series Numéricas, Rn, Y Matrices Lógicas, Re.

“El razonamiento es una forma de pensar en la cual, junto con el concepto, el juicio, y



otras formas del pensamiento y otros modos de razonar, transcurre la cognición del mundo exterior en el grado del pensamiento abstracto" (Arellano), este concepto nos lleva a pensar que mientras más abstractos son los pensamientos, mayor nivel de razonamiento podemos obtener.

Gráfico 16 resultados obtenidos de los dos grupos en Razonamiento Lógico.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Al observar el grafico anterior, podemos evidencia el incremento que los dos grupos presentan, pero es importante notar que el Eint tiene una marcada diferencia que supera los 12 puntos en los resultados obtenidos, mientras que el Econt, apenas supera en 5 puntos.

Cuando se trabajó con ejercicios del Programa DHAC en relación al razonamiento abstracto, uno de los objetivos que este persigue el desarrollo del razonamiento, objetivo que según el cuadro presenta evidencias del logro alcanzado.



Programa de desarrollo de las
habilidades cognitivas

A continuación incluimos las tablas de los resultados individuales de la primera y segunda aplicación del Badyg-M de los dos grupos.

Tabla 7 Datos obtenidos por los estudiantes de los dos grupos grupos en Razonamiento Lógico.

Razonamiento Lógico			Razonamiento Lógico		
#	RL PA	RL SA	#	RL PA	RL SA
Econt 1	2	5	Eint 1	1	23
Econt 2	6		Eint 2	30	23
Econt 3	38	89	Eint 3	30	30
Econt 4	41	34	Eint 4	46	87
Econt 5	1	1	Eint 5	6	13
Econt 6	15	15	Eint 6	23	54
Econt 7	30	27	Eint 7	46	80
Econt 8	6	9	Eint 8	54	97
Econt 9	13	38	Eint 9	23	62
Econt 10	15		Eint 10	70	80
Econt 11	15	54	Eint 11	11	46
Econt 12	6	11	Eint 12	41	85
Econt 13	11	6	Eint 13	2	
Econt 14	9	11	Eint 14	30	70
Econt 15	46	80	Eint 15	27	54
Econt 16	3	23	Eint 16	5	8
Econt 17	6	4	Eint 17	8	18
Econt 18	41	41	Eint 18	18	34

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.
Elaborado por: La Autora



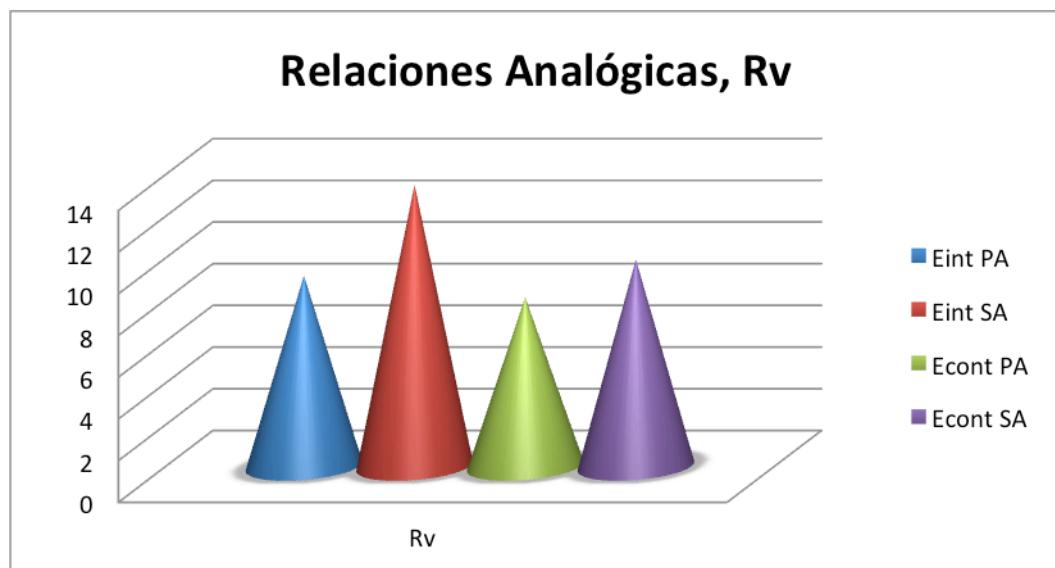
Según las tablas, podemos observar que en el Econt, 10 estudiantes mejoran su puntuación, 4 disminuyen su puntuación, 2 se mantienen y 2 no tienen pre-test. Del Eint, 15 estudiantes incrementan sus puntuaciones, 1 mantiene su puntuación y 1 no tiene pre-test. El incremento en los puntajes individuales nos puede permitir sustentar la tesis, que la aplicación del programa DHAC, incremento la capacidad de razonamiento de los estudiantes del Eint.

Pasamos a revisar brevemente los resultados de las nueve pruebas aplicadas, algunas de ellas aunque no aportan directamente a nuestro estudio, pero pueden servir de referencia para comprender mejor el mismo.

3.6.6 Resultado 6: Relaciones Analógicas (Rv)

Esta prueba mide el Razonamiento y comprensión verbal. Las analogías se las usa como la mejor manera de medir la llamada Inteligencia Verbal. Es una prueba sobre todo de Razonamiento Inductivo.

Gráfico 17 Datos grupales en la Prueba de Relaciones Analógicas.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Esta prueba nos permite evidenciar un incremento en la capacidad inductiva de los estudiantes del grupo de intervención, así como un mayor razonamiento relacionado con los conceptos. En la aplicación del DHAC, un apartado que se trabajó fueron las analogías, las mismas que se realizaron en relación a gráficos, que son elementos más



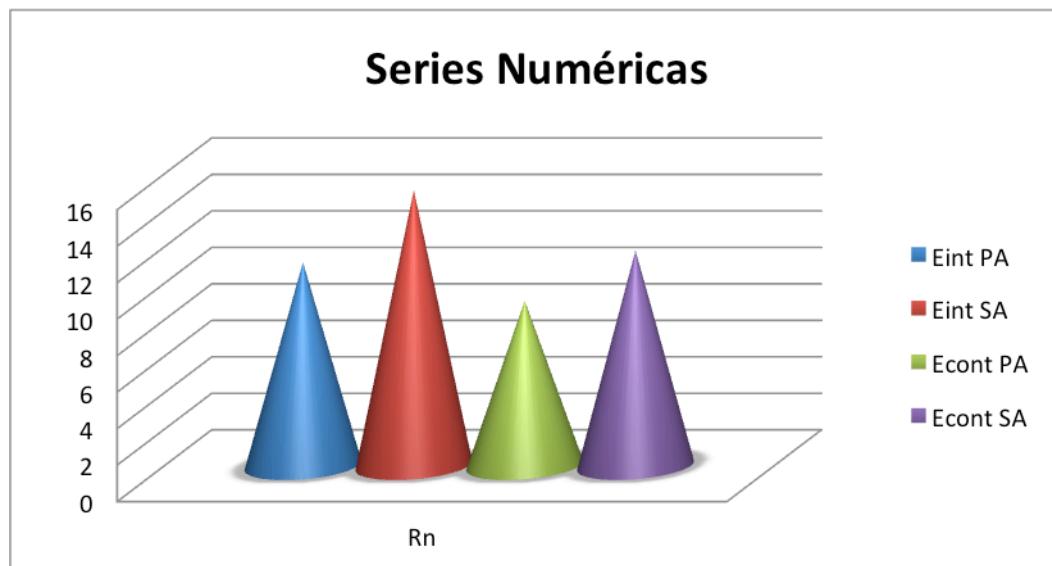
Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

concretos. Lo que nos sugiere que este trabajo, permitió general mayores niveles de abstracción, a los que los estudiantes del grupo control no llegaron pues no existió el entrenamiento necesario.

3.6.8 Resultado Ocho: Series Numéricas (Rn)

En relación a las series numéricas, esta es una prueba específica de razonamiento serial numérico o aptitud para determinar una secuencia de números. Para desarrollar esta prueba se necesita una capacidad básica para el cálculo mental. Se busca medir con números el Razonamiento de los estudiantes.

Gráfico 18 Resultados grupales en Series Numéricas



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Podemos observar en el gráfico que existe un mayor incremento en los puntajes del Eint en relación al Econt, en este caso el incremento que obtiene el Eint, en relación al Econt, es de 1 punto aproximadamente. Se puede suponer que los estudiantes del grupo intervención, mejoraron los procesos de cálculo mental propios de esta prueba.

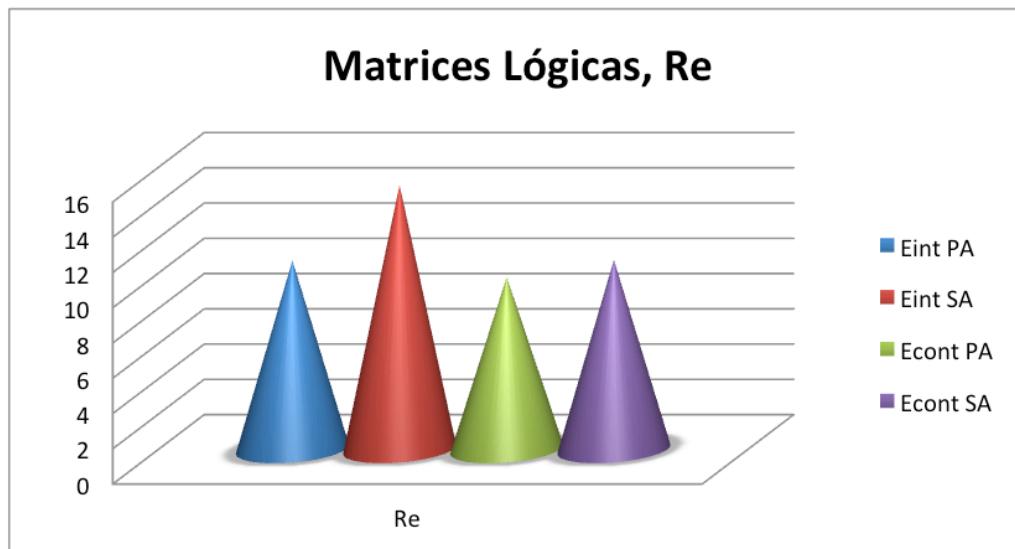


(Para ver resultados individuales revisar Anexo 11).

3.6.9 Resultado 9: Matrices Lógicas (Re)

Las matrices lógicas, miden la capacidad para el razonamiento inductivo, para relacionar complejos conjuntos de datos codificados visualmente en forma de figuras geométricas. Es decir mide cambios y series, los mismos que son fundamentales en los procesos de razonamiento abstracto, pues permiten identificar los cambios que se producen en una serie de elementos con características similares.

Gráfico 19 Resultados grupales en Matrices Lógicas



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

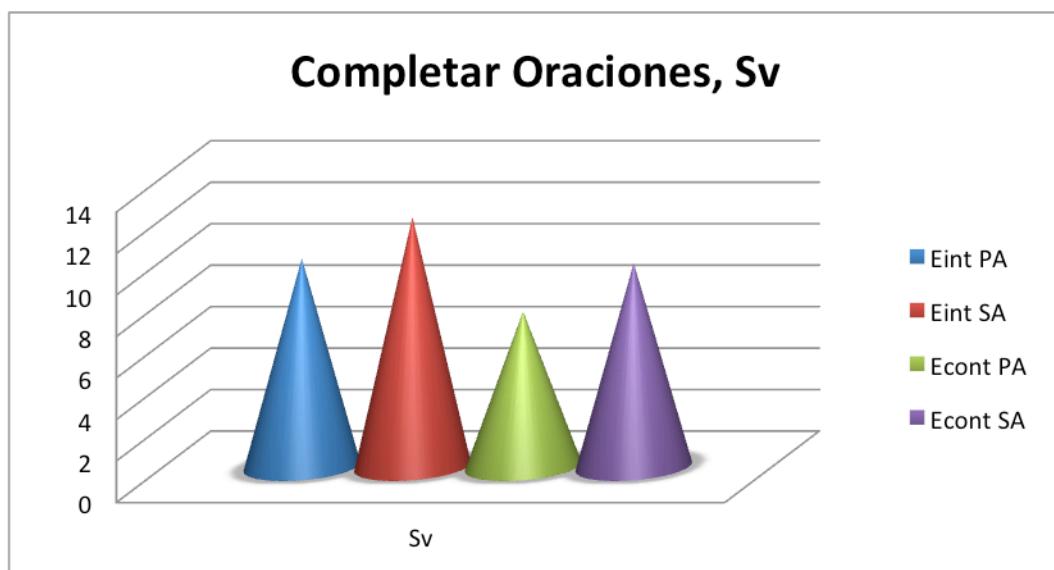
En esta prueba se evidencia un incremento significativo en los puntajes obtenidos en la segunda aplicación de la batería de aptitudes por el Eint, el mismo que supera en aproximadamente 3 puntos al Econt. (Ver anexo 11)



3.6.10 Resultado 10: Completar Oraciones (Sv)

Esta prueba mide un aspecto importante de la Inteligencia Verbal, requiere conocimientos previos y sobre todo en lo referente al factor semántico.

Gráfico 20 Datos grupales en Completar Oraciones



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales BADYG.

Elaborado por: La Autora

En este apartado, no existen cambios significativos en el incremento obtenido por los dos grupos, lo que podemos observar en el gráfico.



3.6.11 Resultado 11: Resolución de Problemas (Sn)

Mide el nivel de conocimientos adquiridos con anterioridad, referentes a los aprendizajes curriculares en el área de matemáticas, no mide capacidad de razonamiento sino más bien la rapidez y seguridad en el cálculo, en la resolución de sencillos problemas básicos

Gráfico 21 Resultados Grupales en Resolución de Problemas



Realizado por: Patricia Cobos.

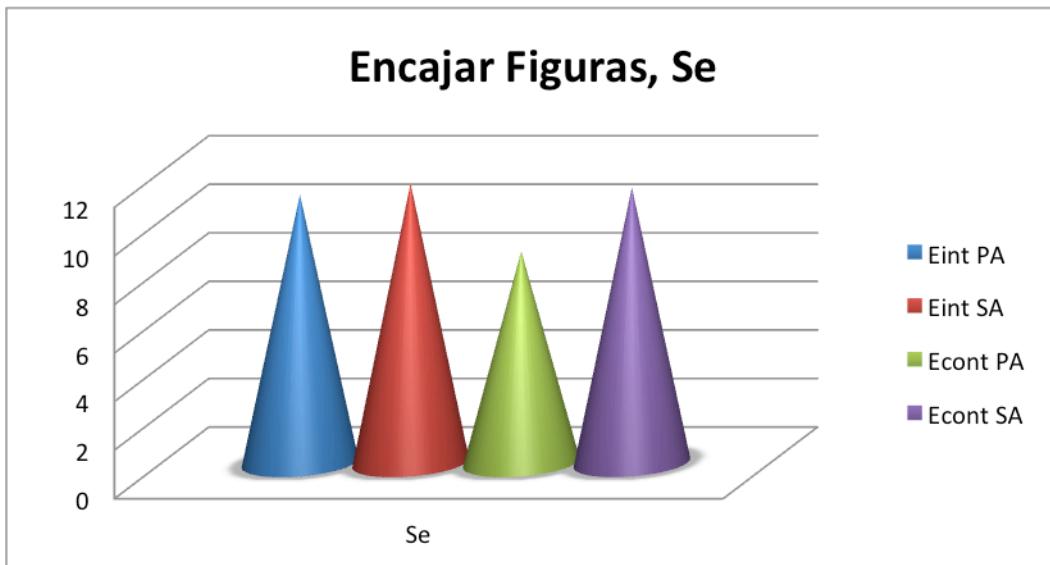
El grupo de intervención, aunque aumenta su puntaje inicial, este incremento no es significativo en relación al obtenido por el grupo control, quien presenta un mayor incremento en las puntuaciones, como se observa en el gráfico



3.6.12 Resultado 12: Encajar figuras (Se)

Mide la capacidad espacial de hacer giros con figuras geométricas.

Gráfico 22 Datos grupales en Encajar Figuras



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

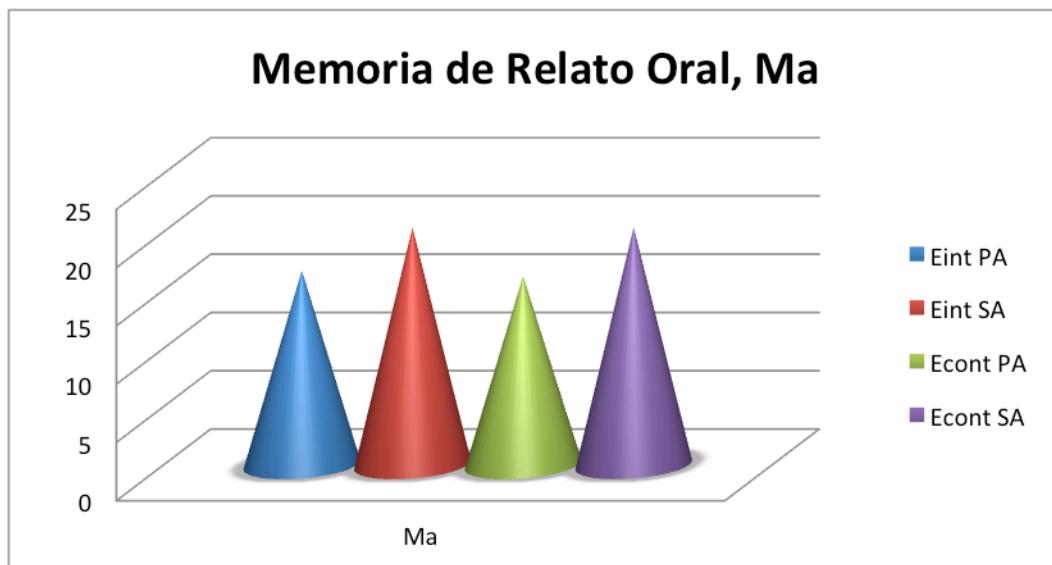
Elaborado por: La Autora

Podemos observar que en los resultados grupales, el Eint presenta un incremento mínimo en relación al incremento del Econ. Eso se puede explicar por la etapa de desarrollo en la cual se encuentran los estudiantes, recordemos que estos están en proceso de maduración de las estructuras que permiten la reversibilidad, podría presuponer que los estudiantes tanto del Eint y el grupo control, logró el máximo desarrollo posible de estas estructuras, pues si comparamos las puntuaciones logradas por los dos grupos en la segunda aplicación, esta es similar (Econt 11,35 y Eint 11,52).



3.6.13 Resultado 13: Memoria de Relato Oral (Ma)

Gráfico 23 Datos grupales en Memoria de Relato Oral



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Mide la capacidad de para recordar a corto plazo, memoria verbal, numérica y auditiva.

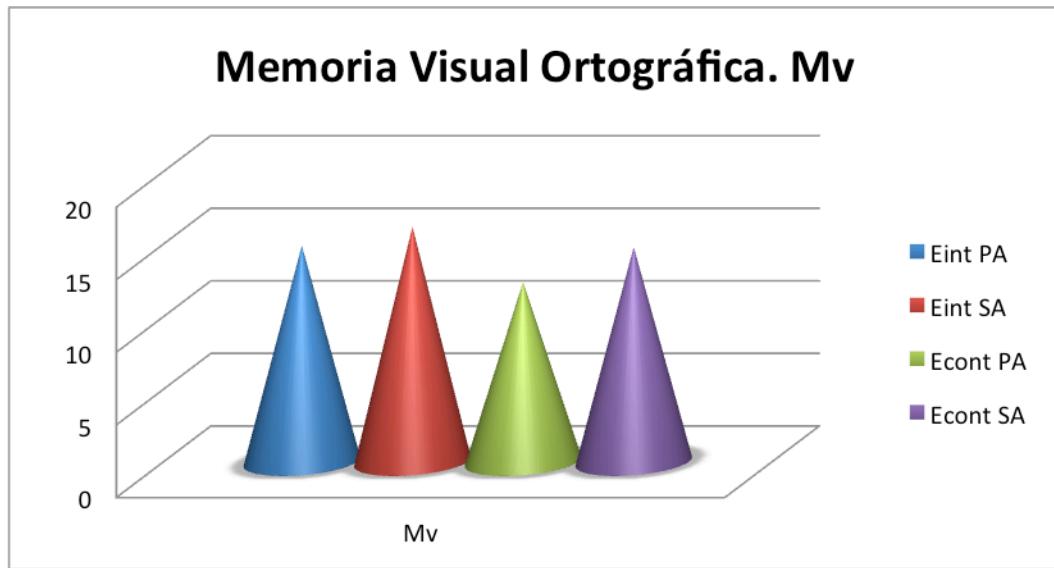
Los dos grupos presentan similares situaciones, tanto en la PA como en la SA. Como dijimos anteriormente los incrementos se pueden dar por la madurez de las estructuras cognitivas, al no aplicar el apartado de razonamiento verbal, podemos suponer que no existió estimulación para mejorar las habilidades cognitivas propias de estos procesos.

3.6.14 Resultado 14: Memoria Visual Ortográfica (Mv)



Esta prueba permite medir la memoria visual a largo plazo, depende de la frecuencia con la que han observado estas palabras en sus lecturas.

Gráfico 24 Datos obtenidos por los dos grupos en Memoria Visual Ortográfica.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales BADYG.

Elaborado por: La Autora

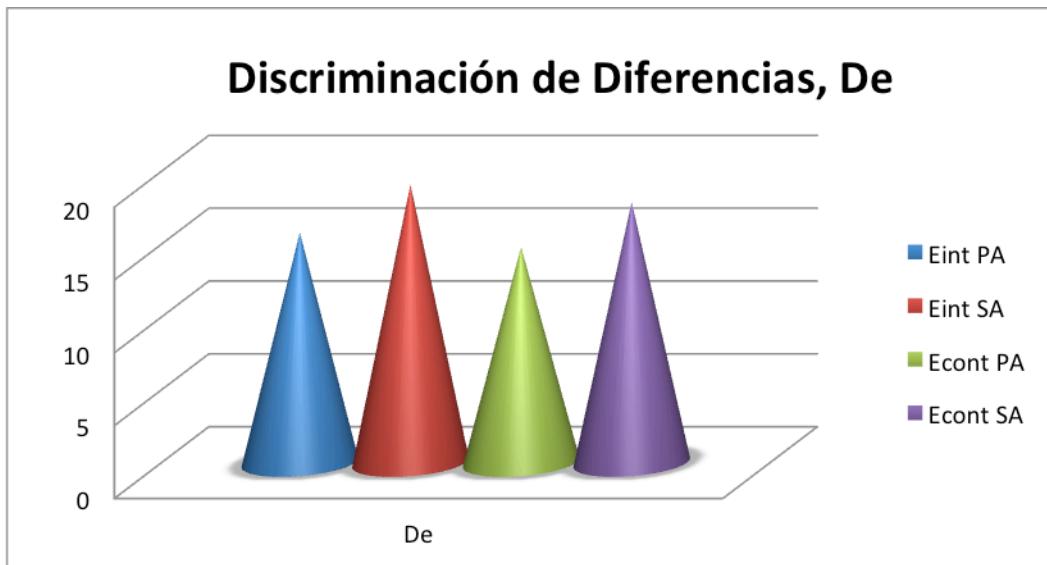
Aunque el incremento no fue igual para los dos grupos, pues el Econt, incremento sus aciertos un punto más que el Eint, los dos grupos llegaron a niveles similares en la SA, como se aprecia en el gráfico. Esta prueba al igual que la Memoria de relato Oral, representan un caso interesante, pues en las puntuaciones obtenidas en la SA, los resultados son similares, aunque los incrementos varíen.



3.6.15 Resultado 15: Discriminación de Diferencias (De)

Esta prueba mide sobre todo los procesos atencionales de recepción, los dos grupos presentan incrementos, pero el Eint, supera con menos de un punto al Econt.

Gráfico 25 Datos obtenidos por los dos grupos en Discriminación de Diferencias.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

En el grafico podemos observar los incrementos de los dos grupos. Estos datos nos llevan a asumir que los procesos cognitivos referentes a la atención se incrementaron en el Eint, al obtener mayores puntajes que el Econt.

Como hemos observado en los resultados alcanzados por los dos grupos podemos, creemos que la aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales Badyg-M, resulta ser un instrumento que potencia las Habilidades Cognitivas de los estudiantes, pero al observar los resultados individuales de los estudiantes en las diferentes pruebas, podemos evidenciar que no cuentan con los contenidos ni las nociones básicas que necesitan para el desarrollo de pensadores críticos y reflexivos.



Conclusiones

Al finalizar la presente investigación, y en cumplimiento de los objetivos planteados para la misma, realizamos un análisis de las teorías de Piaget, Vygostky y Ausubel, sobre el Desarrollo de las estructuras Cognitivas, análisis que nos permitió identificar que los tres autores, aunque comparten la tesis de que los procesos de madurez cognitiva, tienen un carácter evolutivo y gradual, presentan este desarrollo desde diferentes perspectivas y con algunas especificaciones que enriquecen estas teorías.

Piaget nos habla de etapas de desarrollo cognitivo que se dan en forma lineal, que no se puede enseñar a pensar a un niño, más allá de la etapa de desarrollo en la cual se encuentra, además no se puede saltar ninguna etapa, pues la una cimienta al otra. Vygotsky por su parte nos habla de una teoría socio-cultural, la cual describe en fases de desarrollo, las mismas que se van asentando sobre las anteriores, pero en este caso considera que se puede ir obteniendo niveles más altos de pensamiento, si existe la correcta intervención de un adulto o de un niño más capaz, aunque también considera que el proceso se describe mejor en forma continua y con cambios de tipo cualitativo, más que en forma lineal paulatina por la influencia genética. Otro elemento importante de esta teoría es que se puede saltar etapas y que esta aunque es gradual, permite que el individuo pueda manejarse en diferentes fases del desarrollo, aclarando que incluso los adultos que tienen ya un pensamiento en conceptos, gran parte de su quehacer cotidiano se base en un pensamiento en complejos.

En relación al ambiente en el cual se produce el aprendizaje, ambos autores manifiestan la importancia de la mediación pedagógica, en contra de la educación tradicional que está centrada en el docente y consiste en la mera transmisión de conocimientos más que en la construcción individual que realiza el sujeto, cuando se estimula su capacidad de razonamiento. Es importante citar que Vygotsky, le presta más atención al proceso de apropiación del conocimiento basado en las experiencias significativas y en la ayuda de un individuo más capaz. A su mismo considera que el desarrollo está supeditado a la cultura y la sociedad en la cual vive, base fundamental de los aprendizajes.

Ausubel por su parte nos describe un proceso centrado en la construcción de significados, le da mayor importancia al material que se utiliza y a la predisposición que el alumno tenga para el aprendizaje. Las estructuras cognitivas, se construyen si el



material que se presenta resulta significativo y no arbitrario, el mismo que se relaciona con las ideas de anclaje que le permitan relacionar el nuevo material con el ya existente.

Esta teoría considera que existen tres tipos de aprendizaje significativo basado en la recepción; aprendizaje representacional, aprendizaje por conceptos y aprendizaje de proposiciones, cada uno de ellos lleva a la construcción de aprendizajes significativos.

En otras palabras para Piaget, existen estadios de desarrollo bien definidos que responden a una capacidad cognitiva propia de la edad, y no pueden darse saltos cognitivos, mientras no se terminen de construir las estructuras anteriores. Para Vygostky la mediación oportuna y bien dirigida permite el paso de una fase a otra y la inversión entre las mismas si estas no se consolidan adecuadamente. Ausubel es más flexible aun, pues concibe que lo que determina el aprendizaje, son las experiencias a las que se enfrenta al estudiante las mismas que deben ser significativas (materiales significativos) y la predisposición que el mismo tenga para el aprender.

Una conclusión importante a la que se ha llegado, es el entender que la manera como se presentan los contenidos y el manejo que se dé a los mismos, durante el proceso enseñanza-aprendizaje determinará el proceso de adquisición de los conocimientos en los estudiantes, que, los procesos en espiral, permiten que los estudiantes recuerden los temas tratados con anterioridad y vayan reforzando los futuros aprendizajes, cimentándolos y construyendo estructuras cognitivas que favorezcan la recuperación de los mismos en el momento adecuado, lo que implica que los aprendizajes deben propiciarse no solo por necesidades educativas formales (académicos), sino que se debe preparar a los estudiantes para la vida y facilitar la integración de los individuos a la sociedad.

Por lo antes señalado, el análisis que se realizó de la Reforma Curricular Consensuada, como se llamó al Currículo de Educación Básica que se aplicó desde el año 1996 en el área de Matemática, y, los motivos que llevaron a la construcción de la Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación Básica, permite concluir que mientras no se capacite a los docentes sobre los principios que la fundamentan, sus objetivos, su estructura, la aplicación y manejo que se debe hacer del Currículo, no existirán cambios significativos en la educación de nuestro país. Pues recordemos que uno de los motivos de la no aplicabilidad del Currículo de 1996, fue justamente la falta de capacitación y el



desconocimiento de los objetivos que se planteaban.

El aprendizaje de la Matemática, más que un área de estudio académico, es una forma de entender e interactuar con el mundo que nos rodea, Piaget considera que los docentes deben tomar conciencia del papel de las operaciones cognitivas en el proceso de aprendizaje y por lo tanto dar las herramientas necesarias a los estudiantes para que estos proceso puedan cimentar los futuros aprendizajes, y para esto nos presenta la siguiente analogía sobre las estructura de las operaciones, que son: “como las herramientas que un albañil utiliza para cimentar los materiales dados previamente para la construcción de un muro o una casa” (Beth, Choquet, Dieudonné, Gattegno, Lichnerowicz, & Piaget, 1965).

La aplicación del Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas en el apartado del razonamiento abstracto, el incremento en las notas de Matemática obtenido por el grupo de intervención en relación al grupo control, y los resultados obtenidos en la batería de pruebas aplicada a los dos grupos, nos permite sacar las siguientes conclusiones:

- La aplicación del Programa DHAC, incremento las habilidades de cognitivas del grupo intervención. Sobre todo en lo referente al razonamiento y a las habilidades de la Matemática.
- Las notas obtenidas por los estudiantes del grupo de intervención, representan un indicador de que con la aplicación de este programa no se logró mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en forma significativa.
- La aplicación del Programa de Desarrollo de Habilidades Cognitivas, genero mayor nivel de eficacia en los estudiantes del grupo de intervención.

Se llegó a estas conclusiones al considerar que según la docente de Matemática, la mayor parte de los estudiantes con los cuales se aplicaba el programa mejoraron su desempeño en el aula, al mostrarse más seguros en la realización de las tareas. Para ella el hecho de que no se vieran resultados más alentadores fue el tipo de pruebas (objetivas) que se exigía en la institución, pues estas tenían un margen de aciertos que podían deberse al azar.



Recomendaciones

Por todo lo expuesto en la presente investigación se considera importante hacer las siguientes recomendaciones:

- Se continúe con la capacitación continua a los docentes de nuestro país, mediante el programa Si Profe. Dando énfasis en el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento.
- Se incorpore el Desarrollo de Pensamiento como asignatura en todos los niveles de Educación General Básica, en la que se propenda a desarrollar un pensamiento crítico reflexivo y creativo.
- Diseñar programas para desarrollar habilidades de pensamiento, que respondan a nuestra realidad y estén estructurados para cubrir las necesidades de nuestros estudiantes.
- En el área de Matemática, se deben diseñar programas que permitan desarrollar las habilidades propias del pensamiento Matemático, diseñar instrumentos de evaluación adecuados.
- Crear conciencia de lo importante de generar espacios y materiales significativos que lleven a los estudiantes a indagar y construir sus propios aprendizajes sobre estructuras cognitivas sólidas, respetando las individualidades y ritmos de aprendizaje propios de cada estudiantes para la consolidación de una sociedad más justa y humana, con pensadores críticos, creativos y reflexivos.



BIBLIOGRAFÍA

- J.A. Anderson y G.E. Hinton. (1989). *Parallel models of associative memory*. Ney Jersey: Hillsdale.
- Alvarez, F. (1983). *Una Historia del Pensamiento Antiguo* (Vol. Primera Edición). Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional (ENNA).
- Anastasia Tryphon, Jacques Vonéche. (2000). *Piaget-Vygostky: La génesis social del pensamiento*. Buenos Aires: Paidos.
- Arellano, E. I. (2006). *Desarrollo del Pensamiento*. Loja: Pixelles.
- Ausubel. (1968).
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Barcelona: PAIDOS.
- Beth, E., Choquet, Dieudonné, J., Gattegno, C., Lichnerowicz, A., & Piaget, J. (1965). *La enseñanza de la matemática*. Madrid: Ediciones Aguilar S.A.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Carrobles, J., Paomo, T., Blanco, A., & Becerra, A. (1996). *Gran diccionario de psicología*. Madrid: Ediciones del Prado.
- Consuegra, N. (2010). *Diccionario de Psicología*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Cruz, M. v., & Mazaira, M. C. (1996). *DHAC desarrollo de las habilidades cognitivas*. Madrid: TEA.
- E. W Beth, G. C. (1965). *La Enseñanza de las Matemáticas*. Madrid: Gráficas Minerva.
- Educación, C. N. (1997). *Reforma Curricular para la Educación Básica* (Segunda Edición ed.). Quito.
- Educación., C. N. (1997). *Reforma Curricular para la Educación Básica*. Quito: Ministerio de Educación y Cultura.
- Educación., M. d. (25 de Noviembre de 2009). *Resultado de las pruebas sensales Ecuador 2008*. Recuperado el 23 de Enero de 2013, de <http://www.educar.ec/noticias/resultadopruuebasweb.pdf>
- Educación., M. d. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la educación General Básica 2010*. Quito: Don Bosco.
- García, C., Gutierrez, M., & Condemarín, E. (2007). *A estudiar se aprende*. México, D.F.: Alfaomega.
- Gardner, h. (1994). *Estructuras de la Mente. La teoía de las inteligencias múltiples*. México: FCE.
- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo dcae Cultura Económí.
- Hegel, G. W. (1955). *Lecciones sobre la Historia de la Filosofía I*. México.
- Lipman, M. (1997). *Pensamiento Complejo y Educación*. Madrid: Ediciones De La Torre.
- Lipman, M. (1997). *Pensamiento Complejo y Educación*. España: De La Torre.
- Louis E. Raths, S. W. (1971). *Cómo enseñar a pensar Teoría y aplicación*. Buenos Aires: PAIDÓS.
- Maclare, S. y. (1998). *Aprender a pensar, pensar en aprende*. Barcelona: Limpergraf.
- Narvaez, J. (15 de diciembre de 2010). *Universidad Politécnica Salesiana*. Recuperado el 15 de febrero de 2013, de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/706>
- Océano, G. (s/f). *Diccionario de Psicología*. Barcelona: Océano.



Programa de desarrollo de las
habilidades cognitivas

- Perez, J. P. (1989). *Fracaso Escolar*. Madrid: Impreso y Revistas S.A. (IMPRESA).
- Piaget J, I. B. (1975). *The Origin of the Idea of Chance in Children*. Routledge and Kegan Paul.
- Piaget, J. (1984). *La psychologie de l'enfant*. Madrid: Unigraf.
- Piaget, J. (1984). *Psicología del niño*. Madrid: unigraf.
- PsicoActiva.com. (s.f). *Diccionario*. Recuperado el 24 de Enero de 2013, de
http://www.psicoactiva.com/diccio/diccio_a.htm
- Rene Cortijo Jacomino y otros. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de Educación General Básica*. Quito: Don Bosco.
- Rivas, M. (9 de 06 de 2008). *Procesos Cognitivos Aprendizajes Significativos*. Recuperado el 26 de enero de 2013, de
<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application/pdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DProcesos+cognitivos+y+aprendizaje+significativo+MRivas.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=122044350997>
- Rogoff, B. (1990). *El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidos.
- Ryle, G. (1967). *El concepto de lo mental*. Buenos Aires: Paidos.
- Ryle, G. (1967). *El Concepto de lo Mental*. Nueva York: Barnes.
- Sánchez, J. L. (7 de mayo de 2008). *Número y Constructivismo*. Recuperado el 27 de enero de 2013, de
http://www.omerique.net/twiki/pub/CEIPsanjose/TallerMatematicas/concepto_número.pdf
- Sánchez, M. (1983a). *Proyecto Aprender a Pensar. Estudio de sus efectos sobre una muestra de estudiantes venezolanos*. Caracas: Ministerio de Educación de Venezuela-Ministerio de Estado para el desarrollo de la Inteligencia.
- Sanchez, M. (2002). *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 4. Retrieved 2010 йил 26-septiembre from <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>
- Sanchez, M. A. (2002). *La Investigación sobre el Desarrollo y la Enseñanza de las Habilidades de Pensamiento*. Retrieved 2011 йил 12-07 from Revista Electrónica de Investigación Educativa:
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/155/15504108.pdf>
- Santacruz, M. A. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la educación General Básica 2010*. Quito: Don Bosco.
- Soto, E. (s/f). *Aprende Matemáticas*. Recuperado el 17 de febrero de 2013, de
<http://www.aprendemathematicas.org.mx/obras/DICM.pdf>
- Sternberg, R. J. (2010). *Psicología Cognitiva*. México D.F.: Data Color Impresores S.A. de C.V.
- Vigostky, L. (2000). *Obras Escogidas III. Problemas del desarrollo de la psique*. Madrid: Gráficas Rogar.
- Vigostky, L. S. (2001). *Obras Escogidas II, Problemas de la Psicología General*. Madrid: A. Machado Libros, S. A.
- Vigostky, L. (2001). *Obras Escogidas*. Moscú: A. Machado.
- Vigotsky, L. S. (2000). *Obras Escogidas III Problemas del Desarrollo de la Psique*. Madrid: Visor Dis.
- Vygostky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Paidós, SAICF.
- Vygotsky, L. (1997). *Problemas teóricos y metodológicos de la psicología*. Madrid: VISOR DIS., S.A.
- Wikipedia. (2011 йил 25-07). *Wikipedia*. Retrieved 2011 йил 27-julio from
<http://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1ticas>



Programa de desarrollo de las
habilidades cognitivas

- Yuste, C. (2000). *BADYG - M. Manual técnico*. Madrid: S.L.
Yuste, C., Martínez, R., & Galve, J. (2002). *BADYG-M Manual técnico*. Madrid: CEPE,
S.A.



Anexos



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

Anexo 1. Observación de Diferencias



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS	VARIABLES
40. A. Acero	B. Mercurio	Estado Dureza Composición Utilidad
CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS	VARIABLES
41. A. Agua	B. Gasolina	Utilidad Tipo de producto Olor Sabor
CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS	VARIABLES
42. A. Triángulo	B. Cuadrado	Nº ángulos Tipo ángulos Longitud lados
CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS	VARIABLES
43. A. Actor	B. Atleta	Actividad Dónde trabajan Preparación
CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS	VARIABLES
44. A. Águila	B. Tigre	Especie Desplazamiento Nº de patas Recubrimiento
CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS	VARIABLES
45. A. Escultor	B. Sastre	Producto Materiales Herramientas

Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)

Anexo 2. Cambio Alterno



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

7. CAMBIO Y SERIES

Una serie es un conjunto de elementos relacionados entre sí, que se suceden unos a otros y presentan cambios.

Existen diversos tipos de cambio; vamos a realizar ejercicios con algunos de ellos.

CAMBIO ALTERNO: Los cambios se producen por turno, repitiéndose siempre.

EJEMPLO: Observa el dibujo siguiente; en el primer recuadro hay un rectángulo, en el segundo hay dos, en el tercero hay uno, en el cuarto dos. Si hubiera que poner otro cuadro en el lugar del interrogante para continuar la serie, tendría que tener dentro un rectángulo, es decir sería el tercero de los que hay detrás del interrogante, por eso se ha marcado con una cruz.



Ahora resuelve de la misma forma los ejercicios que vienen a continuación.





Anexo 3. Cambio Progresivo

CAMBIO PROGRESIVO: Se produce el mismo cambio en todos los elementos progresivamente de forma acumulativa.

EJEMPLO: Observa el dibujo siguiente; en el primer recuadro hay un rectángulo, en el segundo hay dos, en el tercero tres, en el cuarto cuatro; el número de rectángulos aumenta de uno en uno. Si hubiera que poner otro cuadro en el lugar del interrogante para continuar la serie, tendría que tener dentro cinco rectángulos, es decir, sería el tercero de los que hay detrás del interrogante, por eso se ha marcado con una cruz.

Ahora resuelve de la misma forma los ejercicios que vienen a continuación.

178.
A B C D

179.
A B C D

180.
A B C D

181.
A B C D

182.
A B C D

44

Fuente: (Cruz & Mazaira, 1996)



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

Anexo 4. Cambio Cílico

CAMBIO CÍCLICO: Los elementos se modifican por fases, hasta completar un ciclo. Estos cambios se vuelven a repetir comenzando de nuevo.

EJEMPLO: Observa el dibujo siguiente; en el primer recuadro hay un triángulo con un punto en el vértice de arriba, en el segundo en el de la derecha, en el tercero en el de la izquierda, en el cuarto en el de arriba otra vez. Si hubiera que poner otro cuadro en el lugar del interrogante para continuar la serie, el punto tendría que estar en el vértice derecho.



Ahora resuelve de la misma forma los ejercicios que vienen a continuación.



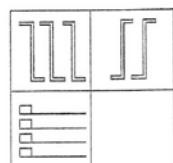


Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

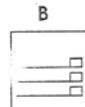
Anexo 5. Analogías

Resuelve los ejercicios siguientes.

236.



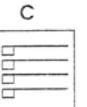
A



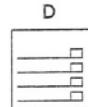
B



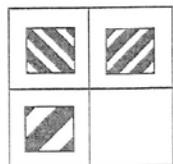
C



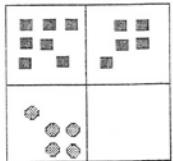
D



237.



238.



A



B



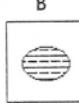
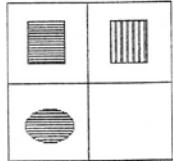
C



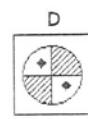
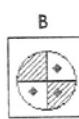
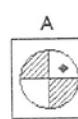
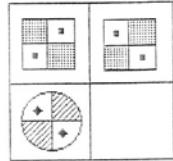
D



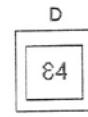
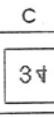
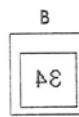
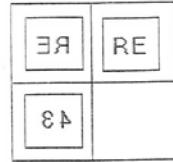
239.



240.



241.





Programa de desarrollo de las
habilidades cognitivas

Anexo 6. Cuadro de las puntuaciones obtenidas por el Grupo Control durante la Primera Aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M

#	IG	RL	RV	RN	RE	SV	SN	SE	MA	MV	DE	RA	EF
Econt PA 1	5	2	6	5	9	30	15	23	41	20	2	18	6
Econt PA 2	1	6	8	6	27	1	2	46	23	46	41	96	1
Econt PA 3	30	38	41	41	41	54	13	59	89	34	23	38	23
Econt PA 4	23	41	73	30	38	4	11	59	30	13	23	41	13
Econt PA 5	1	1	1	9	4	13	2	46	20	23	38	30	1
Econt PA 6	8	15	15	41	13	23	5	38	59	82	11	59	6
Econt PA 7	6	30	15	41	50	1	15	3	62	30	15	38	5
Econt PA 8	1	6	2	23	18	9	2	13	8	30	8	18	2
Econt PA 9	6	13	15	155	38	2	13	18	3	23	2	1	27
Econt PA 10	6	15	8	30	38	2	6	34	6	9	1	9	11
Econt PA 11	9	15	18	20	27	34	13	13	41	23	4	1	54
Econt PA 12	2	6	18	15	6	9	2	18	34	13	8	34	1
Econt PA 13	3	11	4	34	27	2	2	38	54	30	23	13	6
Econt PA 14	6	9	23	30	2	1	13	46	13	9	1	1	34
Econt PA 15	46	46	30	70	41	23	46	77	59	73	15	34	41
Econt PA 16	1	3	6	5	13	1	2	13	5	13	1	20	1
Econt PA 17	1	6	11	15	9	4	4	3	77	13	15	70	1
Econt PA 18	15	41	50	41	41	13	6	13	62	46	8	23	13
Número	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Media	40,90	26,9	8,11	9,05	9,77	7,5	3,77	8,72	16,2	12,4	14,8	131,22	37,61
D. Típica	14,66	8,5	4,05	3,38	3,07	3,97	3,42	3,64	5,5	5,5	3,5	28,3	14
PD Máxima	192	96	32	32	32	32	32	32	32	32	32	192	100



Anexo 7. Cuadro de las puntuaciones obtenidas por el Grupo Control durante la Segunda Aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M

#	IG	RL	RV	RN	RE	SV	SN	SE	MA	MV	DE	RA	EF
Econt SA 1	4	5	8	20	4	4	23	34	50	27	23	94	1
Econt SA 2													
Econt SA 3	73	89	87	80	91	70	13	70	97	34	54	99	30
Econt SA 4	20	34	38	46	27	30	4	46	85	23	41	96	5
Econt SA 5	1	1	4	15	1	1	4	34	38	34	41	99	1
Econt SA 6	9	15	18	46	9	18	4	54	77	82	46	96	2
Econt SA 7	23	27	11	41	50	18	54	54	54	54	4	94	8
Econt SA 8	6	9	8	9	38	2	34	13	9	30	4	87	1
Econt SA 9	27	38	18	66	41	13	41	54	20	27	11	82	9
Econt SA 10	N/A	N/A	N/A	N/A	77	6	6	85	20	27	23		
Econt SA 11	41	54	62	46	50	59	15	54	85	30	15	73	18
Econt SA 12	9	11	6	46	9	9	46	35	59	11	38	77	4
Econt SA 13	11	6	6	5	27	30	23	70	59	66	15	92	3
Econt SA 14	5	11	18	34	6	6	2	46	62	18	11	9	9
Econt SA 15	62	80	62	94	50	54	41	46	85	70	11	80	30
Econt SA 16	15	23	8	70	18	13	23	34	18	30	4	82	6
Econt SA 17	1	4	30	1	4	1	2	34	59	46	70	96	1
Econt SA 18	30	41	66	30	41	34	23	46	89	46	38	80	11
Número	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	16	16
Media	59,6	32,1	9,93	11,81	10,76	9,82	6,58	11,35	20,4	14,8	17,9	178,06	33,88
D. Típica	20,36	13,16	5,11	5,82	4,88	4,55	4,22	3,16	5,75	4,91	3,9	19,5	11,7
PD Máxima	192	96	32	32	32	32	32	32	32	32	32	192	100



Anexo 8. Cuadro de las puntuaciones obtenidas por el Grupo Intervención durante la Primera Aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M

Código	IG	RL	RV	RN	RE	SV	SN	SE	MA	MV	DE	RA	EF
Eint PA 1	1	1	1	9	1	1	2	38	30	30	46	54	1
Eint PA 2	20	30	30	30	41	23	23	34	8	46	11	34	13
Eint PA 3	30	30	38	34	38	38	13	73	62	50	46	97	8
Eint PA 4	38	46	38	70	70	70	23	23	94	50	4	6	73
Eint PA 5	2	6	15	5	6	6	2	38	34	20	30	99	1
Eint PA 6	15	23	8	23	13	13	6	59	13	18	2	50	9
Eint PA 7	30	46	11	87	13	13	46	38	18	30	8	11	54
Eint PA 8	54	54	30	70	34	34	59	62	70	20	38	46	41
Eint PA 9	23	23	18	70	9	9	34	82	34	34	54	94	8
Eint PA 10	59	70	87	41	70	70	34	34	89	87	54	82	20
Eint PA 11	8	11	8	15	6	6	13	62	59	54	11	2	41
Eint PA 12	23	41	50	62	30	30	23	34	85	50	1	41	15
Eint PA 13	3	2	11	6	30	30	2	46	18	27	1	6	8
Eint PA 14	23	30	41	66	23	23	34	46	30	41	23	54	13
Eint PA 15	4	27	18	34	4	4	3	2	38	62	4	6	11
Eint PA 16	2	5	4	3	6	6	2	54	4	27	8	38	1
Eint PA 17	2	8	6	6	2	2	2	34	9	2	1	1	15
Eint PA 18	23	18	15	54	18	18	46	59	23	66	15	34	15
Número	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Media	58,2	31,1	9,16	11,16	10,72	10,05	6,05	11,05	16,7	14,9	15,8	141,06	42,72
D. Típica	18,56	10,41	4,39	5,48	4,32	4,43	4,88	3,63	6,49	5,47	5,00	33,90	14,10
PD Máxima	192	96	32	32	32	32	32	32	32	32	32	192	100



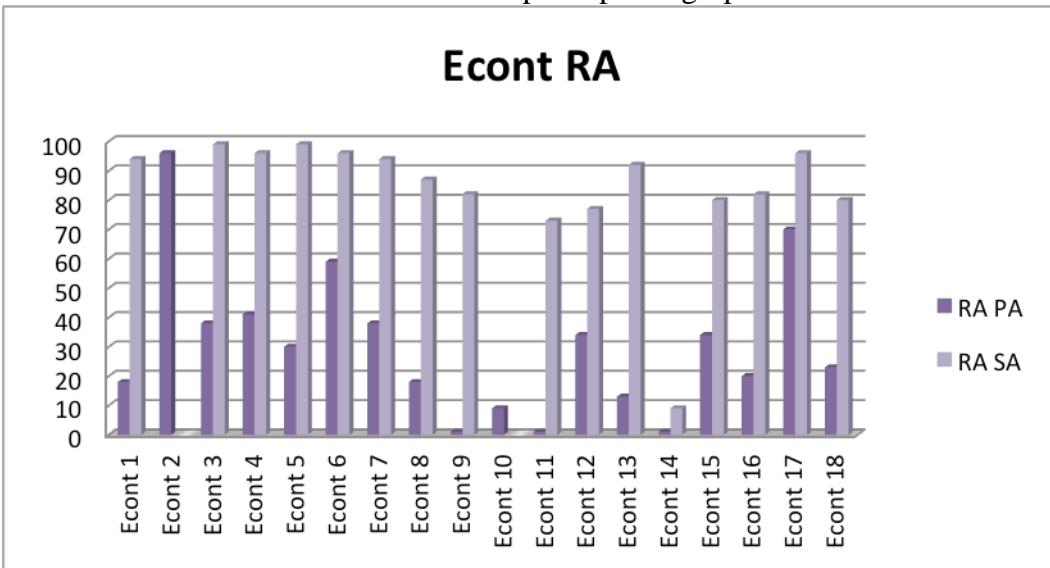
Anexo 9. Cuadro de las puntuaciones obtenidas por el Grupo Intervención durante la Segunda Aplicación de la Batería de Aptitudes Diferenciales BADYG-M

#	IG	RL	RV	RN	RE	SV	SN	SE	MA	MV	DE	RA	EF
Eint SA 1	13	23	30	34	23	18	6	38	38	46	30	70	6
Eint SA 2	18	23	50	23	18	23	23	23	54	41	41	95	4
Eint SA 3	23	30	38	34	27	46	4	80	77	66	89	99	8
Eint SA 4	66	87	77	92	70	18	46	70	89	77	46	92	27
Eint SA 5	9	13	11	34	18	30	6	38	38	46	82	94	2
Eint SA 6	41	54	50	30	87	9	46	70	38	20	4	80	15
Eint SA 7	66	80	38	97	62	30	73	5	38	30	1	70	41
Eint SA 8	85	97	91	96	97	54	23	73	94	46	41	92	46
Eint SA 9	38	62	41	41	94	6	46	38	18	23	54	97	11
Eint SA 10	73	80	87	46	91	89	34	54	99	66	59	99	27
Eint SA 11	30	46	18	41	87	30	34	38	77	70	20	9	59
Eint SA 12	66	85	87	82	77	66	46	34	89	54	8	82	38
Eint SA 13	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Eint SA 14	54	70	66	91	23	30	23	73	70	46	11	99	15
Eint SA 15	30	54	38	66	62	30	13	34	54	34	38	92	9
Eint SA 16	4	8	11	30	6	13	2	38	13	46	1	87	1
Eint SA 17	3	18	8	20	62	1	2	13	23	13	1	27	3
Eint SA 18	30	34	41	54	23	38	41	34	34	46	38	89	9
Número	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Media	75,2	43,6	13,52	15,11	15	12,05	7,94	11,52	20,4	16,2	19,1	176,12	43,06
D. Típica	21,02	13,51	5,01	6,33	5,45	4,39	6,64	3,37	6,01	4,31	5,4	22,1	12,4
PD Máxima	192	96	32	32	32	32	32	32	32	32	32	192	100



Anexo 10. Cuadros Comparativos de Rapidez y Eficacia

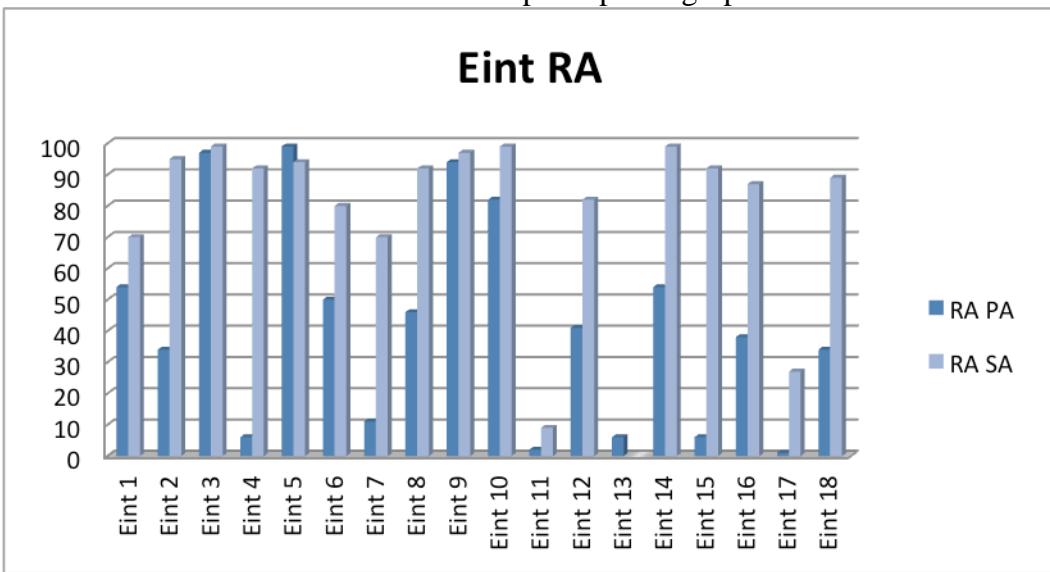
Grafico de los resultados obtenido en Rapidez por el grupo Control.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Grafico de los resultados obtenido en Rapidez por el grupo Intervencion.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora



Programa de desarrollo de las
habilidades cognitivas

Tabla 8. Tabla de los resultados obtenido en Rapidez por el grupo Control.

#	RA PA	RA SA
Econt 1	18	94
Econt 2	96	
Econt 3	38	99
Econt 4	41	96
Econt 5	30	99
Econt 6	59	96
Econt 7	38	94
Econt 8	18	87
Econt 9	1	82
Econt 10	9	
Econt 11	1	73
Econt 12	34	77
Econt 13	13	92
Econt 14	1	9
Econt 15	34	80
Econt 16	20	82
Econt 17	70	96
Econt 18	23	80

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Tabla 9. Tabla de los resultados obtenido en Rapidez por el grupo Intervencion.

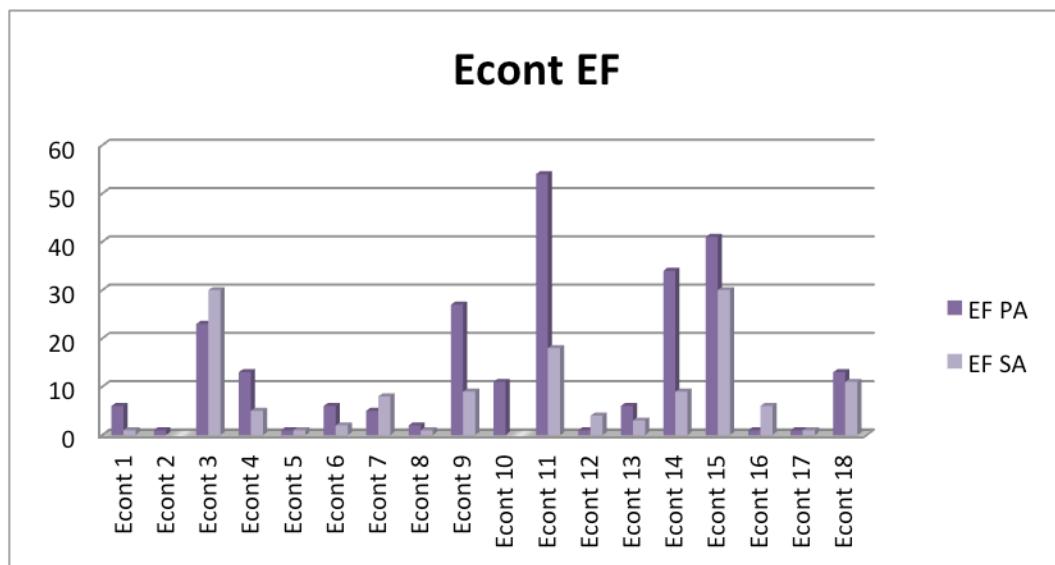
#	RA PA	RA SA
Eint 1	54	70
Eint 2	34	95
Eint 3	97	99
Eint 4	6	92
Eint 5	99	94
Eint 6	50	80
Eint 7	11	70
Eint 8	46	92
Eint 9	94	97
Eint 10	82	99
Eint 11	2	9
Eint 12	41	82
Eint 13	6	
Eint 14	54	99
Eint 15	6	92
Eint 16	38	87
Eint 17	1	27
Eint 18	34	89

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora



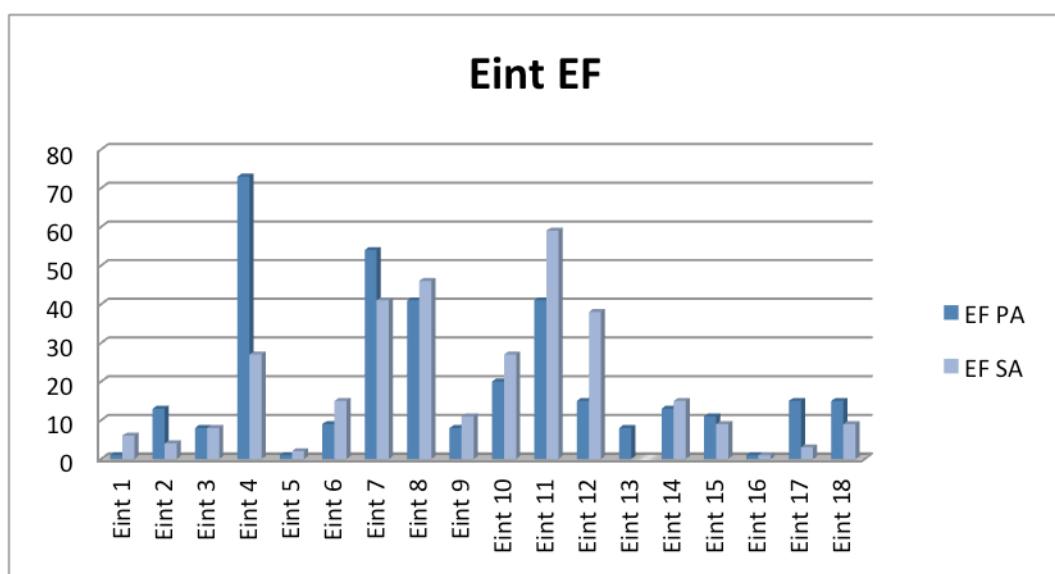
Gráfico 26. Grafico de los resultados obtenido en Eficacia por el grupo control.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Gráfico 27. Grafico de los resultados obtenido en Eficacia por el grupo Intervencion.



Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora



Tabla 10. Tabla de los resultados obtenido en Eficacia por el grupo Control.

#	EF PA	EF SA
Econt 1	6	1
Econt 2	1	
Econt 3	23	30
Econt 4	13	5
Econt 5	1	1
Econt 6	6	2
Econt 7	5	8
Econt 8	2	1
Econt 9	27	9
Econt 10	11	
Econt 11	54	18
Econt 12	1	4
Econt 13	6	3
Econt 14	34	9
Econt 15	41	30
Econt 16	1	6
Econt 17	1	1
Econt 18	13	11

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Tabla 11. Tabla de los resultados obtenido en Eficacia por el grupo Intervencion.

#	EF PA	EF SA
Eint 1	1	6
Eint 2	13	4
Eint 3	8	8
Eint 4	73	27
Eint 5	1	2
Eint 6	9	15
Eint 7	54	41
Eint 8	41	46
Eint 9	8	11
Eint 10	20	27
Eint 11	41	59
Eint 12	15	38
Eint 13	8	
Eint 14	13	15
Eint 15	11	9
Eint 16	1	1
Eint 17	15	3
Eint 18	15	9

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.



Programa de desarrollo de las
habilidades cognitivas

Elaborado por: La Autora

Anexo 11. Resultados Obtenidos por los dos grupos en Series Numericas y Matrices Logicas.

Tabla 12. Tabla de los resultados obtenido en Series Numericas por el Grupo Control

#	RN PA	RN SA
Econt 1	5	20
Econt 2	6	
Econt 3	41	80
Econt 4	30	46
Econt 5	9	15
Econt 6	41	46
Econt 7	41	41
Econt 8	23	9
Econt 9	155	66
Econt 10	30	
Econt 11	20	46
Econt 12	15	46
Econt 13	34	5
Econt 14	30	34
Econt 15	70	94
Econt 16	5	70
Econt 17	15	1
Econt 18	41	30

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.

Elaborado por: La Autora

Tabla 13. Tabla de los resultados obtenido en Series Numericas por el grupo Intervencion.

#	RN PA	RN SA
Eint 1	9	34
Eint 2	30	23
Eint 3	34	34
Eint 4	70	92
Eint 5	5	34
Eint 6	23	30
Eint 7	87	97
Eint 8	70	96
Eint 9	70	41
Eint 10	41	46
Eint 11	15	41
Eint 12	62	82
Eint 13	6	
Eint 14	66	91
Eint 15	34	66
Eint 16	3	30
Eint 17	6	20



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas

Eint 18	54	54
---------	----	----

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.
Elaborado por: La Autora

Tabla 14. Tabla de los resultados obtenido en Matrices Logicas por el grupo Control.

#	RE PA	RE SA
Econt 1	9	4
Econt 2	27	
Econt 3	41	91
Econt 4	38	27
Econt 5	4	1
Econt 6	13	9
Econt 7	50	50
Econt 8	18	38
Econt 9	38	41
Econt 10	38	77
Econt 11	27	50
Econt 12	6	9
Econt 13	27	27
Econt 14	2	6
Econt 15	41	50
Econt 16	13	18
Econt 17	9	4
Econt 18	41	41

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.
Elaborado por: La Autora

Tabla 15. Tabla de los resultados obtenido en Matrices Logicas por el grupo Intervencion.

#	RE PA	RE SA
Eint 1	1	23
Eint 2	41	18
Eint 3	38	27
Eint 4	70	70
Eint 5	6	18
Eint 6	13	87
Eint 7	13	62
Eint 8	34	97
Eint 9	9	94
Eint 10	70	91
Eint 11	6	87
Eint 12	30	77
Eint 13	30	
Eint 14	23	23
Eint 15	4	62
Eint 16	6	6
Eint 17	2	62
Eint 18	18	23

Fuente: Prueba de Aptitudes Diferenciales Badyg.
Elaborado por: La Autora



Programa de desarrollo de las habilidades cognitivas