

14748
RECIBO
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

¿ES POSIBLE EDUCAR LA INTELIGENCIA? PROPUESTA DE INTERVENCIÓN
DESDE UNA ÓPTICA METACOGNITIVA.

Evaluación de la efectividad de un programa basado en estrategias cognitivas y metacognitivas, para la mejora de la inteligencia y el rendimiento escolar, en alumnos de Séptimo Básico.

14748 Reg. T10 5726 C.1
POR JÉSSICA ALFARO A Y DENISE VALDERAS G

Mar. 14748
PROFESOR PATROCINANTE: ERROL DENNIS M

VALPARAISO, CHILE
Diciembre de 1999

RECONOCIMIENTOS

Las personas con inteligencia exitosa se permiten cometer errores y lo permiten a los demás. Cuando se explora un territorio nuevo es inevitable equivocarse y aprender de los errores, tanto de los de uno como de los demás.

R Sternberg

Actualmente, en un mundo donde se requiere urgentemente el desarrollo del aprender a pensar y aprender a aprender, es urgente diseñar tecnologías fundadas que respondan al desafío de hacer de la escuela y todo tipo de instancia educativa, entes capaces de actualizar el potencial de cada alumno y, fundamental para el mundo de la vida, con niveles óptimos de transferencia de competencias. Apostamos por este desafío, que si bien no es la panacea, creemos será fuente importante de las nuevas formas de co construir, tanto las mentes individuales, como el surgimiento de nuevos espacios con organizaciones inteligentes, haciendo del hombre un ser más armónico en su vivir cotidiano

Las autoras

Agradecemos la participación en el "Taller de Psicología" a Coty, Abdon, Sergio, Jéssica, Francisca, M. José, Schuman, Roberto, Pablo, Valeska, Daisy, Denise, Tío Eduardo y Tío Christian.

Reconocemos y agradecemos el aporte y auspicio del Gobierno Regional, a través de su programa de financiamiento para tesis de impacto regional

TABLA DE CONTENIDOS

RECONOCIMIENTOS.....	III
TABLA DE CONTENIDOS	IV
LISTA DE FIGURAS.....	VI
LISTA DE TABLAS.....	VIII
DEDICATORIA.....	
EPIGRAFE.....	
RESUMEN.....	

CAPITULO	Pág.
1.- INTRODUCCION.....	1
Justificación del Estudio.....	1
Objetivos de la Investigación.....	7
Hipótesis de la Investigación.....	8
2.- MARCO TEORICO.....	10
Educación Aprendizaje e Inteligencia.....	10
Educación y Aprendizaje.....	10
Bases teóricas del concepto de Inteligencia.....	16
Metacognición.....	25
Modelo autorregulación de Flavell.....	27
Metacognición y aprendizaje escolar.....	34
Meta memoria.....	34
Meta comprensión.....	35
Meta atención.....	36
Educación de la Inteligencia.....	38
Aspectos generales.....	39
Formulación de programas de intervención.....	41
Programas de intervención.....	45
Programas orientados a operaciones Cognitivas.....	45
Programas orientados a heurísticos.....	46
Programas orientados a enseñar a pensar.....	47

Programas orientados a pensar acerca del pensamiento.....	47
Descripción de Programas.....	48
Curriculum Cognocitivo para niños pequeños.....	48
Estructura del Intelecto.....	49
Técnicas para Pensar.....	49
Dimensiones del aprendizaje.....	49
Enriquecimiento Instrumental.....	50
Aprender a Pensar.	50
Filosofía para niños.....	51
Desarrollo de las Habilidades del Pensamiento.....	51
 3.-METODOLOGIA	
Diseño.....	52
Participantes.....	53
Población.....	53
Reclutamiento.....	53
Muestra.....	54
Ambiente.....	55
Procedimiento.....	55
Definición de Variables.....	57
Instrumentos de Medición.....	58
Test de Raven.....	58
Matriz de registro de notas.....	62
 4.- RESULTADOS	63
Análisis de Datos.....	63
Estadística descriptiva grupo control.....	64
Estadística descriptiva grupo experimental.....	73
Análisis de comparaciones entre grupos.....	82
Análisis multivariado.....	86
 5. DISCUSION Y CONCLUSIONES	97
 REFERENCIAS	109
 ANEXOS	113
N° 1 Programa de intervención.....	115
N° 2 Correlato estadístico.....	154
N° 3 Informe del alumno.....	174

LISTA DE FIGURAS

Nº	Pág.
1. Gráfico comparativo: percentiles de inteligencia pre post grupo control	64
2. Gráfico comparativo errores graves pre post grupo control.....	65
3. Gráfico comparativo errores medianos pre post grupo control.....	66
4. Gráfico comparativo errores finos pre post grupo control.....	67
5. Gráfico comparativo percentil error pre post grupo control.....	68
6. Gráfico comparativo rendimiento castellano pre post G control.....	69
7. Gráfico comparativo rendimiento Matemáticas pre post G control.....	70
8. Gráfico comparativo rendimiento Historia pre post G control.....	71
9. Gráfico comparativo rendimiento C Naturales pre post G control.....	72
10. Gráfico comparativo percentiles inteligencia pre post grupo experimental..	73
11. Gráfico comparativo errores graves pre post grupo experimental.....	74
12. Gráfico comparativo errores medios pre post grupo experimental.....	75
13. Gráfico comparativo errores finos pre post grupo experimental.....	76
14. Gráfico comparativo percentil error pre post grupo experimental.....	77
15. Gráfico comparativo rendimiento Castellano pre post G experimental.....	78
16. Gráfico comparativo rendimiento Matemáticas pre post G experiemntal.....	79
17. Gráfico comparativo rendimiento Historia pre post G experimental.....	80
18. Gráfico comparativo C naturales pre post G experimental.....	81
19. Gráfico comparativo medias percentil inteligencia post entre grupos.....	90
20. Gráfico comparativo medias error grave pre test entre grupos.....	91

21.	Gráfico comparativo medias error grave pos test entre grupos.....	91
22.	Gráfico comparativo medias error mediano pos test entre grupos.....	92
23.	Gráfico comparativo medias rendimiento historia post entre grupos.....	92
24.	Gráfico comparativo medias error total pos test entre grupos.....	95
25.	Gráfico comparativo medias percentil error pre test entre grupos.....	95
26.	Gráfico comparativo medias error pos test entre grupos.....	96

LISTA DE TABLAS

Nº		Pág.
1	Tabla edades grupo control y experimental.....	54
2	Tabla percentiles de inteligencia pre post grupo control	64
3	Tabla errores graves pre post grupo control.....	65
4	Tabla errores medianos pre post grupo control.....	66
5	Tabla errores finos pre post grupo control.....	67
6	Tabla percentil error pre post grupo control.....	68
7	Tabla rendimiento castellano pre post G control.....	69
8	Tabla rendimiento Matemáticas pre post G control.....	70
9	Tabla rendimiento Historia pre post G control.....	71
10	Tabla rendimiento C Naturales pre post G control.....	72
11	Tabla percentiles inteligencia pre post grupo experimental.....	73
12	Tabla errores graves pre post grupo experimental.....	74
13	Tabla errores medios pre post grupo experimental.....	75
14	Tabla errores finos pre post grupo experimental.....	76
15	Tabla percentil error pre post grupo experimental.....	77
16	Tabla rendimiento Castellano pre post G experimental.....	78
17	Tabla rendimiento Matemáticas pre post G experiemntal.....	79
18	Tabla rendimiento Historia pre post G experimental.....	80
19	Tabla C naturales pre post G experimental.....	81
20	Tabla comparación valores medios entre grupos.....	89
21	Tabla resumen valores medios entre grupos.....	94

RESUMEN

Los cambios tecnológicos y su impacto social hacen que en el campo de la educación y la psicología cognitiva, preguntarse por la flexibilidad del sistema cognitivo y la educabilidad de la inteligencia sea clave en las respuestas y aportes requeridos por el desarrollo actual. El siguiente proyecto pretende observar la incidencia de un programa en estrategias cognitivas y metacognitivas, en el desarrollo de las habilidades intelectuales y rendimiento escolar. La discusión teórica revisa la evolución del concepto de inteligencia, destacando dentro del constructo, el concepto de metacognición y sus posibilidades en el diseño de programas de desarrollo intelectual.

El instrumento de intervención utilizado fue diseñado para la investigación, y está estructurado basándose en el desarrollo de las capacidades de autorregulación metacognitiva: planificación, organización, supervisión y evaluación, aplicadas en el marco del aprendizaje significativo y por metas.

El programa se aplicó a niños de séptimo básico de una escuela municipal, con un muestreo aleatorio y un diseño cuasi experimental pretest – post test, con grupo control, encontrándose efectos favorables del programa en el grupo experimental.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación tiene como propósito determinar si la aplicación de un programa diseñado sobre la base de estrategias cognitivas y metacognitivas, dirigido a alumnos de séptimo básico, tiene incidencia significativa en el desarrollo de habilidades cognitivas y mejora del rendimiento escolar.

Justificación del estudio

En todos los campos del saber y del hacer humano se está produciendo información y generando descubrimientos a un ritmo impresionante, sólo mediante un intelecto ejercitado en el pensar, la sociedad y los individuos podrán hacer frente a los retos de adaptación que exige esta situación.

En el país y en nuestra región se vive, un proceso de reforma educativa, que pretende, en palabras del Programa, "Mejoramiento, calidad y educación" (Ministerio de Educación, 1995). Orientar la educación a la formación de personas moralmente sólidas, con sentido de identidad y misión, con herramientas que las habiliten para discriminar, discernir y dar cuenta responsablemente de sus actos. Ésto, mejorando la calidad del aprendizaje en niños y jóvenes, especialmente en los más pobres.

Según antecedentes, la reforma se sustentaría en estudios que señalan graves problemas en el actual desarrollo del sistema educativo, observándose

entre otros, gran dificultad para lograr que los jóvenes perciban el significado y valor que tiene para sus vidas lo que se les propone estudiar.

Según las investigaciones del Ministerio de Educación (Programa de mejoramiento, calidad y educación, 1995), los jóvenes más pobres tienen las tasas más bajas de resultados de aprendizaje y de ocupación laboral.

En colegios subvencionados o municipales sólo el 67% del alumnado alcanza el cuarto medio, egresando un reducido 59%.

El sistema educacional pierde al 30% de sus alumnos entre el primero y cuarto medio, sin mencionar la repitencia y el promedio del tiempo de egreso, factores todos redundantes en pérdida de recursos para el país y la región.

Las investigaciones muestran que nuestra educación no contempla la complejidad actual de los mundos del trabajo, de la cultura y de las comunicaciones, por lo cual el curriculum es vivido por nuestros niños como no significativo para sus vidas.

El fenómeno también es fuente de preocupación en otros países, donde se ha constatado que numerosos alumnos no terminan la enseñanza general básica o lo hacen con dificultades, y que "un porcentaje elevado de los que pasan a enseñanza superior abandonan al finalizar el primer curso o han de repetirlo por no poder adaptarse a las exigencias derivadas de los planes docentes". (Tapia J, 1987; p.1). Tales alumnos tienen una característica común: su falta de interés por aquello que les ofrece la escuela. Esta falta de interés parece deberse principalmente a la dificultad que han encontrado para comprender y aprender la información presentada en los textos escolares, la dificultad para comprender las

explicaciones dadas por los profesores, una elevada experiencia de fracaso y ausencia de valor y significación de los objetivos de aprendizaje propuestos.

Otras investigaciones señalan que al propiciar el sistema educativo un mayor desarrollo de la memoria mecánica por sobre la elaboración y comprensión, muchos alumnos llegan a cursos superiores sin haber desarrollado estrategias efectivas para la comprensión lectora y que los estudiantes con estrategias deficientes estudian de la misma forma lo fácil y lo difícil. (Burón J, 1993). Es importante considerar que los niños de 7-8 años no leen para entender, sino para pronunciar correctamente las palabras. Myers y Paris (cit en Burón J 1993; p. 33) señalan que " la mitad de los niños de 8 años leen para reproducir al pie de la letra lo que leen y no se dan cuenta de que una estrategia básica, es volver a leer un párrafo, cuando este no se ha entendido".

¿Qué sucede en el sistema educacional? Según Burón (1993), a los alumnos se les exige que atiendan, que memoricen, que hagan esquemas, pero no se les enseña de forma metódica qué deben hacer y cómo deben hacerlo. El mismo autor sugiere la necesidad de crear métodos, programas y técnicas que nos permitan motivar a los jóvenes y desarrollar estilos que favorezcan un adecuado aprendizaje. Es necesario, tanto para el educador como para el educando, saber qué estamos haciendo mal o qué dejamos de hacer mentalmente para que el aprendizaje sea pobre.

La educación para el futuro hace necesaria ciertas capacidades, ciertos conceptos propios de una nueva cultura de la información, donde existe una transformación lingüística conceptual que nos sitúa dentro de una nueva forma de

pensar. Desde esta perspectiva, el camino de la educación pasa por educar la inteligencia. Inteligencia que esta constituida por:

1. La sensibilidad para reaccionar a los contenidos variables que nos rodean,
2. El resultado de la interacción con el contexto cultural y,
3. Por las potencialidades propias de cada persona.

Román (1988) señala que la inteligencia, como capacidad o potencia a modificar necesita del aprendizaje cognitivo de estrategias y destrezas, las que deben ser objeto de enseñanza en el contexto instruccional, en tanto Sternberg (1986) indica que una tarea para ser realizada requiere una serie de habilidades y estrategias de tipo cognitivo. Los niños de bajo rendimiento intelectual no habrían adquirido tales habilidades y al ser entrenados en ellas mejorarían sus realizaciones.

Si bien el tema de las estrategias comenzó a tratarse en la década de los 70, en torno a las técnicas de estudio, hoy en día se las incluye en un campo más amplio de desarrollo cognitivo: la metacognición. Concepto que cobra cada vez mayor relevancia en el sistema educativo, es así como Monereo (1998), señala que se puede y se debe enseñar a aprender a ser más consciente de los contenidos cognitivos que maneja nuestra mente y de los procesos y procedimientos a través de los cuales son manejados. "Los alumnos con un mayor grado de desarrollo metacognitivo, demuestran poseer un conocimiento más flexible y sensible a establecer nuevas relaciones semánticas, transfieren con mayor facilidad sus competencias, son más autónomos en sus aprendizajes, su autoconcepto como sujetos cognitivos es más realista, se muestran más

independientes y críticos en las decisiones que toman, adaptándose mucho mejor a los cambios y situaciones de incertidumbre" (Monereo C, 1998; p.9).

Entre los campos donde ha repercutido el concepto se encuentran áreas instrumentales como la lectura, la escritura, o las matemáticas; en tanto ya aparecen nuevos enfoques de la informática educativa, convirtiendo al computador en una versátil herramienta capaz de aumentar la conciencia de sus usuarios sobre sus propios procesos cognitivos. También las aproximaciones al tratamiento de alumnos con una limitación intelectual, se han visto afectadas por los programas educativos que tratan de incrementar la conciencia del niño con respecto a los mecanismos que emplea para atender, comprender, recordar o expresarse.

Los estudios sobre metacognición estuvieron primero centrados en su componente cognitivo (el conocimiento de los procesos). Hoy, diferentes autores, entre ellos Sternberg, señalan la importancia de centrarse en las estrategias de control metacognitivo.

En Chile, según la investigación de Díaz. C y Col, las habilidades metacognitivas son un elemento que no se desarrolla debido a que en los establecimientos educacionales, se carece de instrucción planificada. En este sentido, según las autoras, "se hace de suma importancia potenciar aquellos procesos que tienen que ver con la práctica y desarrollo del pensamiento crítico". (Díaz C, y Col, 1998; p. 63)

Si bien es factible propiciar el desarrollo de estrategias cognitivas desde edades muy tempranas, la adquisición de niveles metacognitivos parece incrementarse al inicio del período denominado por Piaget como operaciones

formales, el que coincide con el egreso de enseñanza básica e ingreso a la educación media.

Los niños que finalizan su educación básica inician no sólo una nueva etapa escolar, también, por condiciones de su desarrollo y por el contexto al que van luego de la enseñanza media, requieren mediación hacia formas cognitivas de mayor transferencia, entre ellas la metacognición. En particular las estrategias de Control o de Autorregulación. Si se enseñan estrategias cognitivas y metacognitivas a alumnos que están egresando de enseñanza básica, ¿se potenciará su desarrollo intelectual?

La Teoría señala que el desarrollo de habilidades metacognitivas por medio de un aprendizaje significativo implica el desarrollo de niños más activos, con una mayor capacidad crítica y capaces de dirigir sus aprendizajes, al buscar y evaluar recursos y alternativas de acción, ya que conocen más de sus procesos cognitivos y poseen un repertorio más amplio. ¿Será también significativo el impacto de estos programas en el rendimiento escolar?

La investigación se orientará a la respuesta de estas preguntas, a través de la implementación de un programa de desarrollo intelectual orientado a alumnos de 7 básico, basado en estrategias cognitivas y metacognitivas. Se revisan en el segundo capítulo definiciones y conceptos asociados a diversas teorías de inteligencia, e investigaciones relacionadas con la intervención cognitiva. Posteriormente se describe la metodología utilizada, el análisis de datos y las conclusiones del estudio.

Objetivo General

Someter a prueba la efectividad de la aplicación de un programa de entrenamiento en estrategias cognitivas y metacognitivas, en la mejora del desarrollo intelectual y rendimiento escolar, en alumnos de Séptimo Básico.

Objetivos específicos

1. Detectar los cambios en los puntajes de inteligencia obtenidos en el Test de Raven, por el grupo experimental, luego de la participación de éste en el programa de intervención.
2. Detectar la existencia de diferencias estadísticas significativas en los puntajes obtenidos en el test de Raven, entre el grupo experimental y control, a favor del primero y como resultado de la participación en el programa.
3. Verificar si el grupo experimental presenta cambios en la calidad de las respuestas en el test de Raven, disminuyendo los errores gruesos luego de su participación en el programa.
4. Detectar cambios en el rendimiento escolar del grupo experimental, luego de la participación de éste en el programa de intervención.

5. Detectar la existencia de diferencias estadísticas significativas en el rendimiento escolar, entre el grupo experimental y control, a favor del primero y como resultado de la participación en el programa

Hipótesis

- 1 El puntaje promedio de inteligencia en la medición post test del grupo experimental presentara diferencias estadísticamente significativas en comparación a la medición pre del mismo grupo.
- 2 El puntaje promedio de rendimiento académico en la medición post test del grupo experimental presentarán diferencias estadísticamente significativas en comparación a la medición pre del mismo grupo.
- 3 El puntaje promedio de errores gruesos en la medición post test del grupo experimental disminuirá significativamente en comparación a la medición pre del mismo grupo.
- 4 La ganancia promedio (post-pre) de inteligencia del grupo experimental presentara diferencias estadísticamente significativas en comparación a la ganancia promedio (post-pre) del grupo control

- 5 La ganancia promedio (post-pre) de rendimiento académico del grupo experimental presentará diferencias estadísticamente significativas en comparación a la ganancia promedio (post-pre) del grupo control.
- 6 El puntaje promedio de errores gruesos en la medición pre post test del grupo experimental, disminuirá significativamente en comparación a la medición pre post del grupo control

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

EDUCACIÓN, APRENDIZAJE E INTELIGENCIA

Uno de los temas más abordados en las ciencias humanas ha sido y será la forma en que el hombre se prepara para vivir en sociedad. La educación como sistema de construcción social es aparentemente incuestionable. La relación entre educación, aprendizaje e inteligencia parece ser el punto de convergencia de una nueva línea de investigación, que sugerirá nuevas perspectivas para afrontar una sociedad que cambia en forma vertiginosa y en donde la capacidad del ser humano para adaptarse y crecer se vuelve imperiosa. En este contexto se torna relevante la discusión en torno a los objetivos del sistema educacional, la relación de los mismos con las diferentes corrientes teóricas del aprendizaje y de la inteligencia, así como los nuevos desarrollos en el campo de la estimulación de las habilidades intelectuales y dentro de esto, el análisis de la metacognición como componente de alto nivel en el pensamiento e inteligencia.

Educación Y Aprendizaje

Los educadores y estudiosos de la educación, consideran que el aprendizaje humano conduce a un cambio en el significado de la experiencia. Donde quiera que se eduque sea en la escuela o fuera de ella, se puede ayudar a las personas a conseguir un mayor control sobre los acontecimientos educativos y

por tanto, sobre esa parte de sus vidas que está siendo transformada. (Novak, Gowin, 1984)

Aprender implica manejar simultáneamente la información que proviene del mundo externo, los significados extraídos de la experiencia y las emociones para adquirir un conocimiento nuevo (Quiroga A, 1985).

La experiencia educativa es un acontecimiento complejo que normalmente distingue cuatro elementos y que en la descripción de Schwab (cit en Novak y Gowin; 1984) son: El profesor, el que aprende, el curriculum y el medio. Ninguno de ellos puede reducirse a los otros y cada uno debe ser tenido en cuenta en la actividad de educar.

“Debemos cambiar la forma de interacción entre Aprendiz y Maestro, y los cambios deben basarse en el conocimiento sobre cómo aprenden éstos”. (Brueer J, 1995; p.19).

El sistema educativo tradicionalmente ha hecho énfasis en la lectura, la escritura y la aritmética, sin embargo parece existir unanimidad acerca de que la escuela ha olvidado introducir el razonamiento global y las relaciones humanas. Hoy se trata de transmitir a los alumnos no sólo el conocimiento académico, sino también el de las destrezas necesarias para adaptarse a las circunstancias de su entorno y solucionar nuevos problemas.

Sin duda el desarrollo teórico de Piaget ha influido en los objetivos instruccionales. Desde su perspectiva la educación debe adaptarse al estado actual de desarrollo de los niños; debe orientarse hacia los procesos espontáneos de aprendizaje y desarrollo. (Diferenciación, equilibrio y abstracción reflexiva). La educación debe tratar de ampliar la base del desarrollo intelectual infantil,

generando situaciones de acceso a los más amplios dominios que permitan la aplicación de las estrategias operativas. Por último, no debe dar importancia a la instrucción directa para no interferir en los intentos del niño en la otorgación de significados, y no debe tratar de producir aceleraciones evolutivas excesivas.

Los niños aprenden construyendo, elaborando y modificando representaciones. El conocimiento es construido por los que aprenden y no transmitido por los que enseñan. Para los teóricos cognitivos, el aprendizaje es un proceso activo, constructivo y orientado hacia metas que dependen de las actividades mentales del aprendiz. (Flavell J, 1981).

Los teóricos del procesamiento de la información señalan como objetivos instruccionales, primero una representación pormenorizada de las estrategias conceptuales que los expertos usan en un dominio. Las estrategias conceptuales a enseñar deben estar igualmente representadas. Finalmente cualquier programa de instrucción que conduzca a la competencia cognitiva debe estar organizado y secuenciado de lo más simple a lo más complejo. (Case R, 1989)

Sternberg (1986) dice que la escuela no prepara a los sujetos en las estrategias necesarias para su vida en sociedad. Este autor establece varios aspectos que diferencian lo que el niño aprende en la escuela, de lo que precisa aprender en la vida cotidiana. Estos factores son los siguientes:

1. En el mundo cotidiano, el primero y a veces el más difícil paso en la solución de un problema, es el reconocer que existe.
2. En la solución de problemas cotidianos, a menudo es más difícil encontrar cual es el problema, que buscar posibles soluciones.
3. Los problemas cotidianos suelen estar mal estructurados.

4. Las soluciones a los problemas cotidianos dependen, de la forma interactiva, de los contextos en que se presentan los problemas.
5. Los problemas cotidianos, generalmente, no tienen una única solución correcta y, a menudo, los criterios sobre lo que constituye la mejor solución no están claros.

Desde la perspectiva sociohistórica de Vigotsky, un aprendizaje humano supone una naturaleza social específica de la cual el niño se apropia a lo largo de su historia. El aprendizaje, visto de éste modo, se apoya en una red lógica y coherente de procesos internos y externos que va definiendo su calidad; en este sentido el ser humano se percibe como una estructura dinámica, donde todo afecta e interactúa con todo, donde cada elemento no sólo se define por lo que eso representa en sí mismo, sino por su red de relaciones con todos los demás. Basado en Vigotsky, J Bruner (1980) propone la mediación del lenguaje en la adquisición de instrumentos culturales y la incidencia de las representaciones en el desarrollo intelectual.

Los objetivos educativos, desprendidos del enfoque bruneriano son:

1. La importancia de enseñar las formas generales de representación e indagación específica de cada disciplina, que serían la herencia cultural de occidente.
2. El curriculum debiera pasar de formas de representación enactivas a icónicas y simbólicas.
3. El aprendizaje independiente lo que facilitara el dominio de los instrumentos intelectuales.

4. El autor señala la importancia de acortar distancia entre las formas de representación y estrategias cognitivas de los privados respecto de las culturas dominantes. (Case R, 1989)

Un desarrollo teórico que integra líneas tan relevantes para la educación, como las teorías estructuralistas, las procesuales y el enfoque sociohistórico, es la perspectiva neopiagetiana, que propone como principal objetivo educacional, facilitar el desarrollo de las capacidades de resolución de problemas, en la gama más amplia posible de áreas temáticas o dominios de problemas culturalmente valiosos. Esto se operacionaliza a través de:

- 1.- Especificación de objetivos: Según el análisis de valores, conceptos y habilidades que son la herencia cultural del niño y que deben ser desarrollados.

- 2.- Análisis de las estrategias de control de los adultos: esto es analizar la estrategias usadas por ellos, puesto que ya poseen la habilidad.

- 3.- Análisis de los precursores evolutivos: Es decir las estrategias de control que preceden a la nueva estrategia requerida.

- 4.- Diseño de actividades Educativas/ o Curriculum: Las que deben ser significativas, ir de lo simple a lo complejo, con clara explicación de los objetivos y un proceso de facilitación. Que vaya siendo una elaboración progresiva.

- 5.- Puesta en práctica del curriculum: Proporcionar apoyo adicional a los ejecutores del programa para asegurar su adaptación a las diferencias individuales de los niños.

Sin duda las implicancias asociadas al sistema educativo son amplias y fundamentales en el desarrollo de la sociedad. Igualmente cierta es la evolución que ha tenido el sistema educativo en su concepción del proceso instruccional, pasando de un educando pasivo a uno partícipe en la construcción de su desarrollo. Como hemos visto, esta evolución tiene directa relación con las diversas teorías de inteligencia vigentes, resulta señera la frase de Sternberg (1987) quien dice que la inteligencia humana es esencialmente un producto de la educación y la educación es esencialmente un producto del ejercicio de la inteligencia humana.

Pozo (1990) afirma que las teorías psicológicas han ido abandonando los modelos donde el conocimiento del sujeto era simple réplica de la realidad, basada en la mera práctica asociativa, acercándose a posiciones donde el conocimiento alcanzado por una persona es producto de la interacción entre la información presentada y los conocimientos anteriores que posee, incluyendo estos últimos tanto los conocimientos específicos correspondiente al área donde se ubica la información, como los conocimientos acerca de la cognición humana, abarcándose aquí la conciencia de sus características idiosincrásicas como pensador y los modos y estrategias generales de pensamiento. Esta postura podría insertarse en la propuesta de la Nueva Síntesis (Bauer J, 1995) donde se discute la relevancia tanto de estrategias y métodos generales, como la pertinencia del entrenamiento en contenidos específicos, para el desarrollo intelectual. Es importante distinguir que el programa diseñado para este estudio busca y se enmarca en las estrategias y métodos generales aludidos.

Bases Teóricas del Concepto de inteligencia: De la inteligencia estática a la inteligencia dinámica

Es indudable que cada vez que intentamos conocer, aprender o poner en marcha un nuevo saber, nos enfrentamos con esa capacidad denominada por la psicología como inteligencia.

Desde mitad de los años 50 la ciencia cognitiva ha contribuido a la formulación y evaluación de las teorías de la inteligencia, pasando desde una concepción estática de la misma, a una dinámica donde los cambios no sólo son factibles, sino planificados desde complejas intervenciones. A continuación revisaremos la evolución del concepto de inteligencia y como las distintas teorías han influido en la práctica educativa.

Entre las primeras aproximaciones al concepto de inteligencia y su evaluación, están las teorías vinculadas a la psicometría, según Román (1988) destacan la posición factorialista con Terman en 1916, Stoddard 1943, Thrustone 1947, P Guilford, en los años 50 y Spearman 1927. Este último afirmó la existencia del factor G o de la habilidad intelectual general, y la de los factores S o de habilidades intelectuales específicas.

También en esta línea se encuentra a Vernon 1969 y Catell 1966, teóricos que incluyen en sus apreciaciones la idea de modificabilidad del CI, léase inteligencia fluida e Inteligencia cristalizada respectivamente.

A partir de los años 60, las investigaciones de J. Piaget inauguraron una nueva era en la teoría de la inteligencia. La preocupación del autor se centró en

el origen y naturaleza del conocimiento, apareciendo la inteligencia como un caso particular de desarrollo biológico.

Piaget postula un sistema cognitivo que selecciona e interpreta activamente información procedente del medio para construir su propio conocimiento, en vez de copiar pasivamente la información; ésto a través de dos tendencias básicas, la organización (sistematizar y organizar procesos en sistemas coherentes) y la adaptación (ajuste al medio). Funcionando esta última con dos procesos complementarios: acomodación y asimilación.

La asimilación es entendida como la tentativa de ubicar nueva información dentro de una estructura cognitiva existente, el esquema. En tanto la acomodación es un cambio en una estructura cognitiva existente, el esquema, para enfrentarse a una nueva información (Flavell J, 1989; p. 24). La inteligencia adaptada sería aquella situación donde asimilación y acomodación se encuentran en equilibrio.

También es relevante el concepto de período crítico que alude a la adquisición de ciertas modalidades de aprendizaje, sólo en ciertos rangos de edad, idea desprendida del concepto de maduración.

Dentro de la discusión teórica, Piaget cobra un rol destacado al ser quien inicia la conceptualización de la inteligencia como un sistema que está siempre reconstruyendo y reinterpretando el medio, hasta hacerlo encajar con su propio marco de referencia, es decir, a partir de este autor se explicita que las personas aprenden desde su propio marco referencial - esquemas, de tal forma que conocer y contemplar los mismos en la presentación de la nueva información es clave para el éxito de cualquier intervención.

La teoría piagetiana del desarrollo intelectual fue continuada y precisada por P Leone, quien le restó importancia al papel del equilibrio interno y las estructuras lógicas en el desarrollo, dando mayor relevancia al factor atencional.

Otro autor relevante en el desarrollo teórico conceptual de la inteligencia es Vigotsky, quien pone énfasis en el cómo enseñar conceptos, diseñando programas de estimulación para facilitar el desarrollo intelectual. A diferencia de Piaget, asume una posición interaccionista: el niño tiene ya un nivel de desarrollo antes de su escolarización; y otro nivel que está al alcance de sus posibilidades, siempre que se le ayude y se le proporcione una mediación entre los procesos elementales y las funciones superiores.

Vigotsky destaca que es el desarrollo cultural quien transforma los procesos elementales en superiores (atención, memoria, percepción y pensamiento). Los orígenes sociales de las funciones psicológicas superiores se encuentran en dos procesos: la internalización y la zona de desarrollo próximo. La primera ligada a procesos sociales, mediatizados semióticamente; a diferencia de la propuesta piagetiana que señala que "los esquemas reflejan las regularidades de acción física de los individuos" (Wertsch J, 1983; p. 79).

La zona de desarrollo próximo o ¿cómo puede el niño llegar a ser lo que aún no es?, fue un concepto introducido por el autor en un intento de resolver los problemas prácticos de la psicología de la educación, la evaluación de la capacidad intelectual de los niños y las prácticas de instrucción. El concepto consiste en "hallar la distancia entre el nivel real de desarrollo del niño, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un

problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otros compañeros más capaces". (Vigotsky L, 1979; p. 133).

En estricta relación con lo anterior se encuentra el concepto de mediación, que para Vigotsky implica la utilización de signos que posibilitan la transición del funcionamiento interpsicológico al intrapsicológico. La mediación posibilita la creación de nuevas estructuras que se encontraban en el individuo, pero en estado potencial. Integra todos los determinantes del ser humano, tales como la herencia, la constitución, la maduración y la interacción activa con el ambiente. En síntesis, la mediación es la situación interpersonal (mediador-mediado) en la zona de desarrollo próximo.

Evidentemente para Vigotsky, la inteligencia es modificable, tanto que identifica en cada individuo un potencial de desarrollo, enfatizando en este el vínculo con Otro, a través de la mediación, ambas ideas claves en la formulación de los actuales programas de desarrollo intelectual.

Bruner (1972) basándose en las ideas de Vigotsky y otorgando vital importancia en el desarrollo intelectual a la herencia cultural de instrumentos intelectuales, sostiene que los problemas en el aprendizaje radican en que el mediador no implica de forma activa y emotiva al niño en la tarea de aprendizaje. "Cuando no tiene significado, la motivación del niño queda mermada y no puede percibir el valor y la trascendencia del mismo. El dominio cognitivo es recompensador especialmente cuando el aprendiz reconoce el poder acumulativo del conocimiento, y cuando se percató que aprender le permite pasar a algo que antes estaba fuera de su alcance y proseguir hasta obtener la perfección posible". (Bruner J, 1972; p. 40).

"El concepto de inteligencia manejado por Bruner corresponde a una perspectiva constructivista, donde el cambio en el sistema de creencias se busca mediante el cambio en el autoconcepto, el que se encuentra relacionado con la imagen de mundo que la persona tiene, la que muestra el mundo posible de manejar" (Apuntes Cátedra Psicología Educacional. U. de Valpsol, 1994).

Bruner propone un modelo dialogal y en espiral. Lo primero en cuanto a que el otro logre un sistema de creencias más apto, pero a partir de su propio sistema. Y en espiral por cuanto en cada etapa de desarrollo se ven las mismas unidades de aprendizaje, pero en diferente grado de profundidad. "Los contenidos curriculares deben ser adaptados a las estructuras básicas del sujeto, para que éste pueda asimilar en forma adecuada; así cualquier idea puede ser enseñada a cualquier edad o nivel de desarrollo" (Bruner J, 1980; p. 39).

También desde una posición interaccionista y basado en Piaget, Vygotsky y Bruner; R. Feuerstein (1986) considera la inteligencia como el resultado de la interacción entre organismo y medio, postulando una modificabilidad activa en un sistema abierto al cambio y sensible a la mediación. Es importante destacar que Feuerstein es autor de uno de los programas de modificabilidad intelectual más notorios, el P.E.I y también ha desarrollado los instrumentos para la evaluación dinámica de la inteligencia, a través del L. P. A. D batería que entrega el grado de potencial de desarrollo de los sujetos, operacionalizando el concepto vigotskiano. La batería de evaluación de potencial utiliza varios test tradicionales, entre ellos el test de Raven.

Otro importante enfoque teórico de la inteligencia es la corriente neopiagetiana, que resulta relevante en la actual discusión pues incorpora al

marco general de Piaget y P Leone, la noción de estrategia ejecutiva basada en el procesamiento de la información y la noción de Bruner sobre los instrumentos culturales, resultando una teoría de gran alcance explicativo e integrador.

Dentro de esta línea se encuentra Case (1989), quien presenta la imagen del niño como un solucionador de problemas, siendo el motor del desarrollo cognitivo la consecución de metas surgidas en los distintos estadios del desarrollo.

Case incorpora como unidad de análisis, en reemplazo de las estructuras lógicas piagetianas, la Estrategia de Control Ejecutivo. Esta última es un procedimiento o plan mental para resolver una clase concreta de problemas, y que esta compuesta por:

1. Una representación de la situación problema.
2. Una representación de los objetivos a lograr en dicha situación y
3. Por la representación de las estrategias empleadas en dicha solución.

El autor conserva los cuatros estadios de desarrollo planteados por Piaget, pero hace una distinción entre tipo y nivel de pensamiento "Cada tipo de pensamiento conduce necesariamente, no a un tipo distinto, sino a un nivel diferente de concepto o capacidad". (Case R, 1989; p. 48), de esta forma todo tipo de concepto o capacidad puede adquirirse a cualquier edad, lo que varía es el grado de comprensión o de complejidad alcanzada.

El planteamiento también incluye el concepto de internalización propuesto por Vygostky y Bruner, señalando que las creaciones intelectuales de la cultura, adquiridas tempranamente por los niños a través de alguna forma de regulación mutua (entre las que destaca la instrucción) son instrumentos de pensamiento que

originan estrategias, las que luego pueden incrementar el poder de otras" (Case R, 1989; p.337).

Siguiendo el concepto de estrategia ejecutiva nos encontramos con un hito relevante en el desarrollo teórico del concepto de inteligencia; las teorías del procesamiento de la información; que han conceptualizado al niño como manipulador de símbolos, a través de procedimientos internos adquiridos por la experiencia. La orientación de esta teoría se basa, casi siempre, en un enfoque de enseñanza de habilidades, en el cual tanto las operaciones básicas como las superiores se enseñan directamente después de un minucioso análisis de tareas.

Entre estas teorías es importante recordar a Newell y Simon (cit en Bruer J, 1995) y sus estudios sobre la ejecución perfecta y las características de los principiantes inteligentes. En síntesis los autores señalan que los principiantes inteligentes controlan y supervisan sus procesos de pensamiento y hacen uso de estrategias y habilidades generales cuando es necesario.

Dentro de esta línea teórica se desarrolla la propuesta de Sternberg, quien propone una teoría global de la inteligencia a partir de los componentes como unidades fundamentales de la misma, definiendo la inteligencia como el conjunto de habilidades de autogobierno mental que permiten a las personas, conseguir una adaptación exitosa al medio (Sternberg R, 1985), y donde el punto crucial de una evaluación no es obtener una puntuación sino sugerir cuales son los puntos fuertes que deben ser potenciados y los débiles que deben ser entrenados. El autor también señala que es factible identificar un factor general de inteligencia, el que resultaría al mezclar diferentes aspectos del autogobierno mental, aspecto sobre el que retomaremos el análisis en el apartado de metodología.

La teoría triárquica de la inteligencia destaca e integra tres aspectos del desarrollo intelectual, expresados en tres sub teorías: La subteoría componencial hace referencia a los mecanismos del interior del sujeto que fundamentan la conducta inteligente, la sub teoría contextual se refiere a la forma en que el individuo se relaciona con el medio, limitando el dominio de la inteligencia a un conjunto de actividades mentales relevantes en la adaptación exitosa al medio externo. En tanto la sub teoría experiencial alude a la importancia del aprendizaje y la experiencia en el rendimiento intelectual, especificando el punto óptimo entre la absoluta novedad de una situación y los automatismos desarrollados por el aprendizaje para evaluar la inteligencia. Es importante recalcar que si bien en la teoría triárquica existen partes distinguibles, estas trabajan juntas de manera integrada, afectándose recíprocamente

De las tres subteorías mencionadas, la que aparece con mayor rigor en su desarrollo es la componencial, destacándose en ella los metacomponentes, componentes de ejecución y componentes de adquisición del conocimiento. Según el autor es la acción de estos componentes la que se evalúa mediante el CI

Los metacomponentes son los procesos ejecutivos utilizados para planificar, monitorear y evaluar la solución de los problemas o tareas. Los componentes de ejecución son los procesos de nivel más bajo, implicados en hacer efectivo o ejecutar los mandatos de los metacomponentes. Los componentes de adquisición del conocimiento en tanto, son los procesos utilizados para aprender como solucionar los problemas. En palabras del autor, los tres tipos de componentes son altamente interdependientes.

Sternberg (1985), señala que los meta componentes autorreguladores son una parte central de la inteligencia, ya que son las responsables de las funciones integrantes del comportamiento inteligente, ellos son los que deciden cuál es la naturaleza del problema; forman una representación mental que guía la ejecución de las estrategias; focalizan la atención y otras operaciones mentales y observan los procesos de la solución.

Podemos apreciar que estos metacomponentes coinciden con la definición de metacognición y las funciones de la misma, planteamiento reiterado en J Burón (1993) quien además señala que "la promoción de la habilidad metacognitiva es el principal instrumento para cambiar tanto el pensamiento general como el específico de un campo concreto" (Burón J, 1993; p.132). En tanto Carretero (1995) advierte que las habilidades metacognitivas serían las de más alto nivel, las más difíciles de adquirir, pero las más fáciles de transferir de un dominio a otro.

Hemos revisado la evolución de las concepciones de inteligencia, desde una óptica más bien estática a una donde la modificabilidad es factible y objeto de investigación, entendiendo la inteligencia como el conjunto de habilidades de pensamiento y aprendizaje que son utilizadas en la resolución de problemas, donde la metacognición aparece como componente central.

Por último, siguiendo a Roman (1983), diremos que mejorar la inteligencia implica desarrollar y aprender estrategias y destrezas cognitivas, en un contexto metacognitivo, es decir, donde exista un grado de metaconocimiento o conocimiento sobre el propio aprendizaje. El metaconocimiento es necesario para que la persona pueda hacer uso estratégico de sus habilidades en relación

fundamentalmente a la selección, planificación y evaluación de la estrategia aplicada.

Metacognición

El concepto de metacognición ciertamente que no es nuevo. Ya los escolásticos hablaban acerca de la capacidad reflexiva del pensamiento humano, es decir, de la capacidad del ser humano de tener conciencia de sus propios actos, sensaciones y percepciones.

Vygotsky (1979) destacaba que los adultos somos capaces de dirigir nuestras operaciones mentales, controlar su curso y canalizarlas hacia el fin perseguido. Anteriormente Piaget había presentado un pequeño estudio acerca de la capacidad de introspección de los niños, quienes debían relatar los pasos seguidos para resolver un determinado problema matemático.

Es en la década de los 70, al amparo del paradigma cognitivo, que se comienza hablar sistemáticamente de metacognición, ampliando el término metamemoria acuñado por Flavell en 1971. El mismo autor (Flavell J, 1976; p.232), define la metacognición como "el conocimiento que uno tiene acerca de sus propio procesos y productos cognitivos, o cualquier cosa relacionada con ellos. La metacognición se refiere, entre otras cosas, a la supervisión activa (monitoreo) y consecuente regulación y orquestación de estos procesos en relación con los objetos cognitivos o datos sobre los que recaen, normalmente, al servicio de un determinado objetivo o fin".

Después de los trabajos pioneros de Tulving y Madigan y el impacto de las ideas de Flavell, el concepto se extendió a otro tipo de cogniciones. Surgen, así,

términos como meta atención, meta aprendizaje, meta percepción, meta comprensión (Gardner H, 1988), para referirse a la cognición de diversos aspectos o componentes cognitivos.

Si bien en la actualidad existe diversidad de enfoques y perspectivas, Baker, 1991 (cit en Peronard M, 1995) señala que pareciera existir algún consenso en cuanto a que la metacognición involucra al menos dos componentes: el conocimiento acerca de la cognición y la regulación de los procesos cognitivos.

Las discrepancias comienzan al momento de analizar estas dos categorías en sus subcomponentes. Así por ejemplo, Flavell (1979) menciona, entre los componentes del conocimiento metacognitivo, todo lo que el sujeto sabe acerca de las personas en cuanto criaturas cognocentes y acerca de sus diversas tareas, metas, acciones y experiencias. A diferencia de otros estudiosos sobre el tema, incluye el conocimiento que la persona tiene acerca de la cognición de otras personas. Al respecto, Schneider (cit en Peronard M, 1995) propone afinar este concepto, aplicando al conocimiento metacognitivo, la distinción entre conocimiento declarativo y conocimiento procedimental, es decir, entre el conocimiento de los factores que influyen en la comprensión y el conocimiento de acciones o estrategias que se aplican durante la lectura.

En cuanto a la regulación metacognitiva, Flavell (1979) destaca la experiencia metacognitiva, es decir, el darse cuenta del éxito o fracaso que, posiblemente se va a lograr, se está logrando o se logró en una tarea cognitiva específica. Yussen (1985), en cambio, reserva este término para las reacciones que se producen durante la ejecución de una tarea, dando un sentido más amplio

al concepto de metaestrategias incluyendo, además de las acciones destinadas a evaluar, las de planificar, predecir y monitorear.

Modelo de autoregulación de Flavell

Flavell (1979), interesado por el aspecto evolutivo de la metacognición, presenta un modelo de autorregulación o monitoreo cognitivo en el cual interactúan cuatro tipos de factores: El conocimiento metacognitivo, la experiencia metacognitiva, las metas cognitivas o tareas y las acciones o estrategias

El Conocimiento Metacognitivo se refiere al segmento del mundo de conocimientos adquiridos que tiene que ver con temas cognitivos. Son los conocimientos y creencias que se han acumulado a través de la experiencia y se han almacenado en la memoria a largo plazo y se refieren a la mente humana y a sus hechos. Algunos de estos conocimientos almacenados parecen más declarativos (saber qué) que procedurales (saber cómo).

Los conocimientos metacognitivos pueden subdividirse a grandes rasgos en conocimiento sobre la persona/s, tareas y estrategias. Como con otras adquisiciones de conocimiento, el conocimiento metacognitivo probablemente se acumula de forma lenta y gradual a lo largo de años de experiencia en el dominio de los diversos tipos de empresas cognitivas. También como otros conocimientos almacenados, frecuentemente se activa automáticamente y de forma no deliberada mediante el reconocimiento y los procesos de respuesta que detectan y responden de forma apropiada a situaciones cognitivas familiares.

- Conocimiento sobre la persona/s: Se refiere al conocimiento sobre el propio sistema. Por ejemplo: Yo tengo buena memoria para reconocer caras, lo contrario

me ocurre en orientación espacial. Para Flavell estos conocimientos también pueden hacer referencia a otras personas.

- Conocimiento sobre la tarea: Respecto de la naturaleza de la información que uno encuentra y a la que tiene que enfrentarse en cualquier tarea cognitiva, y con relación a las demandas de las tareas. Este conocimiento permite planificar las empresas cognitivas y distribuir de forma eficaz los recursos disponibles. Por ejemplo conocer que leer x libro es complejo y por tanto requiere más tiempo y esfuerzo.

- Conocimiento de las estrategias: La función principal de una estrategia cognitiva es ayudar a alcanzar la meta de cualquier empresa cognitiva en la que uno este ocupado. En cambio, la función principal de una estrategia metacognitiva es proporcionar información sobre la empresa o el propio proceso en ella. Podríamos decir que se recurre a las estrategias cognitivas para hacer un progreso cognitivo, y a las estrategias metacognitivas para controlarlo. Mientras las estrategias cognitivas ejecutan, las estrategias metacognitivas planifican y supervisan la acción de las estrategias. Las estrategias tienen una doble dimensión: el conocimiento y el control. La dimensión conocimiento ayuda al estudiante a conocer lo que él sabe sobre la tarea; cuál es la naturaleza y la dificultad de la tarea, y cuál es la estrategia adecuada para resolverla con éxito. La dimensión de control hace referencia a tres funciones de las estrategias metacognitivas: La planificación, la autorregulación y la evaluación. (Beltrán J, 1996; p. 84)

La Experiencia Metacognitiva alude a experiencias cognitivas o afectivas que están relacionadas con una empresa cognitiva. Pueden ser cortas o largas, simples o complejas en cuanto a su contenido. Pueden producirse en cualquier

momento antes, durante o después de un esfuerzo cognitivo. Muchas experiencias metacognitivas tienen como contenido ideacional, dónde se encuentra uno dentro de una empresa cognitiva y qué tipos de procesos ha hecho, está haciendo o es probable que haga. Las experiencias metacognitivas pueden estar al servicio de diversas funciones útiles en las empresas cognitivas que están en marcha.

Presumiblemente cualquier conocimiento metacognitivo relevante que uno haya adquirido afecta y da forma a las experiencias metacognitivas y a la inversa, las experiencias metacognitivas también pueden aportar información sobre las personas, tareas y estrategias al almacén de conocimientos metacognitivos que uno está desarrollando.

El modelo presentado por Flavell no sólo es importante por ser pionero en su género, también se ha destacado la necesidad de desentrañar las múltiples relaciones que existen entre los tres tipos de variables (persona, tarea, estrategia) y la necesidad de favorecer en los individuos la toma de conciencia de estas relaciones (Maristas H, 1996)

Funcionamiento metacognitivo y planificación

Otra forma de detallar los conceptos asociados a metacognición es dividiéndolos en conocimiento del conocer: Conocimiento de qué, cómo, cuándo y dónde (Se incluirían aquí las variables de tarea, persona y estrategia señaladas por Flavell) y control del conocimiento: Planificación y aplicación del conocimiento, supervisión (regulación, seguimiento y comprobación) y evaluación. (Beltrán J, 1996)

Para comprender con detalle el concepto, Beltrán (1996) revisa algunos indicadores de su funcionamiento, proponiendo como de mal funcionamiento metacognitivo:

- Seguir instrucciones o ejecutar tareas sin interrogarse a si mismo acerca de porque se hace lo que se está haciendo.
- No interrogarse a si mismo acerca de las estrategias de aprendizaje propias.
- No evaluar la eficiencia de la propia ejecución intelectual.
- No saber qué hacer para superar algún obstáculo encontrado durante el proceso de solución de problemas.
- Incapacidad para explicar las estrategias seguidas en un proceso de toma de decisiones.

Entre los indicadores de buen funcionamiento Metacognitivo se encontraría:

- Buena ejecución de tareas cognitivas complejas.
- Flexibilidad y perseverancia durante el proceso de la solución de problemas.
- Aplicación consciente de habilidades intelectuales.

- Buena administración de los recursos intelectuales que se poseen (habilidades percepto motoras básicas, lenguaje, creencias, conocimientos previos del contenido específico, procesos de memoria, destrezas de aprendizaje) con la intención de alcanzar un resultado deseado.

Entre las habilidades de control metacognitivo, parece destacar la planificación, tanto que algunos autores, entre ellos Das y col. (1998) resumen en ella todas las demás habilidades de control, restringiendo el concepto "metacognición" al sólo conocimiento de los procesos. Al margen de esta diferencia entre los conceptos, es importante destacar y detallar esta habilidad, que parece central en los procesos metacognitivos.

Para Vigotsky (1987) la planificación es una función cognitiva superior, derivada, al menos hasta cierto punto, de los procesos interpsicológicos en que participa el niño durante su desarrollo y en donde el habla juega un rol fundamental. Recuérdese que para el autor, pensamiento y lenguaje tienen raíces diferentes y su convergencia es un hito crucial en el desarrollo intelectual. También para Das y Col. (1998) la planificación estaría mediatizada casi siempre por el lenguaje, el que autorregularía los procesos de toma de decisiones, inhibiendo el impulso directo de reaccionar. Los autores también destacan en el desarrollo de la planificación, las interacciones sociales en que intervenimos y el poder de los signos que tenemos a nuestra disposición. "Si nuestros medios para comunicarnos no son suficientes para la tarea, es poco probable que obtengamos la capacidad para planificar de nuestro entorno" (Das y Col.1998; p.113).

El desarrollo cognitivo y sus diferentes etapas inciden a juicio de diferentes autores, tanto en la metacognición y su modalidad de control, como en la planificación vista como constructo independiente. En términos genéricos estas aparecerían cerca de los 5 años de edad, cuando los niños comienzan a controlar conscientemente sus estrategias o pensamiento. La segunda etapa aparece aproximadamente a los 12 años, cuando se inicia la utilización y adopción de un método más abstracto, analítico y sistemático para controlar el pensamiento. Ambas etapas correspondientes a transiciones en el desarrollo cognitivo, de pre operacional a operaciones concretas y de estas últimas a operaciones formales. (Das y Col. 1998)

Algunos de los componentes generalmente aceptados en la planificación, para este estudio habilidad de control metacognitivo, son: la generación y selección de metas y objetivos, la previsión o capacidad para predecir las consecuencias de un plan, la formación y selección de entornos para lograr consecuencias favorables, la representación de la/s acciones, metas etc, la ejecución y la regulación o control y revisión del plan

En conclusión, para efectos de este estudio el término Metacognición se usará para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autoregular su propio funcionamiento intelectual.

También es componente de éstos la capacidad de establecer metas y medios apropiados, determinar el grado de progreso y modificar la acción cuando

es preciso. Ésta, entendida como regulación y control de la actividad cognitiva implica una participación activa y responsable del sujeto en los procesos de aprendizaje.

Se entenderá por metacognición el conocimiento acerca de los procesos cognitivos y la autorregulación de los mismos, a través de las estrategias de control: planificación, organización, supervisión y evaluación. Respecto de este último componente Sternberg (1987) señala que el control del conocimiento, que él denomina Control Ejecutivo, desempeña un papel de enorme importancia en los procesos intelectuales. Otras investigaciones señalan que "los programas de enseñar a pensar que han logrado mayores niveles de transferencia, han incluido una instrucción explícita en estrategias de control (planificación, organización, supervisión y evaluación), las que se muestran más eficaces cuando los sujetos comprenden su significado, anticipan su necesidad y supervisan y evalúan lo realizado" (Maristas H,1996; p.9)

Metacognición y aprendizaje escolar

Es importante revisar las facetas metacognitivas relacionadas con las operaciones implicadas en el aprendizaje escolar. Para ello seguiremos a Burón (1993), quien hace hincapié en la meta memoria, meta comprensión y meta atención.

Meta memoria

Es el conocimiento acerca de nuestra memoria su capacidad, sus limitaciones, qué hay que hacer para memorizar y recordar, cómo se controla el olvido etc.

Flavell y Wuellman, (cit en Buron J,1993) proponen que para llegar a conocer qué es la memoria y sus procesos se requiere de sensibilidad, variables de la persona, variables de la tarea y variables de estrategias.

Sensibilidad: es aprender a discernir cuando se necesita memorizar información con el fin de recordarla y poder usarla posteriormente. Intentar memorizar exige tener el propósito de recordar, dirigir el esfuerzo mental hacia el objetivo, conocer la diferencia de mirar para ver y mirar para recordar.

Variables de la Persona: es necesario observar los límites de la memoria y recordar como se recuerda, para saber hasta donde nos podemos fiar en la capacidad memorística y actuar en consecuencia autorregulando el olvido, repasando escribiendo los datos para acceder a ellos cuando los necesite. Ésto se consigue poco a poco, auto observando las propias estrategias y comparándolas con la de los demás.

Variables de la tarea: el niño tiene que aprender que hay datos más difíciles de recordar que otros, la importancia de las distracciones, descubrir si el material relacionado se recuerda mejor que el aleatorio, si la ordenación en categoría facilita la memorización, si se recuerda mejor comprendiendo el significado de un texto, si los datos se comprenden mejor dentro de un contexto o inconexos, y si se memoriza mejor tratando de repetir el contenido del texto con las palabras del texto o con las propias.

Variable de estrategia: los niños usan con mayor facilidad las estrategias de la memoria cuando son conscientes de su utilidad.

Meta comprensión:

Es definido como el conocimiento de la propia comprensión y de los procesos mentales necesarios para conseguirla, implica saber qué es comprender, hasta qué punto comprendemos, qué hay que hacer y cómo comprender, en qué se diferencia de memorizar, deducir, etc.

Para alcanzar la meta comprensión es necesario primero conocer la comprensión. Este es el fin último de la lectura y base fundamental del aprendizaje y rendimiento escolar. " Muchos alumnos llegan a cursos superiores sin haber desarrollado estrategias efectivas para entender, cuando leen o estudia" (Burón J, 1993; p. 44).

Alonso y Mateos (cit en Burón J, 1993) enfatizan que la comprensión está determinada simultáneamente por los datos del texto y los conocimientos que el lector posee previamente. Al respecto los planteamientos del procesamiento de la

información sostienen que el recuerdo es más duradero cuando más se procesa o elabora la información, es decir a mayor número de relaciones entre datos nuevos y antiguos, más significativos se tornan los primeros.

La meta comprensión implica los siguientes aspectos: 1.- Saber qué es comprender; 2.- Distinguir la comprensión de otras operaciones mentales; 3.- Saber cuando se comprende; 4.- Saber qué hay que hacer mentalmente y cómo para comprender; 5.- Observar si la acción que se está realizando llega al objetivo; 6.- Saber corregir la actuación; 7.- Evaluar el resultado final y evaluar si se ha comprendido.

Estos aspectos se reducen a:

- Conocimiento del Objetivo. La idea del lector sobre la finalidad de la lectura (u otra operación), determinará los mecanismos y estrategias a realizar.
- Auto observación del proceso. Ver si la acción lleva al objetivo
- Auto control o autorregulación. Ejecución de medidas correctoras.

Meta atención

Conocimiento de los procesos implicados en la acción de atender. A qué hay que atender, qué hay que hacer mentalmente para atender, cómo se evitan las distracciones etc. su ausencia se observa en niños con atención dispersa que no saben ignorar estímulos irrelevantes. Es el conocimiento de los mecanismos mentales que debemos poner en ejercicio para concentrar nuestra atención en un objetivo y controlar las distracciones.

La atención es una operación mental esencial en la lectura, el estudio y el aprendizaje. Es una operación de selectividad, porque atender es seleccionar estímulos para concentrarse en ellos.

El trabajo eficaz en el estudio, presupone el desarrollo de la capacidad de aprender selectivamente para comprender y memorizar lo esencial. La identificación de las ideas principales está en la base de la comprensión. El estudio eficaz requiere distribución del esfuerzo mental y atención, según la importancia de las ideas y el grado de dificultad de los pasajes, dedicando mas tiempo y atención a lo que es esencial o difícil. Bransford y colaboradores (cit en Buron J, 1993) comprobaron que los estudiantes con estrategias deficientes, estudian de la misma forma lo fácil de lo difícil, no ajustando el tiempo dedicado al estudio, según la dificultad del texto.

El desarrollo de las habilidades para identificar las ideas principales debería ser el primer micro componente a desarrollar en el proceso de mejorar la atención, el aprendizaje de Estrategias y la Metacognición

Educación de la Inteligencia

Los aportes de la Psicología Cognitiva señalan como elemento clave para mejorar la manera de aprender de los estudiantes, el desarrollo de estrategias de aprendizaje, entendidas como una secuencia organizada de actividades mentales que facilitan y desarrollan diversos procesos cognitivos asociados a las operaciones intelectuales como la percepción, la atención, la memorización, la lectura, escritura, la comprensión etc. (Burón J, 1993) y (Beltrán J, 1996).

Monereo (1998) plantea como elemento fundamental de las estrategias, el proceso de toma de decisiones, consciente e intencionado, por medio del cual la persona elige y recupera los conocimientos que necesita para cumplir un determinado objetivo. Este proceso de toma de decisiones se basa en un conocimiento y conciencia sobre las características de la tarea y las demandas que exige, lo que permite decidir si se cuenta con los recursos cognitivos necesarios para abordarla recuperando los conocimientos y procedimientos adecuados, desplegando las habilidades u operaciones mentales requeridas y adecuándose al contexto en que se produce.

Como hemos visto, no sólo existe consenso en la factibilidad de enseñar estrategias como método para estimular el desarrollo intelectual y el aprendizaje, también hay acuerdo en enseñar estrategias en un contexto más amplio y con mayores posibilidades de transferencia, la metacognición. En este contexto revisaremos algunos tópicos relevados por la discusión científica actual, en relación a la educación de la inteligencia

Aspectos generales

En palabras de autores como Novak y Gowin (1984) los programas educativos deben proporcionar a los alumnos la base necesaria para comprender cómo y por qué se relacionan los nuevos conocimientos con los que ellos ya saben y transmitirles la seguridad afectiva de que son capaces de utilizar estos nuevos conocimientos en contextos diferentes.

Es también importante considerar que el conocimiento previo organizado en bloques interrelacionados, es un factor decisivo para la adquisición de nuevos aprendizajes. Gómez (1993) señala que en este proceso se torna relevante el papel de las preguntas las que guían el proceso de construcción y corrección de estructuras de conocimiento “entre más preguntas nos hagamos sobre un tema, tenemos más índices sobre éste, por tanto será recordado con mayor facilidad” (Gómez L, 1993; p.4). “Las preguntas deben orientarse por dos ejes: La incertidumbre y el compromiso. Deben representar verdaderas incertidumbres en el mundo de la persona y deben ser significativas dentro de su sistema de valores”. (cit en Gómez L, 1993; p. 11)

Gardner (1995) señala que el conocimiento memorizado es ignorado frecuentemente, para basarnos más en el conocimiento adquirido de nuestras experiencias cotidianas. El postula el aprendizaje, a través de metas ligadas al contexto de actividades socialmente relevantes. “Al tratar de lograr metas específicas, el niño necesitará desarrollar habilidades, adquirir conocimientos y desarrollar procesos, lo que hará sin sentirlo como una carga” (cit en Gómez L, 1993; p.9), dicho de otro modo, si se utilizan en la actividad de aprendizaje aquello que a los alumnos les interesa, estos establecen índices mentales relacionando su

conocimiento anterior con el nuevo, permitiendo que funcione natural el razonamiento basado en los casos que conoce.

Piaget, Bruner y Resnick afirman que. "Los niños pueden retener material cuando éste se relaciona con una de sus metas y pueden así construir sobre algo por ellos conocido" (cit en Gomez L, 1993; p.9), en tanto David Ausubel (1978) propone que para aprender significativamente, el individuo debe tratar de relacionar los nuevos conocimientos con los conceptos y las proposiciones relevantes que ya conoce.

Gómez L (1993) señala que las actividades auténticas son la clave para desarrollar la comprensión, "estas actividades incluyen la planeación, diseño, análisis y resolución de problemas. otra posibilidad es desarrollar proyectos que requieran tomar decisiones, investigar eventos, resolver problemas etc" (Gómez L, 1993; p.10).

La formulación de programas de intervención

Los programas de intervención cognitiva pretenden en su mayoría subsanar la privación cultural y facilitar la modificabilidad cognitiva. La privación cultural lleva como una de sus características esenciales, la ausencia de motivación ante los aprendizajes escolares y cognitivos debido a un entorno de estímulos culturales escaso. De aquí que para una intervención cognitiva adecuada sea muy importante el crear necesidades, impulsos o motivaciones adecuadas ante los nuevos aprendizajes. Las tareas deben trabajar una habilidad, sin poder desarrollar habilidades nuevas sin haber conseguido las anteriores. Esto facilita el sentido del logro al superar pequeñas pruebas parciales.

En los programas diseñados para educar la inteligencia la mayoría de los investigadores han optado por entrenar, no todas las destrezas, lo que resultaría imposible, sino un grupo más o menos homogéneo de estas. Así en ciertos programas se ha preferido entrenar operaciones cognitivas elementales, mientras que en otros se ha enseñado reglas prácticas (Heurísticos) que optimizan la ejecución en un dominio de tareas dado.

Otra vía de enseñar inteligencia ha sido mostrar a las personas los mecanismos de pensamiento que se emplean en la resolución de ciertos problemas, con el objetivo de mejorar su autocontrol sobre los mismos. Sin embargo hay que considerar como factor común a todos los programas " El sentido de éxito " que en la intervención Cognitiva es importante, tanto como experiencia agradable como de nueva fuente de aprendizaje.

Al llevar a cabo un programa, el especialista tiene que diseñar las tareas de acuerdo con cuatro criterios (Quiroga A, 1995):

- Simplicidad – Complejidad: inicialmente se plantean tareas sencillas en las que el niño obtiene fácilmente éxito y poco a poco se incrementa la complejidad de la misma.
- Acciones Físicas – Acciones Mentales: Inicialmente las tareas posibilitan que el niño lleve a cabo diversas acciones físicas para facilitarle la ejecución y posteriormente se subordinan a las acciones mentales.
- Demora de la Respuesta: Inicialmente las tareas requieren una respuesta inmediata y gradualmente se van introduciendo períodos de demora de la respuesta cada vez mayores.
- Evaluación de la Respuestas: Inicialmente no se evalúa la exactitud de las respuestas y progresivamente se va generando, con la participación del niño un sistema de evaluación de las mismas cada vez más sofisticado.

Otro aspecto relevante a la hora de elegir o implementar un programa, es el factor motivacional.

Se espera que los sujetos motivados aprovechen mejor de un programa de intervención que los no motivados. Es decir, no es suficiente que un individuo participe en un programa, también tiene que querer hacerlo (Beltrán J, 1996)

En el momento de llevar a cabo un programa de educación de la inteligencia, es necesario que éste, aparte de considerar una serie de destrezas a entrenar y de disponer de los medios para ello; además:

- Motive a los sujetos.
- Ofrezca a los sujetos, si es posible, conocimientos acerca de por qué, y cómo hacen lo que están haciendo.
- Favorezca el motivo de autodignidad y de competencia.
- Provocar en los sujetos motivaciones orientadas al éxito, en vez de motivaciones para aceptar el fracaso.
- Realzar el autoconcepto, la expectativa de conseguir resultados como fruto de la actividad propia, la expectativa de eficacia y contrarrestar la aparición de auto imágenes negativas acerca del propio desempeño intelectual, que perjudiquen el seguimiento del programa.
- Realizar las tareas en un contexto de cooperación o superación individual. Valorar los fracasos como oportunidades para aprender. Orientar la atención más hacia el proceso que al resultado. Todo esto logra que la motivación y rendimiento sea mayor. (Jesús A Tapia Cuadernos de pedagogía p. 7)

Diversos autores insisten que el razonamiento debe ser aprendido en la escuela. No basta con las técnicas instrumentales (lectura, escritura y cálculo) sino que debe enseñarse una nueva técnica de cómo razonar. Ello supone diagnosticar, desarrollar y optimizar la inteligencia. Las posibilidades tanto escolares como individuales de los programas de intervención son grandes, aunque aún estén en fase de desarrollo. Su base radica no tanto en enseñar conocimientos (en algunos casos son necesarios) sino sobre todo en desarrollar procesos y estrategias de pensamiento. Se debe entrenar en destrezas comunes

a numerosas situaciones del pensar y así facilitar la transferencia y aplicabilidad a situaciones concretas. Se presupone que la inteligencia consta de componentes (Sternberg R, 1985) y éstos son entrenables. (Román M, 1988)

Si bien la educación de la inteligencia ha tenido una amplia difusión, las numerosas experiencias han dado lugar a las siguientes críticas:

- No todos los programas entregan pruebas empíricas acerca de la modificabilidad lograda.
- La educación de la inteligencia no proporciona a los sujetos una formula para solucionar todos los problemas que se le pueden presentar.
- La mayoría de los programas presentan insuficiencias metodológicas importantes. Entre ellas el evaluar su efectividad mediante instrumentos de dudosa validez.
- Existe tal diversidad de teorías, orientaciones y diseños de Programas, que más que a programas convergentes se tiende hacia una mayor dispersión teórica y práctica.
- En pocas ocasiones los programas se hallan fundamentados, teórica y prácticamente. Y
- Gran parte de los programas de Intervención cognitiva han fracasado por falta de un diseño teórico adecuado y un modelo empírico- experimental razonable. (Román M, 1988).

Programas De Intervención

La historia de la modificación cognitiva podríamos resumirla en tres grandes etapas: hasta 1965 las teorías de la inteligencia son más bien estáticas, en consecuencia los programas carecen de conceptualizaciones sobre la inteligencia y son más bien prácticos. A comienzos de esa década se imponen las tesis ambientalistas y la creencia en el poder de la educación y la Psicología como medios para superar las desigualdades socioeconómicas y culturales. Surge La Operación HEAD START para mejorar el ambiente escolar y familiar y así compensar las deficiencias en el CI de los niños desfavorecidos Bereiter y Engelman (cit en Prieto M, 1993). Sólo desde 1975 y hasta nuestros tiempos nuevas teorías de la inteligencia favorecen y abren camino a líneas de programas de intervención cognitiva. Renace así de nuevo el optimismo y la esperanza en torno a la modificabilidad de la inteligencia.

Los programas versan o se focalizan en distintos aspectos, clasificándose en:

Programas orientados a operaciones cognitivas.

Partiendo de la perspectiva de que la inteligencia está conformada por diversos componentes, en éste tipo de programas se selecciona un grupo de operaciones inteligentes elementales, el más representativo de acuerdo con los objetivos del programa. Las operaciones se procuran entrenar de forma pura, es decir prescindiendo del conocimiento concreto.

Un buen ejemplo de éste tipo de programa es el de enriquecimiento Instrumental, de R Feuerstein (1988), destinado principalmente a la población de

estudiantes de enseñanza primaria y de los niveles más bajos de la secundaria.

Otros son el SOI: estructura del intelecto; SAPA: Ciencia, un enfoque procesal, de Gagné, BASICS: Construcción y aplicación de estrategias para incrementar la competencia intelectual y el PI: Proyecto Inteligencia (Ehrenberg y Stdelle, 1980) y Universidad de Harvard (Prieto M, 1993)

A pesar de los inconvenientes que se les atribuye, parecen existir suficientes pruebas para afirmar que las operaciones cognitivas que incluyen estos programas son de gran significado, tanto para el comportamiento cotidiano y adaptativo, como para el logro escolar y social.

Programas orientados a heurísticos

El proceso de búsqueda mediante el cual se consideran todas las posibilidades de forma sistemática, se llama algoritmo. Un método de esta clase garantiza el éxito si existe una solución y si se permite el tiempo necesario.

Los sujetos humanos que solucionan problemas, tienden a usar reglas que limitan la búsqueda en alguna forma: éstas técnicas se llaman Heurísticos.

En este tipo de programas se hace referencia no sólo al cómo conocer frente al qué conocer, sino también a un repertorio de heurísticos, que supuestamente son efectivos en un dominio de actividad dado.

Algunos de los programas orientados a los heurísticos más conocidos, citados por Prieto (1993) son: el Patterns of Problem Solving (Rubenstein, 1975); el pensamiento lateral (De Bono, 1983); SHIMPS : Heurísticos para resolver problemas matemáticos (Schoenfield, 1980); APIT: Curso práctico sobre

pensamiento (Wheeler y Dember, 1979); CSP: Comprensión y solución de problemas (Whimbey y Lochhead, 1979).

Programas orientados a enseñar a pensar mediante la manipulación de símbolos y lenguaje

Este grupo de programa se apoya en la idea de que pensar comporta manipulación de símbolos de muy diversas clases. Es decir, para pensar de una forma efectiva se requiere de un medio simbólico.

De una forma general, leer, escribir y hablar, bien sea de una forma encubierta o no, pueden ser utilizados como medios para pensar de una forma eficiente.

Programas orientados a pensar acerca del pensamiento

Desde ésta aproximación, se supone que una mejor comprensión de la naturaleza del pensamiento por parte del propio sujeto, mejorará su habilidad para pensar. Entre otras razones, porque este conocimiento incrementará la confianza de la persona en su propia competencia cognitiva, lo que lo ayudará a pensar mejor, y a intervenir sobre su propio pensamiento con el objeto de hacerlo más eficaz.

Algunos de los programas citados en Prieto (1993) son: el de Filosofía para niños (Lipman et al, 1980), y el de entrenamiento en destrezas metacognitivas (Brown y Campione, 1978) y el Campione et al (1982).

Entre los programas orientados al pensamiento formal se encuentran:
ADAPT: Desarrollo del pensamiento abstracto (Campbell, Col. 1982); DOOR:
Desarrollo de las habilidades de razonamiento (Schermerharn y col. 1982).

Descripción de Algunos Programas:

Currículum Cognocitivo para niños pequeños: Fue diseñado por Carl Hywood y un equipo de Psicólogos y Educadores, tomando como base los aportes teóricos de J. Piaget, L. Vygotsky, R. Feuerstein.

La meta del programa es desarrollar el potencial cognitivo de los niños pequeños, 3 a 7 años, aumentando la capacidad de aprendizaje y prevenir los problemas de bajo rendimiento escolar.

El supuesto es que el aprendizaje mediado puede ayudar a los alumnos a aprender estrategias y principios cognitivos que posteriormente puedan aplicar en otro tipo de aprendizaje.

Utiliza contenidos específicos del currículum académico, estimulándose a los niños a pensar sobre sus propios procesos de pensamiento y acerca de aplicar y evaluar su aprendizaje y estrategias de resolución de problemas. Cada día se atiende una función cognitiva, a través de eventos de planeación, lección cognitiva en grupo pequeño, una lección de contenido en grupo grande, y una actividad dirigida, elegida libremente.

Algunas de las habilidades que se desarrollan son la autorregulación, relaciones cuantitativas, toma de roles, secuencias, comparaciones etc

Estructura del intelecto (SOI): Desarrollado por Mary Meeker, basándose en el modelo multi factorial de Guilford.

El programa mide y desarrolla habilidades de pensamiento crítico y los mecanismos para aprender contenidos escolares. El supuesto es que la inteligencia se conforma de 120 habilidades de pensamiento que son una combinación de operaciones, contenidos y productos. El programa puede ser aplicado en todas las edades.

Se requiere de dos lecciones por semana de treinta minutos cada una.

Técnicas para pensar: Diseñado por Robert Marzano y D. Arredondo. La meta es mejorar las habilidades de aprender a aprender, manejo de la información y razonamiento, incluyendo estrategias de aprendizaje específicas en la enseñanza de los contenidos escolares. Utiliza contenidos específicos del currículum dirigido a alumnos de primaria, secundaria y preparatoria.

El supuesto es la necesidad de un cambio en la instrucción, para dar cabida a la enseñanza del pensamiento. Se enseñan estrategias cognitivas dentro de los contenidos escolares. Requiere entre 15 y 20 horas de entrenamiento.

Dimensiones del aprendizaje: Este es un marco de trabajo amplio para el desarrollo de habilidades de pensamiento durante la etapa escolar. La meta es reestructurar el sistema de enseñanza.

Las dimensiones del aprendizaje son la adquisición e integración del conocimiento, la extensión y afinamiento del conocimiento, su uso significativo y hábitos mentales productivos. Se utilizan contenidos específicos del currículum

Enriquecimiento Instrumental (PEI): Desarrollado por R Feuerstein. La meta es desarrollar habilidades de pensamiento y solución de problemas para que el alumno se torne un aprendiz autónomo. La premisa es que la inteligencia es dinámica y el desarrollo cognitivo requiere de intervención directa y experiencias de aprendizaje mediado.

Se orienta a niños desde 10 años, hasta estudiantes de secundaria. Se utilizan instrumentos de papel y lápiz, seguidos de un diálogo para promover la transferencia. No hay contenidos específicos y el mínimo de entrenamiento son tres semanas hasta dos años.

Las funciones cognitivas a las que apunta el programa se dividen en:

Fase de entrada: percepción borrosa, falta de orientación espacial, y falta de necesidad de precisión

Fase de elaboración: dificultad para definir un problema, falta de habilidad para hacer comparaciones espontáneamente y estrechez del campo mental

Fase de salida: comunicación egocéntrica, bloqueo y respuestas de ensayo y error.

Aprender a pensar: Diseñado por Margarita Sánchez, a partir del CORT de E De Bono. La meta es enseñar habilidades de pensamiento útiles dentro y fuera de la escuela, desde los 8 años en adelante. El supuesto es que el pensamiento lateral no es necesariamente secuencial, predecible ni restringido a lo convencional; no es necesario estar en lo correcto en cada etapa ni definir rígidamente.

Se practican distintas operaciones, siguiendo un patrón. Dos lecciones de 50 minutos a la semana durante dos años, donde se revisa el PNI (Positivo, negativo, interesante) y el CTF (Considere todos los factores).

El método se utiliza al margen de los contenidos curriculares

Filosofía para niños: La meta es mejorar las habilidades de razonamiento y juicio de los niños, haciéndolos pensar y dialogar sobre conceptos de importancia para ellos. Se intenta que aprendan a pensar por si mismos, explorar alternativas, y considerar evidencias. Está dirigido a niños desde kinder a preparatoria. El supuesto es que los niños están naturalmente interesados en temas filosóficos como la verdad, la justicia y la identidad personal. Consta de tres periodos de 40 minutos a la semana, donde los alumnos leen novelas especiales, con niños inquisitivos como personajes, seguidos de diálogos con pauteos, ejercicios y juego.

Se desarrollan los procesos de inferencia, analogías, hipótesis, clasificación etc

Desarrollo de habilidades del pensamiento (DHP): Basado en la teoría Triárquica de Sternberg. Busca desarrollar habilidades intelectuales para la solución de problemas, toma de decisiones y rendimiento académico.

Desarrolla la observación y clasificación, el ordenamiento, clasificación jerárquica, analogías y síntesis y razonamiento espacial

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Diseño

La investigación utilizó un diseño de tipo cuasi experimental transaccional correlacional, pretest – posttest con grupo control.

Se efectuó una medición previa a la intervención en los dos grupos, Control y Experimental, utilizando un mismo instrumento. Posterior a la intervención o aplicación del programa al Grupo Experimental, ambos grupos fueron nuevamente medidos con un mismo instrumento y también en forma simultanea.

Los sujetos experimentales fueron tomados de una población común y asignados aleatoriamente al Grupo Experimental y Control. Simultáneamente se les administró el pretest, para luego aplicar el tratamiento al Grupo Experimental y finalmente, también en forma simultanea administrar el posttest.

Según Campbell y col. (cit en Baptista, Col; 1991), este diseño ofrece como ventaja la posibilidad de controlar, a través del pretest el nivel de aleatorización logrado en el procedimiento, lo qué según el autor sería conveniente en grupos pequeños de hasta 15 personas. Otra ventaja radica en el análisis que se puede hacer del puntaje ganancia de cada grupo.

El mismo autor señala que este diseño controlaría las fuentes de invalidación interna.

Participantes

Población.

En el estudio se trabajó con alumnos (mujeres y hombres) de 7 básico, de la escuela Bernardo O' Higgins, perteneciente al sistema de educación municipalizada de la comuna de Viña del Mar. El establecimiento acoge principalmente a niños de nivel socio económico medio – bajo (Ministerio de Educación, 1993). Se consideró la población que cumplía con las siguientes características:

- 1.- Cursar 7 básico
- 2.-Tener 12 años mínimo
- 3.-Estar dispuesto a participar

Reclutamiento. Para determinar la población interesada en participar del programa, se abrió una lista de inscripción en cada curso, previa presentación del programa, horarios, duración e inicio del mismo. Delimitar de esta forma la población se fundamentó en la permanencia de los alumnos en el programa, disminuyendo la posibilidad de mortalidad experimental al ser la inscripción voluntaria.

Los sujetos inscritos 60 fueron sorteados al grupo experimental y control. A los primeros se les entregó una nota informativa para sus padres, requiriéndose además su autorización para participar. Esto fue relevante pues el programa incluye la implementación de una jornada de campamento fuera de la zona.

Muestra. Se seleccionarán al azar 31 alumnos de la población descrita, siendo asignados aleatoriamente a los Grupos Control y experimental

El grupo experimental estuvo formado por 4 alumnos de 7 A, 5 de 7 B y 6 de 7 C. El grupo control fue conformado con 7 alumnos de 7 A, 4 de 7 B y 5 de 7 C

	7° A	7° B	7° C	Total
Grupo Experimental	4	5	6	15
Grupo Control	7	4	5	16
Total	11	9	11	31

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las edades de los alumnos, del grupo control y experimental respectivamente

Grupo Control		Grupo Experimental	
<i>Estadísticas descriptivas de la edad de los alumnos</i>		<i>Estadísticas descriptivas de la edad de los alumnos</i>	
Media	12,81	Media	13,09
Mediana	12,50	Mediana	13
Moda	12,50	Moda	12,50
Desviación estándar	0,60	Desviación estándar	0,63
Varianza	0,36	Varianza	0,39
Rango	2,50	Rango	2
Mínimo	12	Mínimo	12,50
Máximo	14,50	Máximo	14,50

Como podemos ver, los alumnos que conforman el grupo control presentan una edad promedio de 12,81 años con una desviación estándar de 0,6. En tanto el grupo experimental presenta una edad promedio de 13,09 años con una desviación estándar de 0,63. Esto es razonable pues estamos hablando de alumnos con una misma escolaridad.

Ambiente

El programa se desarrolló en su mayor parte, en las dependencias de la escuela Bernardo O' Higgins requiriéndose los siguientes elementos:

- Sala amplia con sillas, pizarrón, lápices, tiza, plumones, papelógrafo
- Lápices y cuadernillos de apuntes para cada uno de los participantes.
- Cámara de video, televisor, video casetera, películas, novelas, elementos de juego

Algunas sesiones del programa se realizaron en espacios abiertos y la jornada de campamento (de viernes a domingo) se efectuó en Panquehue, localidad de Los Andes. Esta última requirió todos los implementos de camping regularmente utilizados: Sacos de dormir, carpas, implementos de cocina, transporte etc.

Procedimiento

La intervención experimental consistió en la aplicación de un programa de estrategias cognitivas y metacognitivas en alumnos de séptimo básico, para estudiar la efectividad del mismo en la mejora del rendimiento intelectual y rendimiento escolar. Para los grupos control y experimental se aplicó como pretest el Raven, utilizando el manual de instrucciones allí descritas. Al finalizar el programa se aplicó el mismo test. La administración fue colectiva en ambas ocasiones.

El programa se implementó en un solo taller, con un número de 20 sesiones de dos horas cada una, abarcando el período del 22 de junio a fines de septiembre, distribuidas en dos sesiones semanales. En el taller participaron 15

alumnos, de los cuales 11 concluyeron el programa. 2 personas abandonaron y otras dos fueron marginadas por repetidas ausencias.

Cada sesión del taller comenzó con una explicación de las temáticas a abordar para luego proceder al trabajo individual o en grupos

El programa contempló la planificación e implementación de un campamento de dos días, al final de las 20 sesiones. La organización de esta actividad fue el recurso central para la esquematización de los talleres. Para organizar el campamento los niños debieron planificar actividades, identificar recursos, planes de acción, predecir problemas y proponer soluciones, ensayar estrategias para abordar situaciones complejas, modelar conductas a sus compañeros, formar equipos de trabajo etc.

El programa abordó las estrategias de control metacognitivo: Planificación, organización, supervisión y evaluación, las que marcaron 4 fases, dentro de las cuales se trabajó con las estrategias cognitivas involucradas en el aprendizaje escolar: Comprensión, atención y memoria. Se optó por implementar una actividad lúdica como eje del programa, pues según la teoría revisada, la adquisición de estrategias cognitivas se hace más factible cuando se enseñan en un contexto o contenidos específicos, los que además deberán ser significativos para lograr una mayor transferencia. Consideramos que una actividad de campamento es naturalmente significativa y atractiva para un niño de 12 años, brindando un contexto adecuado para el aprendizaje y desarrollo de estrategias; recuérdese que el aprendizaje por metas resulta beneficioso.

Las unidades, contenidos y objetivos del programa se detallan en el anexo

Definición de variables

Variable independiente (V.I): **Estrategias cognitivas y metacognitivas**

Def. Conceptual: Métodos o procedimientos mentales para adquirir, elaborar, organizar y utilizar información, que hacen posible enfrentar las exigencias del medio, resolver problemas y tomar decisiones adecuadas.

Def. operacional: Programa de estrategias cognitivas y metacognitivas

Variables dependientes (V.D): **1.- Inteligencia**

Def. Conceptual: Capacidad que fundamenta las operaciones intelectuales y que permite la adaptación flexible a diversas situaciones y problemas

Def. operacional: Respuestas en test de Raven
Puntajes y tipos de error en el test de Raven

2.- Rendimiento Escolar

Def Conceptual Niveles de aprendizaje obtenidos en 4 asignaturas: castellano, ciencias naturales, matemáticas e historia.

Def Operacional Informe de notas del último año escolar, en las 4 asignaturas

Instrumentos de medición aplicados

La investigación utilizará el test de Raven y una matriz con los promedios de notas en las asignaturas de Castellano, Ciencias Naturales, Matemáticas e Historia, las que fueron elegidas pues tradicionalmente han sido catalogadas como centrales dentro del currículum escolar. El test de Raven fue seleccionado pues Sternberg (1985) señala que serían las diferencias individuales en el funcionamiento de los metacomponentes, las responsables de la aparición constante y sistemática del factor general de inteligencia en estudios factoriales bien realizados. Comparando medidas de distintos metacomponentes implicados en la realización de pruebas de analogías con medidas psicométricas de inteligencia, como las obtenidas por el test de Raven, se obtienen correlaciones de entre 0,33 y 0,43 que sugieren que a mayor implicación de los metacomponentes en la tarea, mayor puntuación en los Test de inteligencia. (Sternberg, 1985)

El test de Raven será analizado cuantitativa y cualitativamente.

Test de Raven: El Test de Matrices progresivas, primer Test factorial adaptado y graduado para nuestras poblaciones, mide la capacidad intelectual y fue ideado por el inglés J. C. Raven, Psicólogo inglés, en el año 1936.

La teoría de los factores de Spearman sirve de fundamento al Test de Raven. Spearman (1927): Afirmó la existencia del factor G o de la habilidad intelectual general, y la de los factores S o de habilidades intelectuales específicas. Consideró el factor G como el más importante ya que si la inteligencia destacaba en un aspecto, lo haría en los demás. Al comprobar la falta de correlación de varios factores con el factor G, los distinguió y denominó de

formas distintas: Habilidad verbal; numérica, mecánica, de atención y de imaginación.

El test es un instrumento destinado a medir la capacidad intelectual para comparar formas y razonar por analogía, con independencias de los conocimientos adquiridos. Informa acerca de la capacidad presente del examinado para la actividad intelectual en el sentido de su más alta claridad de pensamiento en condiciones de disponer de tiempo ilimitado. El Raven es un test no verbal, tanto por la índole del material como por la respuesta que demanda del examinado que se puede administrar, indistintamente, en forma individual o colectiva.

Las aplicaciones del test de Raven van desde la investigación básica a la aplicada. En la investigación aplicada sirve como instrumento de clasificación educacional, militar e industrial, y como test clínico. El Raven se emplea en los centros de investigación Psicológica y sociológica; en los establecimientos de enseñanza Primaria y Secundaria; en los Gabinetes de orientación vocacional y selección profesional y en clínicas psicológicas.

El material utilizado en su aplicación es:

- Manual: Este brinda al examinador toda la guía para un proceso completo de la aplicación: administración, puntuación y evaluación.

- Cuaderno de Matrices: El test de las matrices consiste en una colección encuadernada de láminas en blanco y negro. Cada lámina exhibe en su mitad superior un conjunto geométrico incompleto, y en la inferior varias figuras más pequeñas, de las cuales una sirve para completar a aquél correctamente. Se presenta al examinado un cuaderno de 40 láminas de figuras geométricas abstractas (en 5 series denominadas A,B,C,D, E, de 12 Items cada una) que

plantean problemas de completamiento de sistema de relaciones (matrices), en complejidad creciente, y para cuya resolución el examinado debe deducir relaciones en las primeras 24 y correlaciones en las últimas 36, y, en cada caso, demostrará haber descubierto la solución, si logra reconocerla entre varias inadecuadas que se dan al pie de la lámina respectiva.

-Protocolo de Prueba: El protocolo de prueba cuenta de tres partes. La parte superior destinada al registro de los datos de identificación del sujeto y referencias de la prueba. La parte media sirve para la anotación y clasificación de las respuestas propuestas por el sujeto y la parte inferior del protocolo que tiene dos sectores. 1.- El derecho, destinado al registro de los datos básico necesarios para el diagnóstico Y 2.- El izquierdo, destinado al registro sumario de la conducta general observada por el sujeto durante el examen

-Parrilla de clasificación (Clave Matriz).

-Carpeta de evaluación.

Confiabilidad y Validez: El test presenta una confiabilidad de (0.86) en la población general. El Raven presenta un coeficiente de confiabilidad próximo a la unidad por lo cual el coeficiente de validez resulta aproximadamente igual a (0.55). En el análisis factorial, el Raven presenta una saturación en el factor G de 0.79 y su saturación en el factor específico espacial es de 0.15, saturación relativamente alta.

Análisis cuantitativo

Para evaluar el Test, debe corregirse la prueba: evaluando el acierto o error en la solución propuesta por el sujeto para cada problema. Obtener el puntaje computando el número de soluciones acertadas. Verificar la consistencia del puntaje, comprobando si su composición se ajusta al esperado. Convertir el puntaje obtenido por el sujeto (puntaje bruto) en puntaje medio o típico (norma). Convertir el puntaje medio en percentil, estimando el puntaje del sujeto en relación con un grupo de cien sujetos de su misma edad. Y convertir el percentil en rango, calificando con un índice ordinal la capacidad intelectual del sujeto.

La escala de puntajes brutos oscila entre 0 y 60, en tanto los percentiles van de 5 ó más a 95 ó más.

Análisis cualitativo: El test puede ser analizado cualitativamente, utilizando la norma Argentina en donde no-sólo se estima la calidad de la actividad mental por el número de aciertos del sujeto sino que se considera además la magnitud de sus errores. La presente interpretación de datos contempla tres tipos de errores distinguiendo grados: fino, mediano y grueso. Con el objeto de expresar cualitativamente la magnitud de cada error se les asignó un valor de 0,5; 1 y 1/2 puntos respectivamente. El resultado final de los errores es denominado Percentil de error computado por medio de una clave matriz de corrección especial, con un margen que teóricamente oscila entre 0 y 90.

El análisis de los errores puede entregar información valiosa respecto al desempeño en la prueba, así es posible diferenciar a sujetos que obteniendo el

mismo percentil de inteligencia, observan distintos tipos de error, estimándose de mayor calidad una prueba con percentil de error más bajo.

Matriz de registro de notas que describe el promedio general y por asignaturas.

Para registrar las notas de las asignaturas de Castellano Matemáticas, C Naturales e historia, se utilizará la tabla siguiente

Notas/Asignaturas	Promedio de notas	
	1 Semestre de 1999	2 Semestre de 1999
Castellano		
Ciencias Naturales		
Matemáticas		
Historia		

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

En este capítulo se expondrá la modalidad utilizada en el análisis de los datos

Análisis De Datos

Para el análisis de los datos y en relación a los objetivos planteados se utilizaron las siguientes herramientas estadísticas:

- Estadísticas descriptivas.
- Comparación de medias con métodos no-paramétricos para muestras relacionadas (Wilcoxon).
- Análisis multivariante (comparaciones de vectores de medias entre grupos).

1.- Estadísticas descriptivas de la muestra.

A continuación se muestran tablas y gráficos descriptivos de la muestra, con medidas de tendencia central y de dispersión como la media, desviación estándar, varianza, mínimo y máximo. La presentación será en forma separada para cada grupo (control y experimental). Observándose los percentiles de inteligencia pre post, los percentiles de error pre post, y el detalle por tipo de error (grueso, mediano y fino). Además se expresarán las mediciones de rendimiento académico pre post, en las 4 asignaturas evaluadas: Castellano, C Naturales, Matemáticas e Historia.

1.1.-Estadísticas descriptivas para el grupo control.

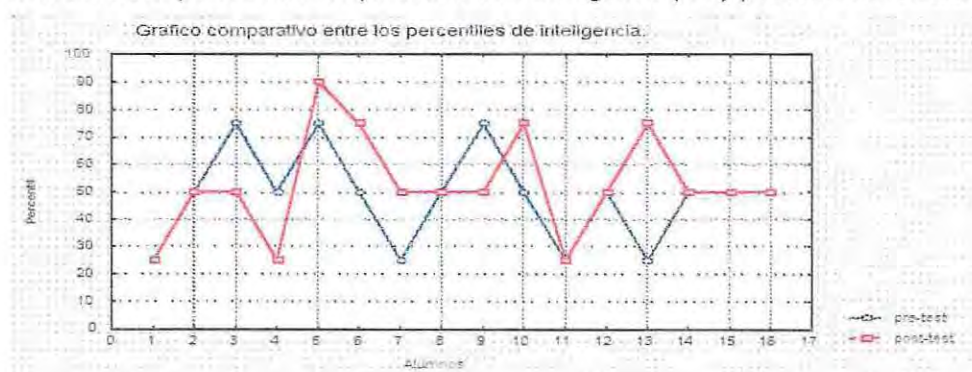
1.1.1.-Estadísticas descriptivas de los percentiles de inteligencia calculados.

Tabla 2: Estadísticas descriptivas de los percentiles de inteligencia calculados pre-test y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los perc. de inteligencia pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los perc. de inteligencia post-test.</i>	
Media	48,44	Media	52,50
Mediana	50	Mediana	50
Moda	50	Moda	50
Desviación estándar	17,00	Desviación estándar	18,71
Varianza	289,06	Varianza	350
Rango	50	Rango	65
Mínimo	25	Mínimo	25
Máximo	75	Máximo	90

De las tablas anteriores podemos observar que existe una pequeña diferencia entre los valores promedio de los percentiles (pre y post-test), además que la moda y la mediana de estas dos variables son las mismas. Esta diferencia puede deberse al hecho que los percentiles post-test presentan una mayor variabilidad que los del pre-test.

Gráfico 1: Gráfico comparativo de los percentiles de inteligencia pre y post-test de los alumnos.



Como podemos observar, no existe un patrón claro en el comportamiento de los percentiles de inteligencia en este grupo, existiendo una pequeña diferencia entre los valores promedio de los percentiles (pre y post-test); en análisis posteriores revisaremos si esta es o no significativa.

1.1.2.-Estadísticas descriptivas de los errores graves, medianos y finos, y los percentiles de error pre y post-test.

Tabla 3: Estadísticas descriptivas de los errores graves cometidos por los alumnos pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los errores graves pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los errores graves post-test.</i>	
Media	10	Media	8,19
Mediana	9,5	Mediana	8
Moda	7	Moda	9
Desviación estándar	3,78	Desviación estándar	3,31
Varianza	14,27	Varianza	10,96
Rango	13	Rango	13
Mínimo	4	Mínimo	2
Máximo	17	Máximo	15

Gráfico 2: Gráfico comparativo de los errores graves cometidos por los alumnos pre y post-test.

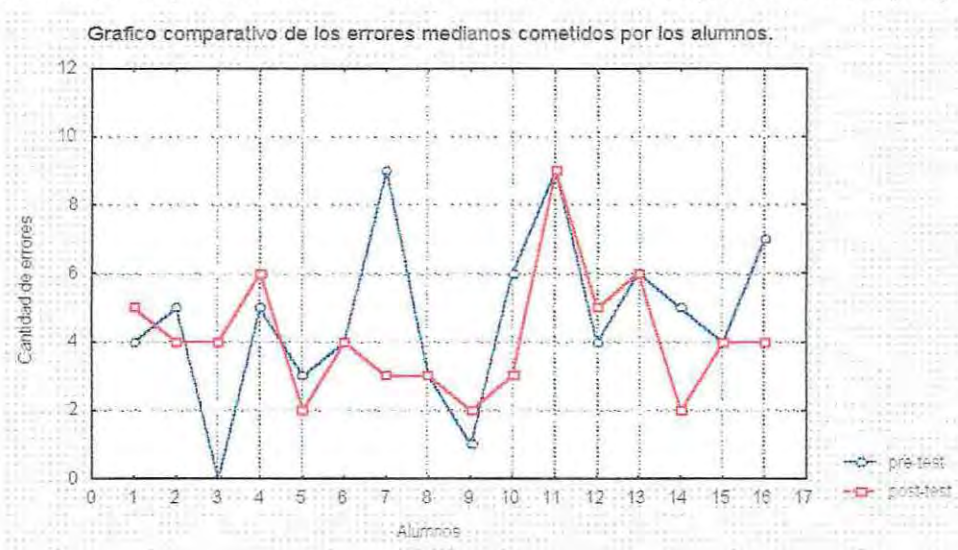


Es muy claro que en general los errores graves disminuyeron, pero no sabemos si esta diferencia es significativa dentro de este grupo.

Tabla 4: Estadísticas descriptivas de los errores medianos cometidos por los alumnos pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los errores medianos pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los errores medianos post-test.</i>	
Media	4,69	Media	4,13
Mediana	4,5	Mediana	4
Moda	4	Moda	4
Desviación estándar	2,44	Desviación estándar	1,82
Varianza	5,96	Varianza	3,32
Rango	9	Rango	7
Mínimo	0	Mínimo	2
Máximo	9	Máximo	9

Gráfico 3: Gráfico comparativo de los errores medianos cometidos por los alumnos pre y post-test.

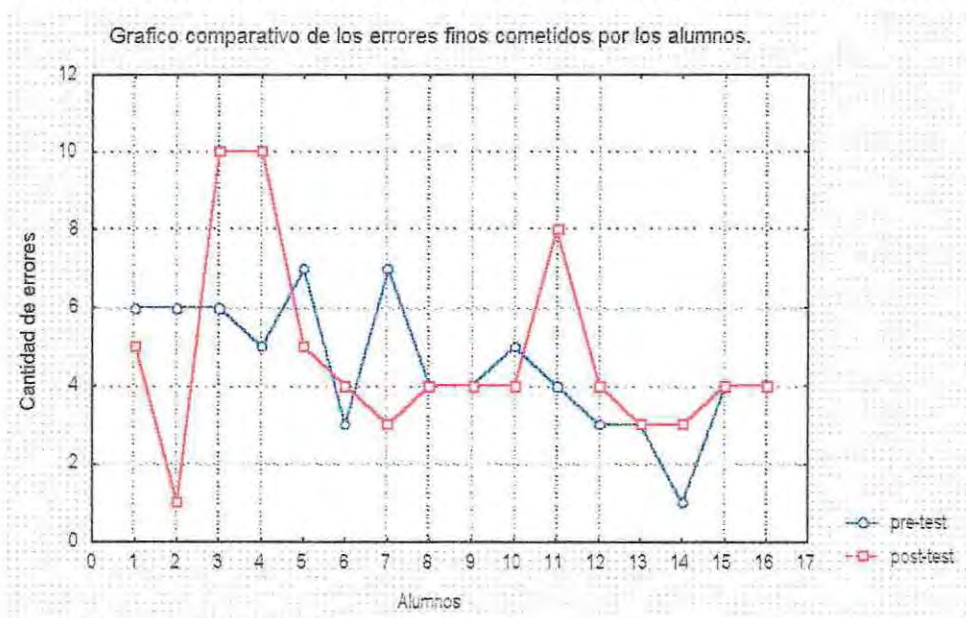


En este caso no es posible establecer si existe algún tipo de diferencia, solo podemos establecer que los errores medios pre-test, son más variables que los post-test.

Tabla 5: Estadísticas descriptivas de los errores finos cometidos por los alumnos pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los errores finos pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los errores finos post-test.</i>	
Media	4,50	Media	4,75
Mediana	4	Mediana	4
Moda	4	Moda	4
Desviación estándar	1,63	Desviación estándar	2,49
Varianza	2,67	Varianza	6,20
Rango	6	Rango	9
Mínimo	1	Mínimo	1
Máximo	7	Máximo	10

Gráfico 4: Gráfico comparativo de los errores finos cometidos por los alumnos pre y post-test.

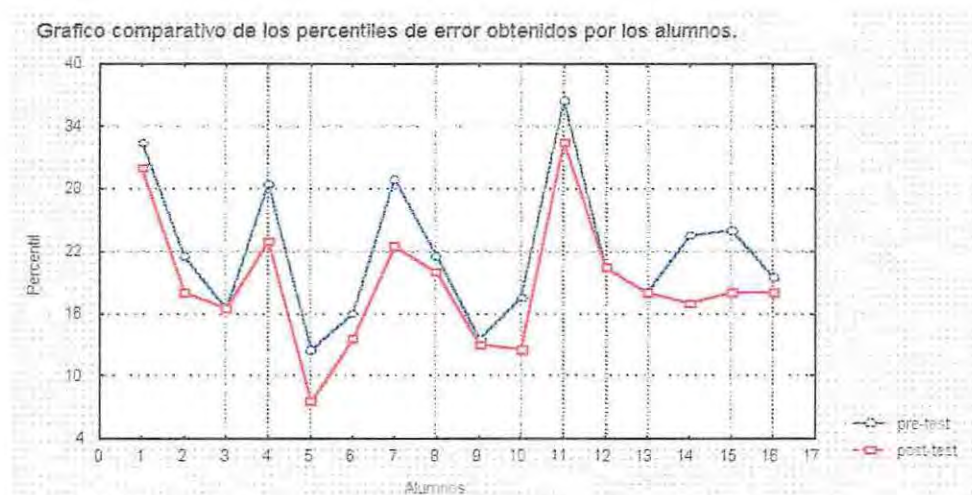


Como en el caso anterior, es difícil establecer que exista una diferencia entre estos tipos de errores, si en este caso los errores finos post-test son un poco más variables.

Tabla 6: Estadísticas descriptivas de los percentiles de error obtenidos pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los perc. de error pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los perc. de error post-test.</i>	
Media	21,94	Media	18,78
Mediana	21	Mediana	18
Moda	21,50	Moda	18
Desviación estándar	6,79	Desviación estándar	6,27
Varianza	46,13	Varianza	39,27
Rango	24	Rango	25
Mínimo	12,50	Mínimo	7,50
Máximo	36,50	Máximo	32,50

Gráfico 4: Gráfico comparativo de los percentiles de error obtenidos pre y post-test.



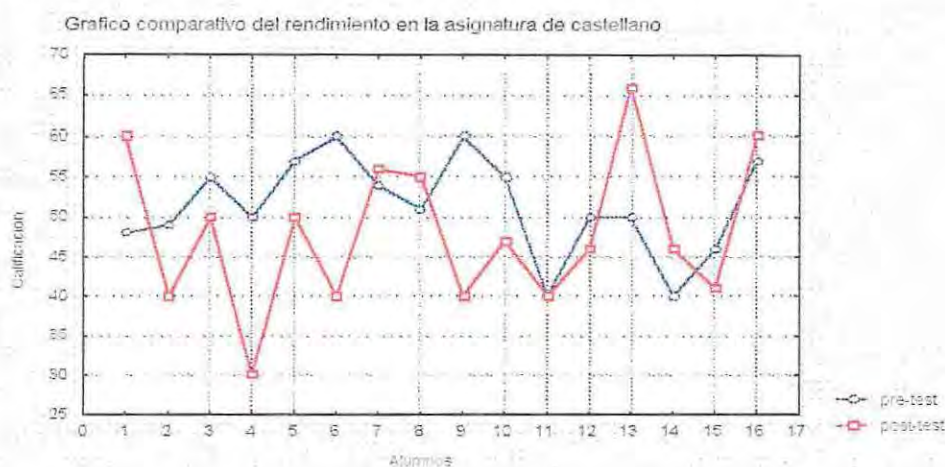
Como ya sabemos el percentil de error es una combinación lineal de los errores anteriores. En este caso los percentiles pre y post-test presentan una pequeña diferencia siendo el percentil de error post-test el que supuestamente presentaría una respuesta en promedio menor, todo esto es afectado por los análisis anteriores en donde los errores medios y finos prácticamente no presentan diferencias, en cambio si se detectaron diferencias entre los errores graves, lo cual afecta directamente este análisis, dado que este error es el que presenta una mayor ponderación en la construcción del percentil.

1.1.3. Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos pre y post-test.

Tabla 7: Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de castellano pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de castellano pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de castellano post-test.</i>	
Media	51,38	Media	47,94
Mediana	50,50	Mediana	46,50
Moda	50	Moda	40
Desviación estándar	6,09	Desviación estándar	9,56
Varianza	37,05	Varianza	91,40
Rango	20	Rango	36
Mínimo	40	Mínimo	30
Máximo	60	Máximo	66

Gráfico 6: Gráfico comparativo del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de castellano pre y post-test.

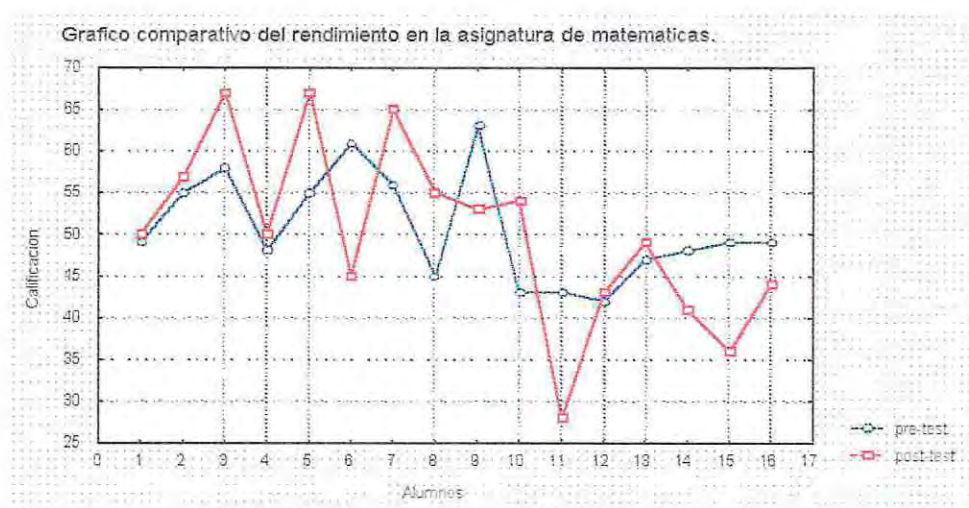


Podemos observar que existe una pequeña diferencia entre los rendimientos pre y post-test, esto puede estar afectado por el hecho que las ultimas mediciones fueron tomadas en el segundo semestre, en donde pueden haber factores externos como el cansancio, el regreso de vacaciones, etc. Que supuestamente afectarían el rendimiento promedio en esta asignatura, disminuyéndolo.

Tabla 8: Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de matemáticas pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de matemáticas pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de matemáticas post-test.</i>	
Media	50,69	Media	50,25
Mediana	49	Mediana	50
Moda	49	Moda	50
Desviación estándar	6,53	Desviación estándar	10,87
Varianza	42,63	Varianza	118,20
Rango	21	Rango	39
Mínimo	42	Mínimo	28
Máximo	63	Máximo	67

Gráfico 7: Gráfico comparativo del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de matemáticas pre y post-test.

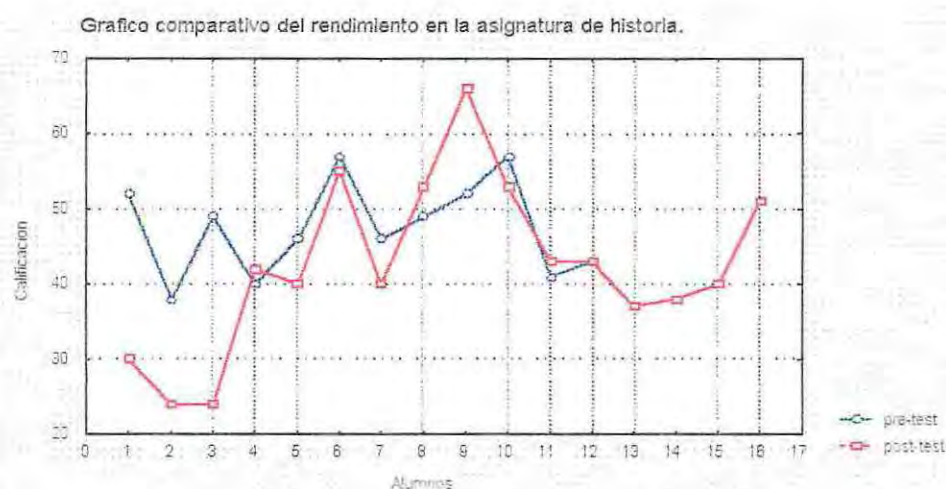


En este caso es muy difícil saber si existen diferencia entre las mediciones, si existieran, las veremos más adelante en las pruebas estadísticas. A simple vista, en promedio el rendimiento es muy parecido, si se puede destacar que existe una mayor variación en las mediciones hechas post-test.

Tabla 9: Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de historia pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de historia pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de historia post-test.</i>	
Media	46	Media	42,44
Mediana	46	Mediana	41
Moda	52	Moda	40
Desviación estándar	6,69	Desviación estándar	11,29
Varianza	44,8	Varianza	127,46
Rango	20	Rango	42
Mínimo	37	Mínimo	24
Máximo	57	Máximo	66

Gráfico 8: Gráfico comparativo del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de historia pre y post-test.

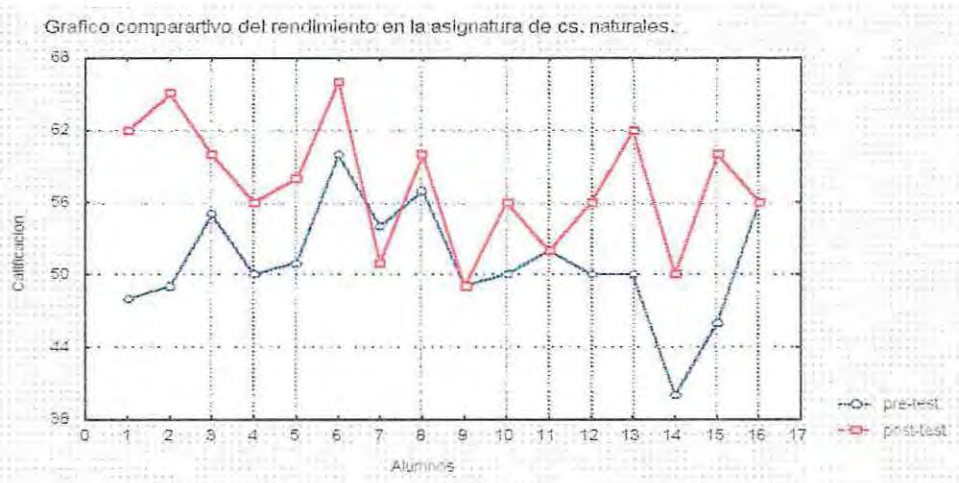


Al igual que en casos anteriores, no es posible establecer "a simple vista" si existen diferencias entre el rendimiento de los alumnos en esta asignatura, si existe una pequeña disminución en el rendimiento promedio post-test, además que esta presenta una mayor variación que el rendimiento pre-test.

Tabla 10: Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de ciencias naturales pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de Cs. naturales pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de Cs. naturales post-test.</i>	
Media	51,06	Media	57,44
Mediana	50	Mediana	57
Moda	50	Moda	56
Desviación estándar	4,73	Desviación estándar	5,15
Varianza	22,33	Varianza	26,53
Rango	20	Rango	17
Mínimo	40	Mínimo	49
Máximo	60	Máximo	66

Gráfico 9: Gráfico comparativo del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de ciencias naturales pre y post-test.



Al contrario de los casos anteriores, el rendimiento promedio esta asignatura presenta un leve aumento en la medición post-test.

1.2.- Estadísticas descriptivas para el grupo experimental

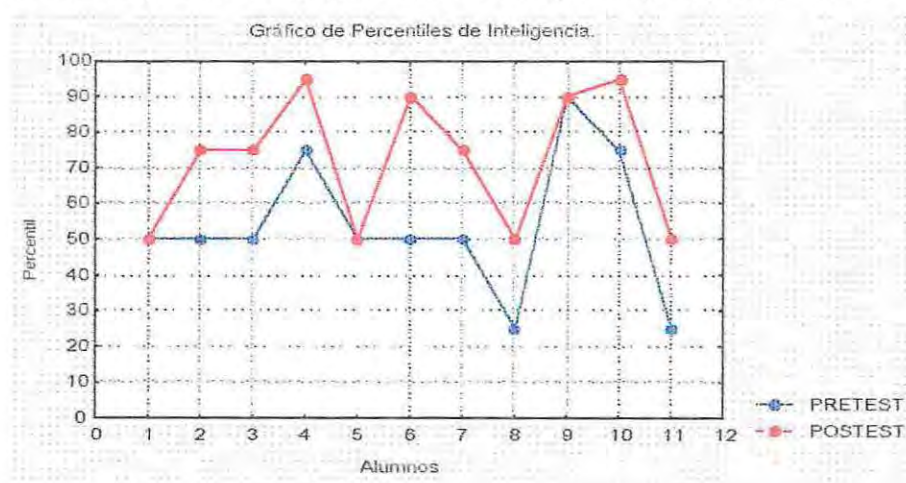
1.2.1.- Estadísticas descriptivas de los percentiles de inteligencia calculados.

Tabla 11: Estadísticas descriptivas de los percentiles de inteligencia calculados pre-test y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los perc. De inteligencia pre-test</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los perc. de inteligencia post-test</i>	
Media	53,64	Media	72,27
Mediana	50	Mediana	75
Moda	50	Moda	50
Desviación estándar	19,89	Desviación estándar	19,15
Varianza	395,45	Varianza	366,82
Rango	65	Rango	45
Mínimo	25	Mínimo	50
Máximo	90	Máximo	95

Como podemos observar en las tablas anteriores, los alumnos que pertenecen al grupo experimental presentan un percentil promedio de 53,64 en el pre-test, y en post-test un promedio de 72,27. La desviación estándar en el pre-test es de 19.89 y en el post-test es de 19,15. Lo que es bastante útil para una futura comparación de medias.

Gráfico10: Gráfico comparativo de los percentiles de inteligencia pre y post-test de los alumnos.



El gráfico 10 presenta los percentiles de inteligencia para los alumnos de del grupo experimental, en el pre-test y en el post-test. Podemos ver que los percentiles aumentaron o se mantuvieron pero en ningún caso disminuyeron.

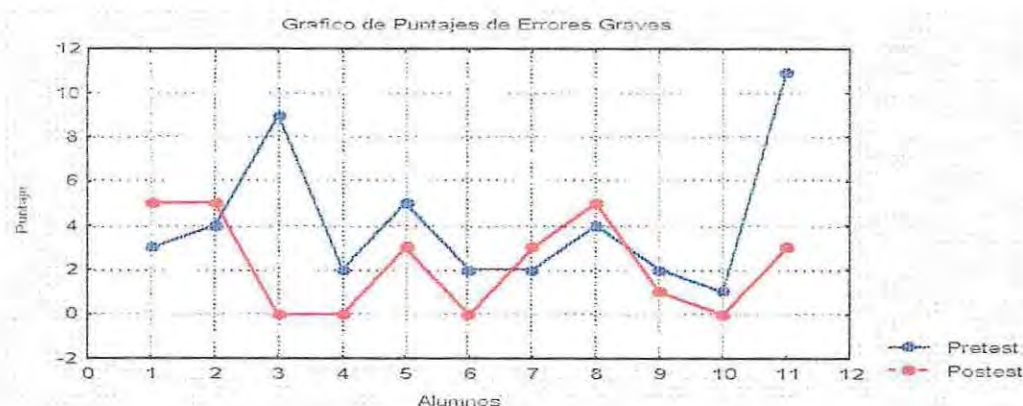
1.2.2.-Estadísticas descriptivas de los errores graves, medianos y finos, y el percentil de error pre y post-test.

Tabla 12: Estadísticas descriptivas de los errores graves cometidos por los alumnos pre y post-test

<i>Estadísticas descriptivas de los errores graves: pre-test</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los errores graves: post-test</i>	
Media	6,64	Media	2,27
Mediana	7	Mediana	3
Moda	7	Moda	0
Desviación estándar	4,41	Desviación estándar	2,15
Varianza	19,45	Varianza	4,62
Rango	16	Rango	5
Mínimo	0	Mínimo	0
Máximo	16	Máximo	5

Observando las tablas anteriores, podemos ver que los errores graves medios son diferentes; en el pre-test es de 6,64, en cambio para el pos-test es de 2,27. La desviación estándar en el pre-test es de 4,41 y en el pos-test es de 2,15.

Gráfico 11: Gráfico comparativo de los errores graves cometidos por los alumnos pre y post-test.



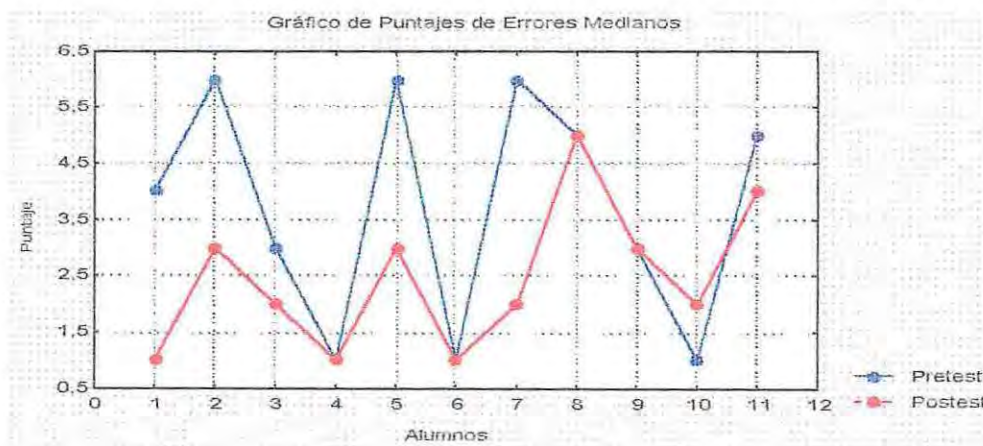
El gráfico 11 presenta los errores graves obtenidos por los alumnos del grupo experimental, en el pre-test y en el post-test. Podemos observar que al igual que en el caso anterior un gran número de alumnos disminuyó los errores del tipo grave en el post-test.

Tabla 13: Estadísticas descriptivas de los errores medianos cometidos por los alumnos pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los errores medios pre-test</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los errores medios post-test</i>	
Media	3,64	Media	2,45
Mediana	4	Mediana	2
Moda	6	Moda	1
Desviación estándar	2,11	Desviación estándar	1,29
Varianza	4,45	Varianza	1,67
Rango	5	Rango	4
Mínimo	1	Mínimo	1
Máximo	6	Máximo	5

Para los errores medianos obtenidos por los alumnos del grupo experimental los promedio son de 3,64 en el pre-test, y en post-test un promedio de 2,45. La desviación estándar en el pre-test es de 2,11 y en el post-test es de 1,29.

Gráfico 12: Gráfico comparativo de los errores medianos cometidos por los alumnos pre y post-test.



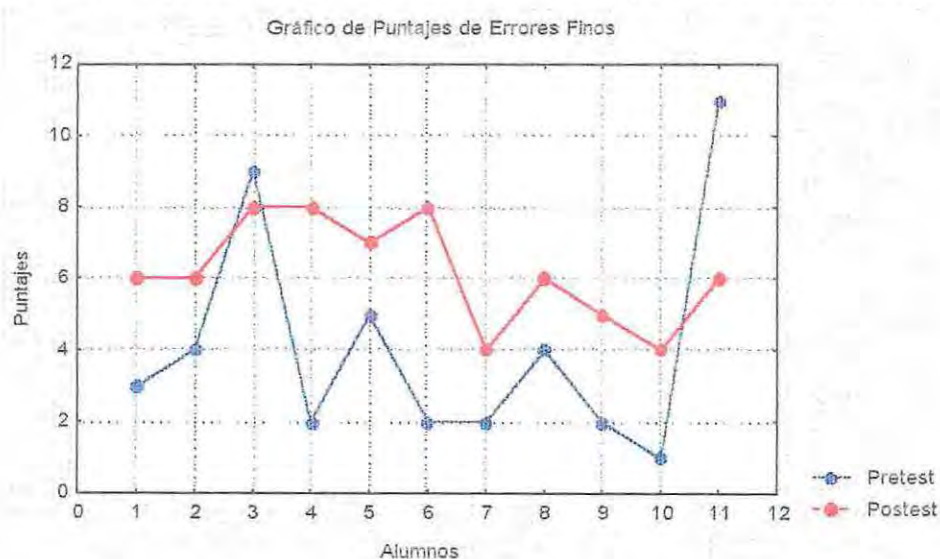
El gráfico 12 presenta los errores medianos que obtuvieron los alumnos de del grupo experimental, en el pre-test y en el post-test. Podemos observar una disminución general .

Tabla 14: Estadísticas descriptivas de los errores finos cometidos por los alumnos pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los errores finos pre-test</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los errores finos post-test</i>	
Media	4,18	Media	6,18
Mediana	3	Mediana	6
Moda	2	Moda	6
Desviación estándar	3,12	Desviación estándar	1,47
Varianza	9,76	Varianza	2,16
Rango	10	Rango	4
Mínimo	1	Mínimo	4
Máximo	11	Máximo	8

Como podemos ver en las tablas anteriores, los puntajes de errores finos presentan promedios de: 4,18 para el pre-test, y para el post-test de 6,18; con desviaciones estándares de 3,12 y 1,47; respectivamente.

Gráfico 13: Gráfico comparativo de los errores finos cometidos por los alumnos pre y post-test.



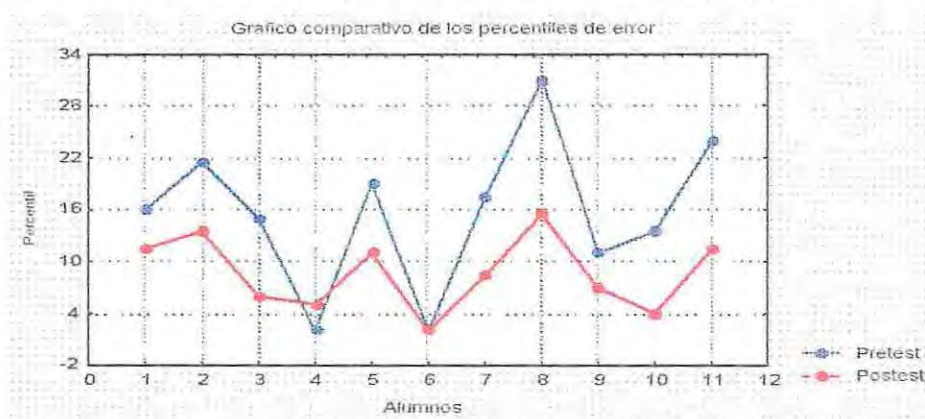
El gráfico 13 presenta los errores finos que obtuvieron los alumnos del grupo experimental, en el pre-test y en el post-test. Podemos observar que en la mayoría de los casos aumentó el puntaje de error fino en el post-test, solo hay dos alumnos que disminuyeron los puntajes (3 y 11).

Tabla 15: Estadísticas descriptivas de los percentiles de error obtenidos pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de los perc. de error pre-test</i>		<i>Estadísticas descriptivas de los perc. de error post-test</i>	
Media	15,68	Media	8,68
Mediana	16	Mediana	8,5
Moda	2	Moda	11,5
Desviación estándar	8,68	Desviación estándar	4,26
Varianza	75,36	Varianza	18,11
Rango	29	Rango	13,5
Mínimo	2	Mínimo	2
Máximo	31	Máximo	15,5

Como podemos ver en las tablas anteriores, los percentiles de inteligencia presentan promedios de: 15,68 para el pre-test, y para el post-test de 8,68; podemos ver que son diferentes, ocurriendo algo similar con las desviaciones estándares; de 3,12 y 1,47; respectivamente.

Gráfico 14: Gráfico comparativo de los percentiles de error obtenidos pre y post-test.



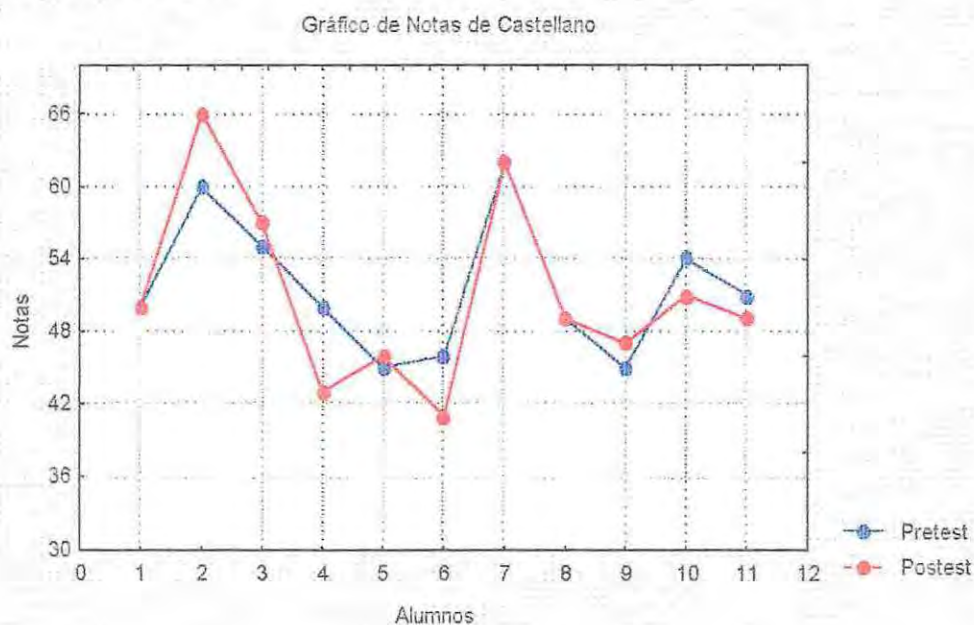
En el gráfico 14 podemos ver que los percentiles pre y post-test presentan una pequeña diferencia siendo el percentil de error post-test el que supuestamente presentaría una respuesta en promedio menor, todo esto es afectado por los análisis anteriores en donde los errores medios y finos prácticamente no presentan diferencias, en cambio si se detectaron diferencias entre los errores graves, lo que afecta directamente este análisis, dado que este error es el que presenta una mayor ponderación en la construcción del percentil.

1.2.3.-Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos pre y post-test.

Tabla 16: Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de castellano pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de Castellano pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de Castellano pos-test.</i>	
Media	51,55	Media	51,00
Mediana	50	Mediana	49
Moda	50	Moda	49
Desviación estándar	5,72	Desviación estándar	7,72
Varianza	32,67	Varianza	59,60
Rango	17	Rango	25
Mínimo	45	Mínimo	41
Máximo	62	Máximo	66

Gráfico 15: Gráfico comparativo del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de castellano pre y post-postest

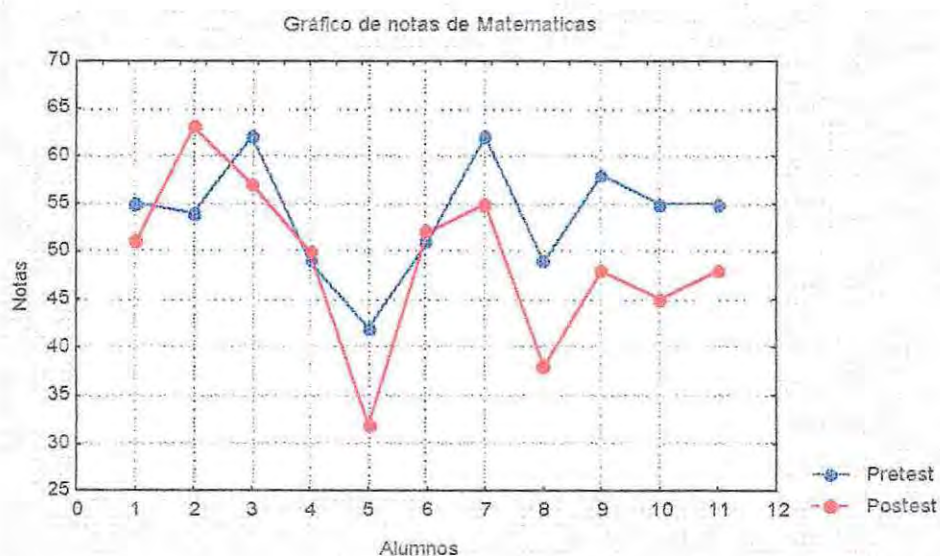


El gráfico 15 presenta las notas obtenidas por alumnos del grupo experimental, en el pre-test y en el post-test. Podemos observar que solo cuatro alumnos disminuyeron la nota en el ramo de castellano en el post-test, los demás aumentaron la nota o la mantuvieron.

Tabla 17: Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de matemáticas pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de Matemática pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de Matemática pos-test.</i>	
Media	53,82	Media	49,00
Mediana	55	Mediana	50
Moda	55	Moda	48
Desviación estándar	5,91	Desviación estándar	8,59
Varianza	34,96	Varianza	73,80
Rango	20	Rango	31
Mínimo	42	Mínimo	32
Máximo	62	Máximo	63

Gráfico 16: Gráfico comparativo del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de matemáticas pre y post-test.

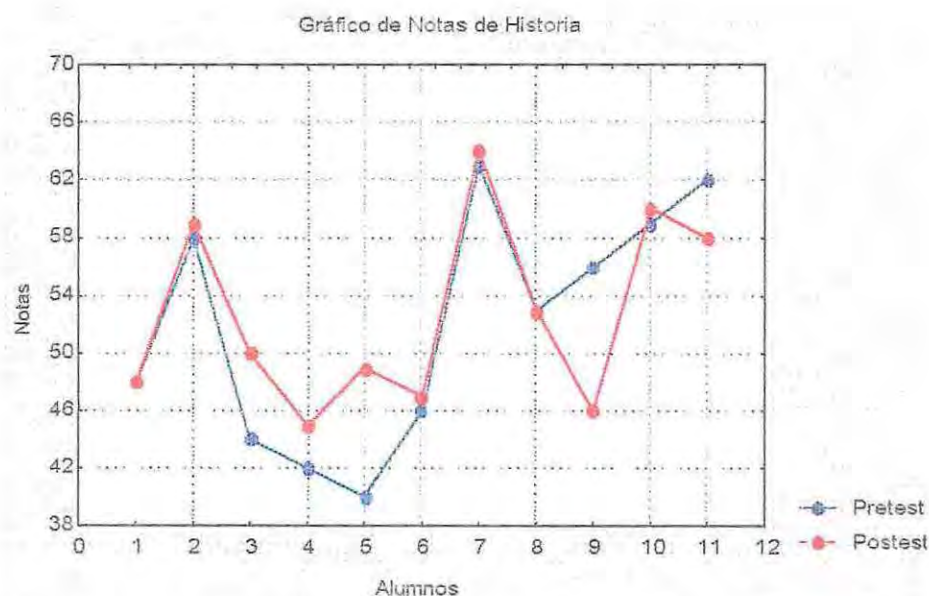


El gráfico 16 presenta las notas obtenidas por alumnos para el ramo de Matemática del grupo experimental, en el pre-test y en el post-test. En el podemos observar que la mayoría de los alumnos disminuyeron la nota en el post-test.

Tabla 18: Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de historia pre y post-test.

<i>Estadística Descriptiva de Historia pre-test</i>		<i>Estadística Descriptiva de Historia post-test</i>	
Media	51,91	Media	52,64
Mediana	53	Mediana	50
Moda		Moda	
Desviación estándar	8,26	Desviación estándar	6,55
Varianza	68,29	Varianza	42,85
Rango	23	Rango	19
Mínimo	40	Mínimo	45
Máximo	63	Máximo	64

Gráfico 17: Gráfico comparativo del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de historia pre y post-test.

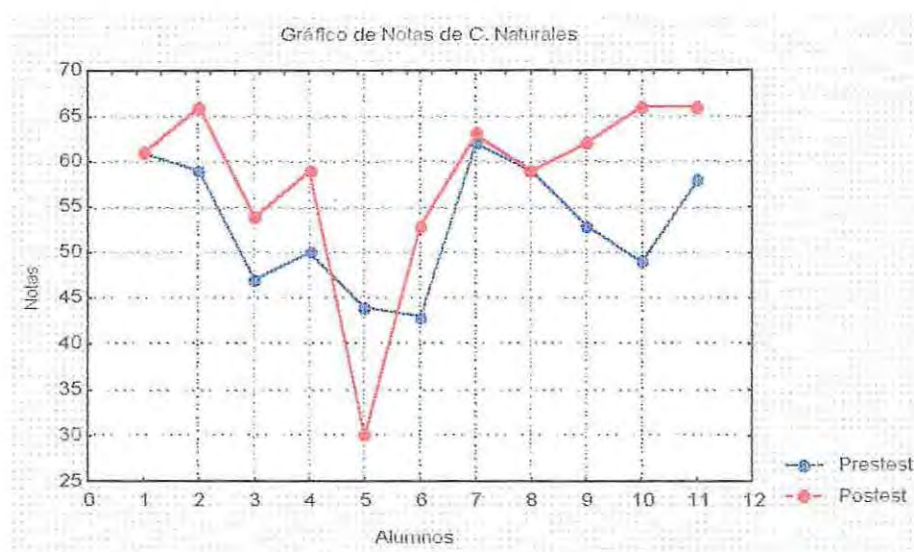


El gráfico 17 presenta las notas obtenidas por alumnos para el ramo de Historia del grupo experimental, en el pre-test y en el post-test. En el podemos observar que la mayoría de los alumnos aumentaron la nota en el post-test. Aunque es destacable que un numero importante la mantuvo.

Tabla 19: Estadísticas descriptivas del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de ciencias naturales pre y post-test.

<i>Estadísticas descriptivas de Ciencias Naturales pre-test.</i>		<i>Estadísticas descriptivas de Ciencias Naturales pos-test.</i>	
Media	53,18	Media	58,09
Mediana	53	Mediana	61
Moda	59	Moda	66
Desviación estándar	6,95	Desviación estándar	10,34
Varianza	48,36	Varianza	106,89
Rango	19	Rango	36
Mínimo	43	Mínimo	30
Máximo	62	Máximo	66

Gráfico 18: Gráfico comparativo del rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de ciencias naturales pre y post-test.



El gráfico 18 presenta las notas obtenidas por alumnos para el ramo de Ciencias Naturales del grupo experimental, en el pre-test y en el post-test. Podemos observar que la mayoría de los alumnos aumentaron la nota en el post-test. Solo hay un caso que disminuyó drásticamente la nota (5).

2.- Comparación de medias con métodos no-paramétricos para muestras relacionadas. test de Wilcoxon.

A continuación se muestra el resultado del test de Wilcoxon (apéndice 1) Este consiste en comparar el comportamiento de la variable, antes y después de un suceso; en nuestro caso antes y después del experimento. La característica de este test es que trabaja con datos variables relacionadas o dependiente, recordemos que las variables dentro del grupo son dependientes, por ejemplo si medimos los percentiles de inteligencia en el pre-test, y después en el post-test, dentro de un mismo grupo.

Para un mayor entendimiento se mostrara estos resultados en tablas que contienen el valor del estadístico del test y el p-valor de la prueba. La teoría del test se presenta como anexo del informe. El análisis se presentara por separado para cada grupo (control y experimental) en el anexo 2

2.1.1 Respecto de percentiles de inteligencia y errores en la ejecución del test, en el grupo control

Respecto de los percentiles de inteligencia pre post test en el grupo control podemos decir que existe evidencia suficiente para decir que los percentiles de inteligencia obtenidos en el pre-test son iguales a los del post-test. El p valor fue de 0,51

En el análisis detallado de los tipos de error, observamos en los errores graves un valor p de 0,00 que significa que existe diferencia significativa entre los errores graves contabilizados en el pre-test y el post-test, al observar la suma de los rangos negativos vemos que es mayor por lo tanto los errores graves del pre-test son mas altos.

Los errores medianos muestran un valor p de 0,41 lo que nos lleva concluir que no existe diferencia significativa entre los errores medianos contabilizados en el pre-test y el post-test.

En el puntaje de errores finos, observamos un valor p de 0,72 lo que nos lleva concluir que no existe diferencia significativa entre los errores finos contabilizados en el pre-test y el post-test

En el análisis de los percentiles de error podemos observar un valor p de 0,00 con lo que podemos decir que existe diferencia significativa entre los percentiles de error contabilizados en el pre-test y el post-test. Aún cuando la suma de los rangos muestre que estos percentiles son mas altos en el post-test

2.1.2 Respecto del rendimiento en asignaturas de Castellano, C Naturales, Matemáticas e Historia, en el grupo control

En la asignatura de Castellano, podemos observar un valor p de 0,18 lo que nos lleva concluir que no existe diferencia significativa entre las notas obtenidas por los alumnos pre-test y post-test

En la asignatura de Matemáticas observamos un valor p de 0,98 lo que nos lleva concluir que no existe diferencia significativa entre las notas obtenidas por los alumnos en el ramo de Matematica en el pre-test y el post-test

En Historia podemos observar un valor p de 0,15 lo que nos lleva concluir que no existe diferencia significativa entre las notas obtenidas por los alumnos en el pre-test y el post-test

En la asignatura de C Naturales podemos observar un valor p de 0,00 con lo que podemos concluir que existe diferencia significativa entre las notas obtenidas por los alumnos en el ramo de Ciencias Naturales en el pre-test y el post-test. Si observamos la suma de rango positivos podemos ver que es mas grande por lo tanto las notas obtenidas en el post-test son mas altas.

2.2.1 Respecto de los percentiles de inteligencia y errores en la ejecución del test, en el grupo experimental

Respecto de los percentiles de inteligencia pre post test en el grupo experimental podemos concluir que existe diferencia significativa. Si observamos la suma de rango positivos podemos ver que es mas grande por lo tanto los percentiles de inteligencia obtenidas en el post-test son mas altas. El p valor fue de 0,01

En relación con los puntajes de error grave, tenemos un valor p de 0,01 con lo que podemos concluir que existe diferencia significativa entre los errores graves obtenidos en el pre-test y el post-test. Si observamos la suma de rango negativos podemos ver que es mas grande por lo tanto los errores graves obtenidos en el post-test son mas altos.

El puntaje de errores medianos observa un valor p de 0,04 con lo que podemos concluir que existe diferencia significativa entre los errores medianos obtenidos en el pre-test y el post-test. Si observamos la suma de rango negativo, podemos ver que es mas grande por lo tanto los errores medianos obtenidos en el pre-test son mas altos.

Los puntajes de error fino muestran un valor p de 0,04 con lo que podemos concluir que existe diferencia significativa entre los errores finos obtenidos en el pre-test y el post-test. Si observamos la suma de rango positivos podemos ver que es mas grande por lo tanto los errores finos obtenidos en el post-test son mas altos.

En cuanto al percentil de error total, podemos observar un valor p de 0,01 con lo que podemos concluir que existe diferencia significativa entre el pre y post test. Si observamos la suma de rango negativos podemos ver que es mas grande por lo tanto el percentil de error obtenido en el pre-test es más alta.

2.2.2 Respecto del rendimiento en asignaturas de Castellano, C Naturales, Matemáticas e Historia, en el grupo experimental

En Castellano podemos observar un valor p de 0,18 con ello podemos decir que no existen diferencias significativas entre las notas obtenidas por los alumnos del grupo experimental en el pre-test y el post-test.

En Matemáticas observamos un valor p de 0,04 con ello podemos decir que existen diferencias significativas entre las notas obtenidas por los alumnos del grupo experimental en el pre-test y el post-test. Si observamos la suma de rangos negativos podemos ver que es mas alta por lo tanto las notas obtenidas en el pre-test son mas altas.

En Historia observamos un valor p de 0,37 con ello podemos decir que no existen diferencias significativas entre las notas obtenidas por los alumnos del grupo experimental en el pre-test y el post-test.

Respecto de la asignatura de C Naturales podemos observar un valor p de 0,09 con ello podemos decir que no existen diferencias significativas entre las notas pre-test y post-test.

3.- Análisis multivariado de la información

El análisis de varianza puede entenderse de dos formas: la primera, como un procedimiento para comparar grupos que pueden o no diferir en sus medias. La segunda, como el tipo de modelo estadístico en que se explican las posibles diferencias entre variables cuantitativas por una variable cualitativa o tratamiento

Se debe tener presente el aspecto de construcción del modelo, con el objetivo de subrayar que el contraste depende de ciertas hipótesis que, al verificarse, garantizan su validez. La metodología a seguir es la misma que se utiliza para construir cualquiera de los modelos estadísticos, y se resume como; especificar el modelo, estimar los parámetros, contrastar si es posible la simplificación (*contraste MANOVA*), si las medias son iguales, construir intervalos de confianza simultáneos para las diferencias de medias (*contrastos múltiples*).

El siguiente análisis consiste en encontrar, si existen, diferencias significativas entre los grupos control y experimental, con respecto a las variables: percentil de inteligencia (pre y post-test), errores graves, medios y finos (pre y post-test) y por ultimo los rendimientos académicos en castellano, matemáticas, historia y ciencias naturales (pre y post-test).

Cabe destacar que para poder llevar a cabo este análisis fue necesario comprobar el supuesto de normalidad de los datos, para el grupo control y experimental respectivamente, con la prueba de Lilliefors aplicada con un nivel de significación alfa de 0,01.

Como ninguno de los p-valores fue menor que el nivel de significación propuesto ($\alpha=0,01$), entonces no se rechazó la hipótesis de normalidad de los datos. En definitiva se puede concluir que existe suficiente evidencia muestral para suponer que la muestra proviene de una población normal y por lo tanto como cada variable es normal, es valedero pensar que en conjunto estas variables provienen desde una población normal multivariante. (Anexo N° 2)

3.1.- Análisis de comparación entre los grupos.

El objetivo del estudio es:

- Comprobar que los dos grupos tienen un comportamiento en promedio similar con respecto a las variables medidas.
- Si los grupos tienen un comportamiento en promedio distinto con respecto a las variables medidas, se deberá realizar comparaciones múltiples para detectar cual o cuales de estas variables difieren.

Sean

- X1: Percentil de inteligencia pre-test.
- X2: Percentil de inteligencia post-test.
- X3: Puntajes brutos pre-test.
- X4: Puntajes brutos post-test.
- X5: Errores graves Pre-test.
- X6: Errores medios pre-test.
- X7: Errores finos pre-test.
- X8: Errores graves post-test.
- X9: Errores medios post-test.
- X10: Errores finos post-test.
- X11: Rendimiento en castellano pre-test.
- X12: Rendimiento en castellano post-test.
- X13: Rendimiento en matemáticas pre-test.
- X14: Rendimiento en matemáticas post-test.
- X15: Rendimiento en historia pre-test.
- X16: Rendimiento en historia post-test.
- X17: Rendimiento en ciencias naturales pre-test.
- X18: Rendimiento en ciencias naturales post-test.

Interesa comparar los vectores de medias de los dos grupos (control y experimental), utilizando la siguiente dócima de hipótesis estadística multivariada:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{v/s} \quad H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Es decir, si los vectores de medias de los dos grupos (control y experimental) son iguales, no hay diferencias entre los vectores de medias de las variables medidas.

NOTA: El procedimiento o la teoría estadística ocupada en este análisis se encuentra en el anexo n° 2

Resultados:

El resultado de $\Lambda = 0,114984$, obteniéndose un p-valor de 0,040486, por lo tanto se puede concluir a un nivel de significación $\alpha = 0,05$ que el vector de medias de los dos grupos son distintos, es decir, existe evidencia suficiente para suponer que existen diferencias significativas entre el vector de medias del grupo control y el grupo experimental. Esto dado que nuestro p-valor obtenido del análisis es menor que nuestro nivel de significación dado. (Anexo N° 2). Ahora, con el fin de detectar cual o cuales de las variables provocaron que rechazáramos la dócima de igualdad entre los grupos, fue necesario llevar acabo un análisis de comparaciones múltiples, en nuestro caso, el test de comparaciones múltiples de Duncan.

3.2.- Test de comparaciones múltiples de Duncan.

La metodología de este test se puede encontrar en el anexo 2. Aplicado este test con un nivel de significación $\alpha=0,05$ se obtuvo lo siguiente:

Tabla 20: Tabla resumen con los p-valores obtenidos de las comparaciones múltiples entre los valores medios de las variables.

	p-valor
Perc. Int. pre	0,47299
Perc. Int. post	0,01319
Pun. Bruto pre	0,10460
Pun. Bruto post	0,00272
Error grave pre	0,04383
Error medio pre	0,25742
Error fino pre	0,73220
Error grave post	0,00017
Error medio post	0,01502
Error fino post	0,10034
Cast. pre	0,94228
Cast. post	0,38661
Mat. pre	0,21563
Mat. post	0,75293
Hist. pre	0,05119
Hist. post	0,01265
Nat. pre	0,35355
Nat. post	0,82949

Se obtuvo que existen diferencias significativas, usando un nivel de significación $\alpha=0,05$, entre las siguientes variables promedio:

Percentil de inteligencia post-test.

Error grave pre-test.

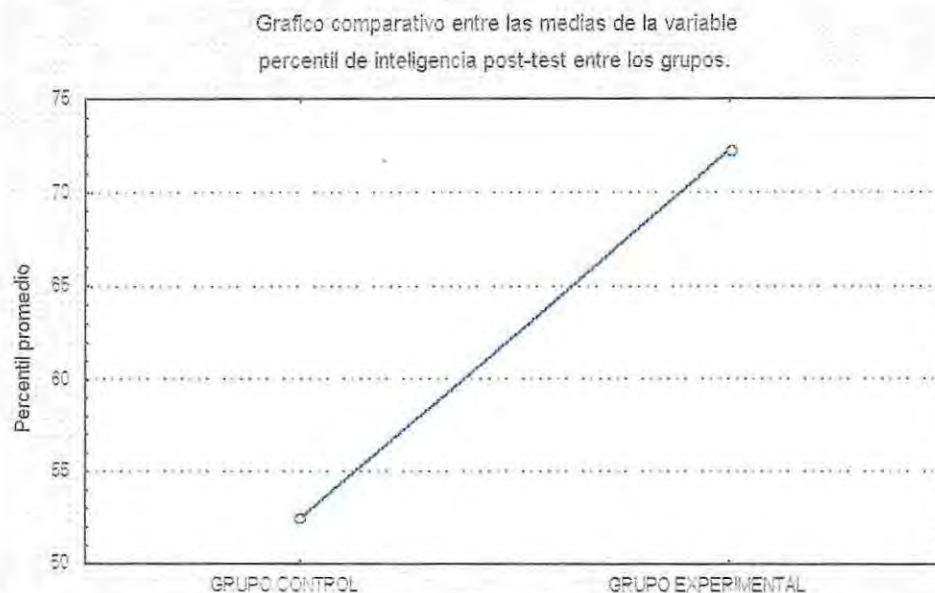
Error grave post-test.

Error medio post-test. Y

Rendimiento en historia post-test.

Para tener una visión más amplia o ver el cambio o diferencia entre los valores promedio de estas variables, se presentan a continuación gráficos comparativos de los valores promedio entre los grupos.

Gráfico 19: Gráfico comparativo de las medias de la variable percentil de inteligencia post-test entre los grupos.



Como se puede apreciar, existen diferencias significativas entre los valores promedio de esta variable entre los grupos y como podemos observar en el gráfico el percentil de inteligencia promedio post-test es mayor en el grupo experimental. Como no se detectaron diferencias significativas entre el percentil de inteligencia promedio pre-test (entre los grupos), es razonable asumir que el programa de inteligencia aplicado surte efecto en la inteligencia de los alumnos ya que tampoco se pudo detectar diferencias significativas entre los percentiles de inteligencia promedio pre y post-test del grupo control, y si se pudo detectar diferencias significativas entre los percentiles de inteligencia promedio pre y post-test del grupo experimental.

Gráfico 20: Gráfico comparativo de las medias de la variable error grave pre-test entre los grupos.

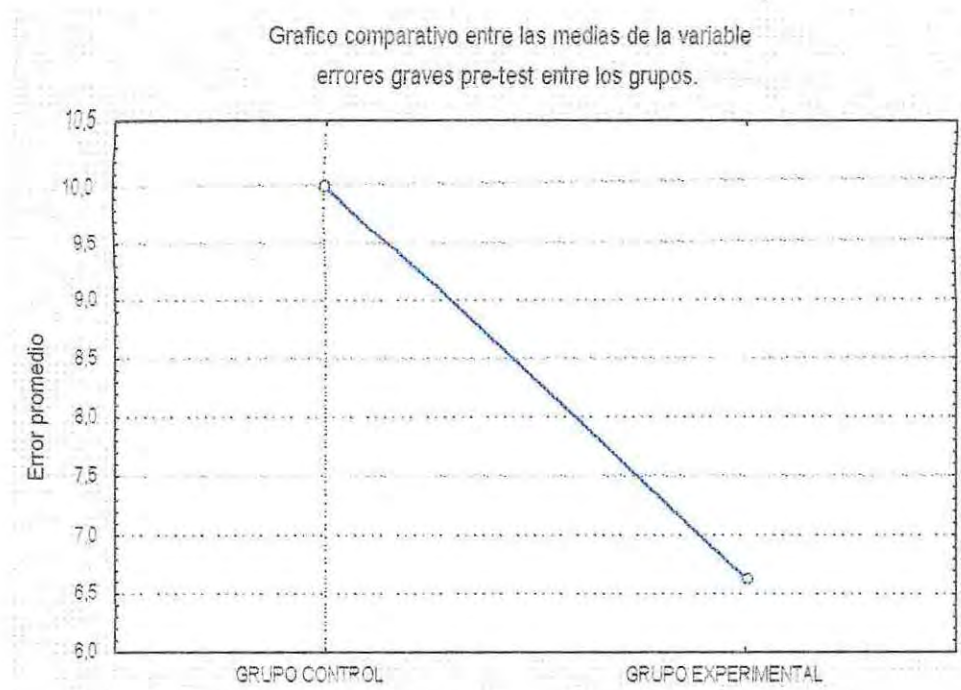


Gráfico 21: Gráfico comparativo de las medias de la variable error grave post-test entre los grupos.

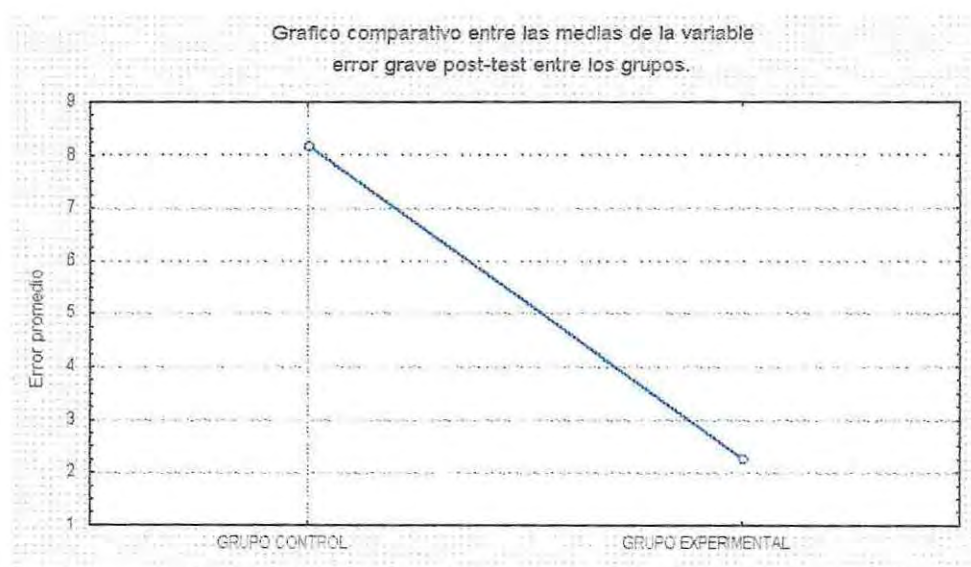


Gráfico 22: Gráfico comparativo de las medias de la variable error mediano post-test entre los grupos.

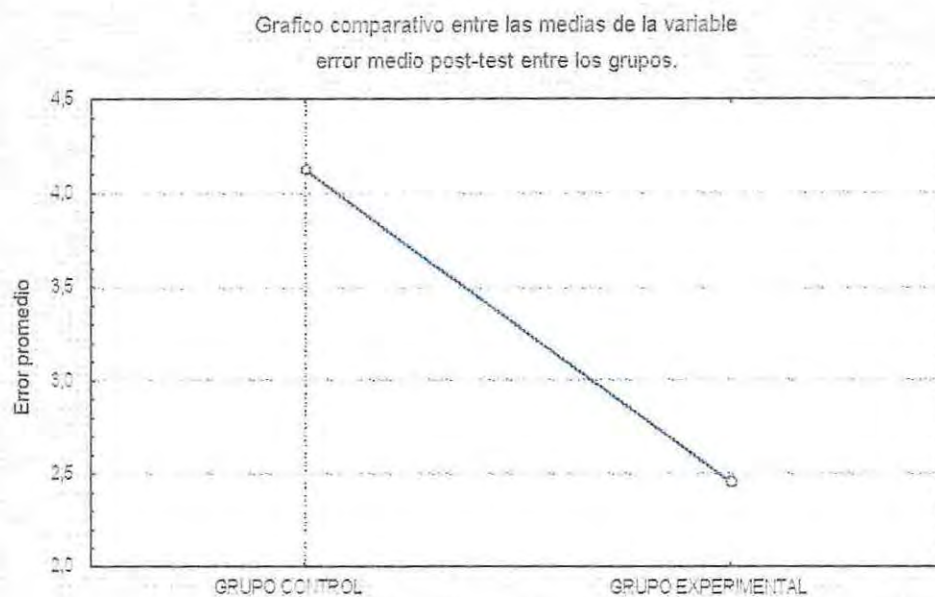
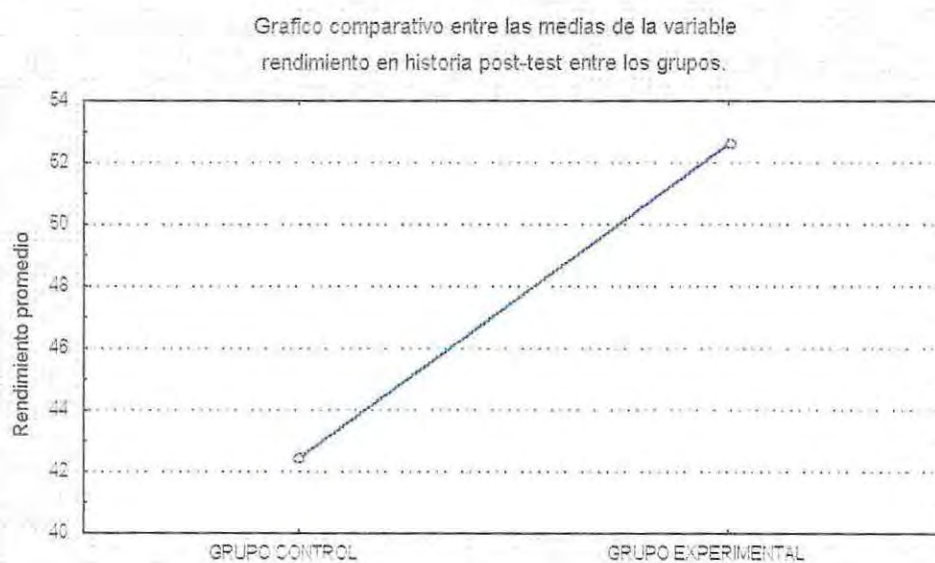


Gráfico 23: Gráfico comparativo de las medias de la variable rendimiento en historia post-test entre los grupos.



3.3.- Análisis multivariado para las variables error total y percentil de error.

En el análisis de comparación entre los dos grupos no se incluyó estas dos variables, pues son combinaciones lineales de las otras. Al igual que en el otro análisis se verificó que estas variables provengan desde una población normal multivariada, aplicándose el test de Lilliefors con un nivel de significación $\alpha = 0,01$, encontrándose que ninguno de los p-valores es menor que el nivel de significación propuesto ($\alpha = 0,01$), por lo que no se rechaza la hipótesis de normalidad de los datos. (Anexo n° 2)

El objetivo del estudio es:

- Comprobar si los dos grupos tienen un comportamiento en promedio similar con respecto a las variables medidas.
- Si los grupos tienen un comportamiento en promedio distinto con respecto a las variables medidas, se deberá realizar comparaciones múltiples para detectar cual o cuales de estas variables difieren.

Sean X1: Error total pre-test.

X2: Error total post-test.

X3: Percentiles de error pre-test.

X4: Percentiles de error post-test.

Interesa comparar que los vectores de medias de los dos grupos (control y experimental), utilizando la siguiente dócima de hipótesis estadística multivariada:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{v/s} \quad H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Es decir, el vector de medias de los dos grupos (control y experimental) son iguales, en otras palabras, no hay diferencias entre los vectores de medias de las variables medidas.

NOTA: El procedimiento o la teoría estadística ocupada en este análisis se encuentra en el apéndice 3

El resultado de $\Lambda = 0,35387$, obteniéndose un p-valor de 0,000088, por lo tanto se puede concluir a un nivel de significación $\alpha = 0,05$ que el vector de medias de los dos grupos es distinto, es decir, existe evidencia suficiente para suponer que existen diferencias significativas entre el vector de medias del grupo control y el grupo experimental. Esto dado que nuestro p-valor obtenido del análisis es menor que nuestro nivel de significación dado. Para detectar cual o cuales de las variables provocaron que rechazáramos la dócima de igualdad entre los grupos, se llevó a cabo un análisis de comparaciones múltiples, a través del test de comparaciones múltiples de Duncan.

En este test, aplicado con un nivel de significación $\alpha=0,05$ se obtuvo lo siguiente:

Tabla 21: Tabla resumen con los p-valores obtenidos de las comparaciones múltiples entre los valores medios de las variables.

	p-valor
Error total pre	0,1045965
Error total post	0,00271809
Perc. Error pre	0,04607517
Perc. Error post	0,00023282

Existen diferencias significativas, usando un nivel de significación $\alpha=0,05$, entre las siguientes variables promedio:

Error total post-test.

Percentil de error pre-test.

Percentil de error post-test.

Para tener una visión más amplia o ver el cambio o diferencia entre los valores promedio de estas variables, se presentaran a continuación gráficos comparativos de los valores promedio entre los grupos.

Gráfico 24: Gráfico comparativo de las medias del error total post-test entre los grupos

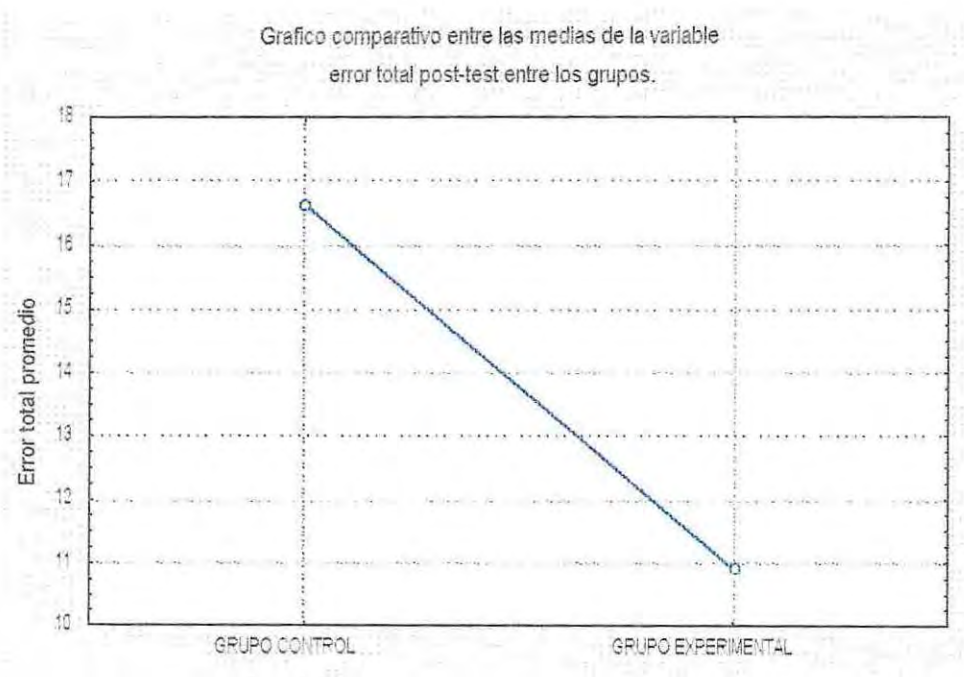


Gráfico 25: Gráfico comparativo de las medias de la percentil de error pre-test entre los grupos.

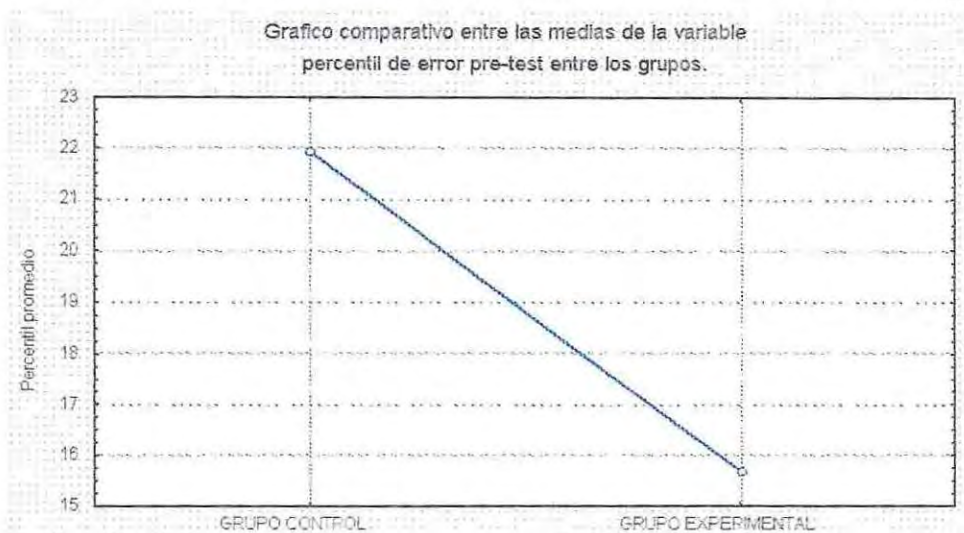
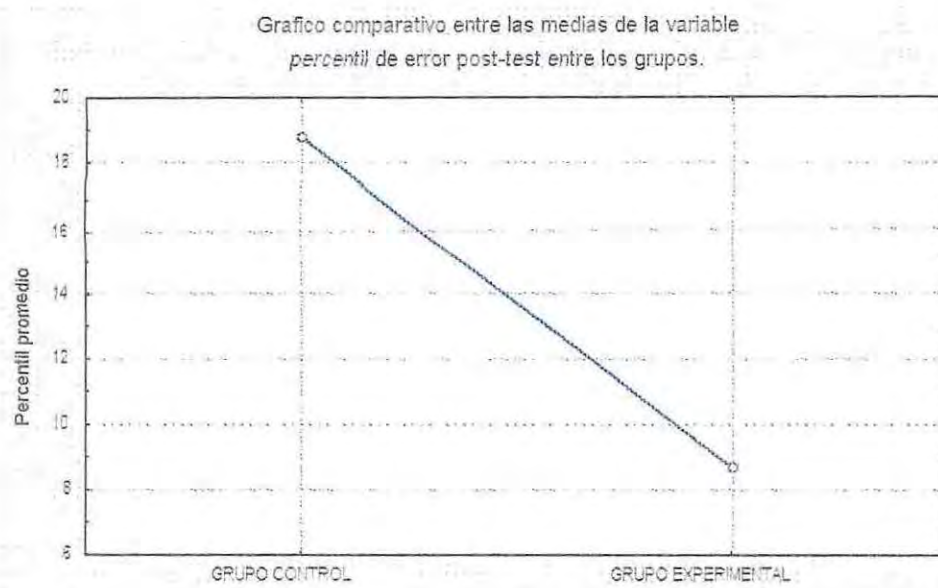


Gráfico 26: Gráfico comparativo de las medias de la percentil de error post-test entre los grupos.



CAPÍTULO 5

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La investigación tuvo como propósito determinar la efectividad de un programa basado en estrategias y metaestrategias cognitivas, en la mejora del rendimiento intelectual y rendimiento escolar, en alumnos de 7 básico, de un establecimiento municipalizado

Para evaluar los objetivos e hipótesis del estudio, se utilizaron como instrumentos de medición el test de Raven, en su modalidad cuantitativa y cualitativa, es decir, determinando los percentiles de inteligencia y evaluando los niveles y tipos de error.

Para verificar avances en el rendimiento académico se utilizaron los promedios de notas del primer y segundo semestre escolar, en las asignaturas de castellano, Matemáticas, Historia y C Naturales.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la aplicación del test de Raven, es posible establecer que hubo un incremento en el rendimiento intelectual de los alumnos que participaron del programa de estrategias y metaestrategias cognitivas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las mediciones pre y post test del grupo experimental.

También se encontraron diferencias estadísticas significativas en las ganancias pre post test, entre los grupos experimental y control, favorables al primero.

Del análisis cualitativo de la prueba (Test de Raven), se pudo establecer que los alumnos que participaron del programa de intervención, mejoraron la ejecución de la prueba, disminuyendo significativamente los errores graves y medios, denotando mayor precisión en sus respuestas en el post test. Al respecto las ganancias pre post entre ambos grupos, también muestran un mayor avance en los sujetos intervenidos.

Respecto del rendimiento escolar no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el pre y post test del grupo experimental, ni tampoco entre las diferencias pre post, entre los grupos

Sobre la base de estos datos podemos sostener la comprobación parcial de las hipótesis planteadas en el estudio. Si bien efectivamente el programa tuvo efectos favorables en el rendimiento intelectual de los alumnos, este no incidió, aparentemente, en su rendimiento escolar.

Dada la fundamentación teórica de la investigación, avalada en distintos ámbitos de la psicología, evolutiva y cognitiva, así como los resultados encontrados en la aplicación de programas similares en diferentes ambientes, podemos suponer que los efectos en el rendimiento escolar pudieran revertirse a mediano plazo, obteniendo a futuro los alumnos del grupo experimental, un rendimiento más exitoso, punto sobre el que volveremos en las sugerencias. También es posible que el programa incida en la inteligencia, pero que para tener efecto directo en el rendimiento sea necesario intervenir sobre los contenidos específicos, es decir, sobre las asignaturas curriculares, factor que también ha sido señalado por algunos autores (Bruer J, 1995).

Con relación a la validez interna del estudio y dado que el tipo de diseño aplicado controla la mayoría de los factores de invalidez (Campbell y Stanley, 1978), podemos pensar que los resultados obtenidos en el rendimiento intelectual, tienen relación directa con la intervención experimental.

El control de la investigación estuvo dado por la existencia de un grupo de comparación y por la equivalencia de los mismos, obtenida mediante aleatorización; controlándose factores de maduración, historia, selección y regresión estadística. La instrumentalización se controló pues se utilizaron los mismos instrumentos en las distintas mediciones efectuadas

No aparece totalmente controlado el factor de mortalidad experimental, mayor en el grupo experimental. Si bien ambos grupos fueron aleatoriamente seleccionados, la mortalidad experimental disminuyó levemente el promedio de edad contemplado inicialmente para la muestra total.

La validez externa de la investigación se ve limitada por el tamaño de la muestra y por las características de ésta, pues sólo se trabajó con un tipo de establecimiento educacional. También la selección muestral disminuye la validez en tanto se tomó como criterio la participación voluntaria en el programa. Basándose en esto, no es factible generalizar las conclusiones

Limitaciones del estudio

La principal limitación, tal como se advirtió anteriormente, es el tamaño de la muestra, que si bien nos sirve para concretar un estudio de estas características, es muy pequeña para poder realizar mayores inferencias. A esto se unen los criterios de selección aplicados, pues al tomarse como requisito la

participación voluntaria, edad mínima de 12 años y haber direccionado la intervención en un tipo de establecimiento educacional, el campo de observación se limita ostensiblemente.

Es importante también considerar que no se utilizaron instrumentos de evaluación focalizados en la capacidad metacognitiva, por tanto hay datos de interés que este estudio no alcanza a recoger. El instrumento que hubiese sido de utilidad y consistencia con el tipo de estudio es el diseñado por Sternberg, al que no se tuvo acceso.

Otra limitación del estudio es no haber controlado el factor de mediación; si bien Sternberg no hace un planteamiento explícito al respecto, autores como Feuerstein (1988) señalan que si el diseño del instrumento utilizado en las intervenciones de modificabilidad cognitiva es importante, la mediación que hacen los ejecutores respecto de los participantes es fundamental.

En relación con lo anterior y como otra limitante esta la carencia de instrumentos de registro y evaluación de aspectos cualitativos, siempre presentes y atinentes a cualquier investigación de esta índole.

Sugerencias

Las principales sugerencias se centran en los ámbitos metodológicos y de elaboración y aplicación del programa. En los primeros tenemos:

- 1.- Reevaluar el rendimiento escolar en los grupos de la muestra, durante los semestres del año 2000. Es probable que la transferencia de habilidades de planificación, organización y evaluación hacia el manejo académico, se de a

mediano y/o largo plazo. Esta investigación sólo realizó la medición a corto plazo, principalmente por recursos. Es importante destacar que es factible reevaluar la muestra.

2.- Reevaluar la muestra del estudio en la variable de inteligencia, a mediano y largo plazo. Es importante observar si los cambios detectados luego de la aplicación del programa, se mantienen, mejoran o disminuyen en el tiempo.

Sería interesante evaluar la inteligencia de la muestra con otro instrumento ya estandarizado, para dar mayor solidez a las conclusiones obtenidas

3.- Resultaría relevante para continuar la línea de investigación, aplicar en la muestra intervenida un instrumento que detectara niveles o grados de procesamiento metacognitivo, como sugerencia en el test elaborado por R Sternberg

4.- Aplicar un programa similar en una muestra más amplia, tanto en número de integrantes por grupo, como en la diversidad de tipos de establecimientos educacionales captados. Indudablemente esto daría mayores oportunidades para reunir datos y para concluir con mayor pertinencia. También sería interesante ver la efectividad del programa en estudiantes de mayor y menor edad de la aquí abordada.

Las sugerencias en el diseño y aplicación de programas de esta índole versan sobre:

1.- Trabajar más profundamente con los contenidos específicos del currículum escolar, para asegurar el éxito en el rendimiento académico de los alumnos.

En este tipo de programas, centrados en estrategias más generales, es factible trabajar el ámbito de los contenidos en coordinación con el profesorado, estableciendo una línea anexa de intervención, donde se otorgue a los profesores un instrumento sencillo y aplicable en la sala de clases, basado en estrategias cognitivas, de esta forma la transferencia hacia el rendimiento podría ser enriquecida.

2.- Considerar en el diseño y aplicación de este tipo de programas, el registro y evaluación de impacto en otras áreas de los sujetos, en particular en sus conductas sociales y aspectos afectivos.

3.- En la aplicación de este tipo de programas en niños de 12 y 13 años es recomendable enfatizar la planificación desde abajo, modificando la implementación de las actividades de tal forma que los niños comiencen a trabajar rápidamente en la solución de problemas concretos, para desde ellos retomar lo conceptual. Algunos autores se refieren a esto como planificar en acción.

4.- Sería interesante evaluar el factor de mediación en este tipo de intervenciones. La confección de un instrumento que guíe y evalúe las características del mediador y su impacto en los resultados puede verse facilitada al operacionalizar

el concepto en características como la trascendencia, reciprocidad e intencionalidad y mediación del significado.

5.- Luego de la aplicación del programa consideramos que la intervención podría ser potenciada al ejecutar desde un equipo interdisciplinario, donde estén presentes los profesores y algún profesional con experticia en tareas lúdicas y/o artístico recreativas. La diversidad de enfoques facilitaría la operacionalización de conceptos y así la transferencia a un mayor número de actividades propias de la población intervenida.

6.-Puesto que la metacognición involucra el conocimiento que los individuos tienen acerca de sus procesos cognitivos, sería interesante indagar acerca de las representaciones y marco referencial que los niños tienen sobre conceptos como la inteligencia, planificación, estrategias cognitivas y rendimiento académico, así como de la institución escolar y sus actores.

Observación cualitativa

Entre los objetivos de la investigación no se contempló la medición y evaluación del impacto del programa en áreas específicas de la inteligencia humana, tales como la forma en que los sujetos se relacionan con el medio (sub teoría contextual) y la incidencia del aprendizaje y la experiencia en el desarrollo intelectual (sub teoría experiencial) (Sternberg R. 1988); sin embargo, a través de la observación clínica y pautas de reporte entregadas por los profesores jefes de los niños participantes del programa, (anexo N° 3), se advierten ciertos cambios de conducta en algunos de los niños, principalmente con relación a la participación en clases y capacidad - actitud hacia el trabajo en grupo.

También es de interés que una de las niñas haya planteado el deseo de escribir sobre los niños de su edad, señalando que la idea nació al participar en los talleres. Y el grupo en su totalidad se ha planteado como nuevo desafío, planificar y organizar un nuevo campamento, esta vez durante el verano, para ello ya comenzaron con ciertas actividades. No podemos asegurar la perseverancia y consecución de la meta, pero sin duda su sólo planteamiento nos indica la adquisición de ciertas habilidades.

Otro dato que no alcanza a recoger el estudio en términos cuantitativos es el impacto diferencial del programa según las funciones cognitivas de los niños. Desde la observación se detectó un mayor cambio en los sujetos diagnosticados inicialmente con menor rendimiento intelectual y reportados por profesores como desmotivados, distraídos o desinteresados. Es probable que el impacto de este tipo de programas sea mayor en sujetos con un mayor déficit en el rendimiento y administración de sus recursos cognitivos y habilidades de interacción social.

De la evaluación que los niños hicieron del programa, es interesante rescatar la importancia de desarrollar las actividades dentro del marco de intereses de la edad con que se trabaja. Se explicitó que algunas sesiones podrían haber sido más interesantes si se hubiesen realizado en otro entorno distinto de la escuela, y que el programa les hubiese agradado e incentivado en mayor grado, si el número de actividades lúdicas involucradas hubiese sido mayor. Este punto fue recogido en las sugerencias, explicitándose la conveniencia de replantear el programa para planificar en acción, es decir, propiciando desde el inicio el trabajo concreto en el logro de la/s meta/s, para desde lo concreto ir a lo conceptual o más abstracto. Si bien el programa intentó soslayar esta dificultad, centrándose en la consecución de una meta real y significativa (el campamento), se enfatizó un orden y estructura que probablemente haya dificultado el tipo de planificación propia de la edad. Los niños dijeron que por ejemplo, las actividades para reunir fondos, debieron haber comenzado apenas se decidió ir de campamento y no haber esperado a tener todo planificado para luego organizarse y ejecutar. A esto alguno le llamaba "planificar lo planificado".

En síntesis, luego de la experiencia creemos que a esta edad es recomendable planificar desde abajo o en acción y para ello es importante conocer más de los intereses de los niños, no sólo aspectos de su desarrollo evolutivo, también es necesario saber qué actividades ocupan la mayor parte de su tiempo libre, a qué juegan, qué programas de televisión prefieren, quienes son los héroes y/o músicos de moda, cuáles son sus características socio culturales etc,

Es relevante considerar que este tipo de intervenciones se realiza en un contexto grupal, convirtiéndose el manejo de grupo en un factor que puede

potenciar o limitar el éxito de la intervención. En este nivel se torna muy importante la equidistancia, la conservación de los límites y la identificación y respeto del liderazgo etc. También es fundamental reflexionar acerca de las características de la mediación y en ella no dejar de advertir que en la interacción no sólo se perturba la persona mediada, sino también el mediador.

Comentario final

La investigación presentada constituye uno de los primeros intentos por aproximarse a un concepto de relevancia teórica y práctica, intentando de forma cuasi experimental, identificar sus nudos teóricos y recoger información desde su operacionalización y aplicación, a través de un programa.

El estudio brinda también la oportunidad de investigar y enriquecer el instrumento de intervención diseñado; así como también continuar la investigación con el seguimiento de la muestra aquí presentada.

REFERENCIAS

Beltrán J (1996) Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación.
Narcea Ediciones, España.

Bruer John T (1995) Escuelas para pensar. Una ciencia del aprendizaje en el aula.
Ediciones Paidós, España.

Bruner J (1980) Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo.
Editorial Pablo del río, Madrid

Bruner J (1972) Hacia una teoría de la inteligencia
Editorial Montaner, Barcelona

Burón Javier (1993) Enseñar a pensar. Introducción a la metacognición.
Editorial Mensajero, España.

Campos Maria T Aprendizaje cooperativo. Aprender juntos para aprender
Revista Comunidad Educativa N 25

Case Robbie (1989) El Desarrollo Intelectual.
Editorial Paidós, España.

Carretero Mario (1986) Desarrollo cognitivo y aprendizaje escolar.
Revista cuadernos de pedagogía Universidad Autónoma de Madrid

Carretero Mario y Col (1995) Razonamiento y comprensión.
Editorial Trotta, España

Das J P y Col (1998) Planificación Cognitiva. Bases psicológicas de la conducta inteligente. Editorial Paidós, Barcelona

Díaz K y Godoy AI (1998) Evaluación de Metacognición.
Memoria de Título, Escuela de Psicología. U. Valparaíso Profesora Guía M A Vargas

Escudero C (1995) Resolución de problemas en nivel medio. Un cambio cognitivo y social. Universidad Nacional de San Juan Htm

Fernández P(1995) Razonamiento y comprensión. Educar para pensar.
Editorial Trotta, España.

Feuerstein R (1988) Don't accept me as. Y am helping retarded people to exel.
Editorial Plenum Press.

Feuerstein R (1986) Programa de enriquecimiento instrumental
Revista Siglo 0/106 España

Feuerstein R (1990) La propuesta teórica del Dr. Feuerstein y su programa de enriquecimiento instrumental. Escuela de Psicología Universidad Diego Portales.

Flavell J (1993) El desarrollo cognitivo (Nueva edición revisada).
Editorial Aprendizaje Visor, España.

Fuentes S(1994) Reuven Feuerstein. Su propuesta teórica y práctica.
Revista Pensamiento Educativo. Vol. 15 Facultad Educación. U. Católica

Fuentes S (1994) Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. PEI y LPAD.
Revista Pensamiento Educativo. Vol. 20 Facultad Educación. U.Católica.

Gardner H (1988) La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva
Editorial Paidós, España.

Gardner H (1995) Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica
Editorial Paidós, España.

Garrido F (1995) Un modelo para mejorar la calidad del pensamiento y de los aprendizajes. Editorial Trotta, España.

González F (1995) Desarrollo de la metacognición.
E-mail:fgonzale dino.conicit.ve.

Gómez L (1993) Programas para el desarrollo de habilidades intelectuales
<http://www.geocities.com/Athens/Parthenon/DESCOGNITIVO/HOMECOGN.HTM>

Gómez L (1993) Aprendizaje basado en metas
<http://www.geocities.com/Athens/Parthenon/DESCOGNITIVO/HOMECOGN.HTM>

Gómez L (1993) Resultados no esperados en la investigación
 Renglonés N|37 Abril 1997 Depto Educación Sociocultural
<http://www.geocities.com/Athens/Parthenon/DESCOGNITIVO/HOMECOGN.HTM>

Hermanos Maristas (1998) Estrategias para enseñar a pensar
 Narcea Ed.URL:www.geocities.com/Athens/Parthenon/5102/...WO/ESTRAPE1.htm

La Casa Pilar (1994) Aprender en la escuela, aprender en la calle
 Editorial Visor Distribuciones

Martínez Beltrán J (1995) Enseño a pensar
 Editorial Bruño

Martínez Beltrán J (1990) Metodología de la mediación en el PEI
 Editorial Bruño

Mayor J y Col. (1993) Estrategias cognitivas y metacognitivas
 Editorial Síntesis, Madrid

Molina Silva S (1995) Programa de mejoramiento de la calidad y equidad de la educación: Ministerio de Educación Chile

Monereo Carlos (1998) Enseñar a conciencia. Hacia una didáctica metacognitiva

Novak J (1984) Aprendiendo a aprender.
 Editorial Martínez Roca

Peronard Marianne (1995) Estudios de lengua y literatura.
 Editorial Universitaria de Valparaíso.

Pogglioli L (1998) Perspectivas actuales de la investigación cognitiva
 Instituto Pedagógico Caracas <http://www.fundacite.org.ve/cidipmar/parxiv-x/art-3.htm>

Pozo Ignacio (1990) Una nueva forma de aprendizaje
<http://www.geocities.com/Athens/Parthenon/DESCOGNITIVO/HOMECOGN.HTM>

Pozo Ignacio (1990) Adquisición de estrategias de aprendizaje
<http://www.geocities.com/Athens/Parthenon/DESCOGNITIVO/HOMECOGN.HTM>

Prieto M (1993) Habilidades cognitivas en el currículum
 Editorial Amarú, España.

Quiroga A (1995) La adecuación de los métodos de enseñanza desde las diferencias en los modos de conocer. Universidad Complutense de Madrid

Román M Díaz E (1988) Inteligencia y potencial de aprendizaje. Editorial Cincel. España.

Sánchez Margarita (1992) Desarrollo de habilidades del pensamiento Editorial Trillas, México

Sternberg R (1985) Beyond Q:A triarchic Theory of Human Intelligence. Cambridge University Press N York

Sternberg R (1986) Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información. Barcelona, Labor

Sternberg R (1987) Inteligencia humana. Cognición, personalidad e inteligencia Tomo 2. Editorial Paidós, España.

Sternberg R (1987) Inteligencia humana. La naturaleza de la inteligencia y su medición Tomo 1. Editorial Paidós, España.

Tapia J Enseñar a pensar. Revista Cuadernos de Pedagogía Universidad Autónoma Madrid

Tebar L Cómo potenciar al alumno
URL:www.geocities.com/Athens/Parthenon/5102/...WO/ESTRAPE1.htm

Velasco M (1998) Filosofía para niños. Una alternativa para resignificar la práctica Revista Sinéctica ITESO, Guadalajara
<http://www.geocities.com/Athens/Parthenon/DESCOGNITIVO/HOMECOGN.HTM>

Vygotsky L (1987) Pensamiento y lenguaje. Editorial Pléyade

Vygotsky L (1979) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Editorial Grijalbo, Barcelona

Wertsch J (1983) Vigotsky y la formación social de la mente. Editorial Paidós, España.

ANEXOS

ANEXO N° 1
PROGRAMA DE ESTRATEGIAS Y METAESTRATEGIAS COGNITIVAS
Unidades, Objetivos y Contenidos

PROGRAMA DE ESTRATEGIAS Y METAESTRATEGIAS COGNITIVAS

Descripción General: El programa está basado en la concepción de modificabilidad de la inteligencia y se desarrollo a partir de la teoría de R Sternberg, específicamente de la sub teoría Metacomponencial. El programa también tomo como referencia el diseño elaborado por Margarita Sánchez en 1992.

El diseño integra principios constructivistas sobre aprendizaje significativos o basados en metas, al incorporar como actividad de soporte, la planificación e implementación de un campamento al final del programa.

Estructura del Programa: El programa se divide en 4 fases que corresponden a las habilidades metacognitivas de regulación y control.

1. Planificación.
2. Organización.
3. Supervisión/Ejecución.
4. Evaluación.

Cada fase se subdivide en lecciones que contemplan aspectos cognitivos y metacognitivos. Las fases se corresponden con una actividad Meta: el campamento, así para la adquisición de habilidades de planificación se utiliza como contenido el diseño y logro del campamento

Esquema del programa

Estrategias Cognitivas Estrategias Control Metacognitivas	Comprensión	Atención	Memoria
	Planificación		
	Organización	Campamento	
	Supervisión		
Evaluación			

SERIE 1

PLANIFICACIÓN

LECCIÓN 1

Justificación

Se introduce a los alumnos en el modelo metacomponencial de inteligencia. Se busca motivar a los alumnos en la reflexión de secuencias y procesos requeridos para lograr la solución de un caso real, mediante un razonamiento organizado y sistemático.

Objetivos

- Comprender el propósito de cada lección y del programa.
- Comprender la necesidad de desarrollar sus estrategias metacognitivas para mejorar su desempeño.
- Comprender los diferentes aspectos de la Metacognición.
- Incentivar conductas positivas

Procedimiento

Recepción e Introducción

Recuento

Acuerdos: 2 días a la semana: Clarificar los horarios (14:00hrs)
 Test: Medida para controlar la eficacia del programa, para perfeccionar habilidades cognitivas (mejorar el rendimiento en cuatro ramos)
 Resultados en forma individual.
 Clase recuperativa en caso de inasistencia

Actividades del día

Diseño de un sistema de incentivos administrado por los mismos niños, ellos deben elegir la meta y el premio).
 (Se sugiere como meta: La asistencia (la clase recuperativa se homologa a la primera): 100% Disciplina, Participación, Compañerismo-Cooperación (No el sólo \$), Creatividad, Originalidad, Otros).
 Se sugiere como premio: Pelota de football, música, dos entradas a un clásico deportivo, elección de una prenda de vestir, un libro, entradas al cine, paseo en lancha, visita a la casa de Pablo Neruda en Valparaíso).

Procedimiento: Nosotras controlamos asistencia, ellos elegirán a los otros premiados)

Trabajo grupal: 4 grupos mezclando los 3 cursos. Se tratará que cada grupo defina el objetivo del programa (no es sólo el campamento, ellos deben vislumbrar que esta actividad contiene muchas otras y se requerirá planificar, organizar, supervisar y controlar cada una de ella, para lograr el éxito.

Se explicitará un doble objetivo: Al aprender a planificar y organizar etc el campamento, queremos que ellos aprendan a conocer como están HOY planificando en su vida diaria y escolar.

Cada grupo trabajará con el siguiente temario. Luego un plenario y conclusiones.

Temario

Dónde vamos a ir

Cuándo: fecha precisa

Cuánto tiempo nos vamos a quedar

Cómo nos vamos (arrendamos una micro, un furgón, nos llevan algunos papas etc).

¿Dónde nos juntamos, a que hora, que hacemos si ese día no llega uno de nosotros?, Quién se va a preocupar de controlar que estemos todos antes de partir?, que pasa si ese día llueve?

¿Vamos a llevar carpa o nos vamos a quedar en algún refugio? Necesitamos sacos de dormir? ¿qué hacemos si alguno de nosotros no tiene saco?

¿Vamos a llevar comida, cuánta? ¿De dónde vamos a sacar la comida?

¿Quiénes van a cocinar o van a hacer turnos, cómo?,

¿Vamos a hacer fogatas en el campamento?

¿En qué nos vamos a entretener, vamos a hacer algún campeonato,

Guía para la discusión:

¿Porqué son importantes las etapas de planificación, organización, supervisión y evaluación? ¿Qué entendemos por cada una de ellas?, consensuar una definición
Calendario de fechas para cada etapa (llevar papelógrafo)

Cierre:

Cuándo trabajaron, ¿Usaron la planificación, se organizaron, quien cree que planifica habitualmente?, ¿Qué planifican?, Planifican cómo estudiar para una prueba, para todas se estudia igual, como estudio para castellano, matemáticas, historia, Cs, naturales

Puntajes del día: Qué elijan al grupo más creativo, el más original, el más participativo, el más cooperador, el más ordenado o que mantiene la disciplina

¿Cómo resumen la sesión, qué aprendieron?

Tarea:

Traer ejemplos de la vida cotidiana donde se apliquen estos procesos.

Antes de retirarnos vamos hacer un acto de compromiso. Cada persona que este de acuerdo en trabajar durante 22 sesiones en la construcción del campamento, firmará una carta de compromiso

LECCION 2

Justificación

Presentación de los procesos involucrados en las en las metaestrategias: Definición del problema, definición de un plan, representación mental del problema, distribución de recursos, u supervisión de soluciones.

Objetivos

Identificar los procesos directivos involucrados en las metaestrategias.
Aplicar el proceso de definición de problema.

Procedimiento

Recapitulación de la lección anterior. ¿Qué recuerdan? ¿Qué aprendieron?.

Presentación y discusión de la tarea dada.

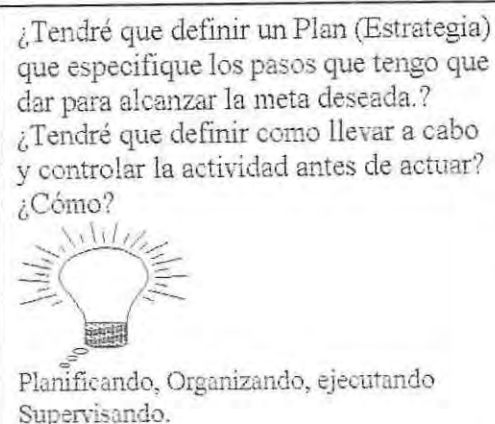
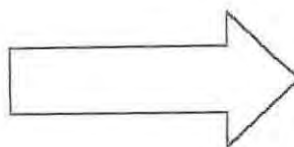
Implementación de una dinámica: Hoy vamos a revisar cinco procesos involucrados en las estrategias metacognitivas. Estos son: definición del problema, definición de un plan, representación mental del problema, distribución de los recursos y evaluación de soluciones

En la lección anterior hablamos de la importancia de planificar, organizar, supervisar y evaluar. Hoy vamos aprender como podemos planificar. Revisemos estos puntos (Procesos Directivos).

Lo primero que necesitamos para planificar es definir el problema que tenemos.
¿Qué es un problema?

R:

Para ensayar esta habilidad vamos a trabajar con esta lámina, la leeremos y discutiremos, para luego aplicar a nuestro campamento



¿Qué es Planificar?

Es proponernos un plan para asegurar el logro de un objetivo.

¿Por qué es importante Planificar?

Por que me permite asegurar que voy a obtener lo yo quiero.

¿Qué tengo que hacer para planificar?

Definir que deseo lograr; Definir cual es mi plan para lograr mi objetivo, Cuales son mis limitaciones y recursos para obtener lo que quiero e ir viendo cómo lo estoy haciendo.

Mesa redonda: Queremos hacer un campamento. Hasta el momento contamos con el permiso de sus padres, pero no tenemos ningún plan y sabemos que el plazo para irse es sólo de dos meses. Tenemos muchas ganas de pasarlo bien y hemos aprendido que para lograr lo que se desea es necesario planificar, organizar, supervisar y evaluar.
¿Qué tenemos que hacer ahora?.

R:

Temario

¿Qué se desea lograr? ¿Cuál es el Objetivo?. Consideremos nuestras limitantes y recursos

Se establece el lugar y los días de campamento, según la factibilidad

Dinámica de control grupal

Un grupo de niños decidió que durante el trabajo de dos meses se tiene que lograr diversas metas, una de estas es la disciplina, otra la asistencia etc. Ustedes ahora tienen que decidir cuantas personas van a estar a cargo de cada una de estos temas, quienes del grupo tienen que ser, cuales son las características que podrían ayudar a esas personas a desempeñar mejor el cargo y como tienen que hacerlo.
Para esta actividad cuentan con 15 minutos.

ACTIVIDAD	CUANTAS	QUIENES	FORTALEZAS	COMO

Tarea

Hemos visto los pasos para definir un problema, aplíquenlos en la definición de un problema que hoy tengan en su rendimiento escolar.

Cierre

Hemos revisado que para hacer algo es importante primero planificar y para ello es fundamental?

R: Definir el problema.

Y este se define?

R: Objetivos, situación actual, problemas, limitaciones y recursos.

LECCION 3

Justificación

Introducir a los alumnos en un análisis detallado de la situación en que se genera el problema (eje del problema). Hacer un campamento.

Objetivos

Comprender la importancia de analizar profundamente la situación existente y deseada: Pensar con precisión, explorar y considerar factores relevantes relacionados con la situación, definir claramente metas y objetivos, observar detalles y describir tal como ocurren, verificar limitaciones y factibilidad.

Aplicar habilidades de análisis y definición de problema.

Fomentar la flexibilidad y apertura para cambiar de enfoques en la definición del problema.

Procedimiento

Presentación y discusión de la tarea dada.

Planificaron 4 ramos. Identifiquen 1 problema específico

Revisión dinámica de control grupal

Hemos visto que una actividad para ser exitosa tiene que ser planificada y que esto implica **definir muy bien el problema** o lo que queremos lograr. Ahora vamos a aplicar los pasos que ya revisamos, aplicados a nuestro problema de campamento: los pasos son: ¿Qué deseamos lograr? R: ¿Qué tenemos hoy? R: ¿En qué consiste el problema? R: ¿Cuáles son las limitaciones que tenemos para la solución?

R:

Síntesis

Nuestro objetivo es ir de campamento a: Panquehue por un fin de semana días

Antes de la dinámica de grupos ver qué creen ellos deben preguntarse ahora, para continuar con el campamento.

Dinámica: Formar dos grupos.

Trabajarán sobre la situación observada o ¿Qué recursos o medios principales existen en nuestro ambiente? ¿Qué limitaciones existen en el ambiente?

Temario

1. Quienes vamos: Anotar nombres
2. Que tenemos que llevar: Hacer una lista
3. Comparar la lista 1 y 2: Todos tenemos lo necesario. Qué hacemos si la respuesta es no: Anotar:
4. Cómo nos vamos:

Alternativas y sugerencias.

Presentación y discusión:

Primero el grupo 1. El grupo 2 aporta y en conjunto se re define el problema.
Segundo presenta el grupo 2. Con los aportes del grupo 1 se re define.
Se establece la definición del problema.

Tarea:

Para que realicen la tarea de hoy, primero vamos a practicar.

Ejercicio figura de puntos.

En los formatos que ustedes tienen, van a solicitarles a otras personas, niños y adultos, que realicen el ejercicio. Uds. registrarán sus impresiones.

Unir los nueve puntos de la figura por medio de líneas rectas.

Restricciones del ejercicio: 1- El trazo de las líneas rectas se debe trazar sin despegar el lápiz del papel. 2- No se debe usar más de 4 líneas de rectas para unir los nueve puntos.

○ ○ ○

○ ○ ○

○ ○ ○

Cierre

¿Qué aprendimos hoy?

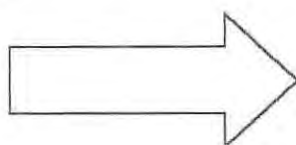
R:

¿Cómo se define un problema?

R:

¿Por qué es necesario ver la situación actual y la deseada?

R:



¿Qué es Planificar?

Es proponernos un plan para asegurar el logro de un objetivo.

¿Por qué es importante Planificar?

Por que me permite asegurar que voy a obtener lo yo quiero.

¿Qué tengo que hacer para planificar?

Definir que deseo lograr, Definir cual es mi plan para lograr mi objetivo, Cuales son mis limitaciones y recursos para obtener lo que quiero e ir viendo cómo lo estoy haciendo.

LECCION 4

Justificación

Se revisaran las habilidades metacomponenciales involucradas en los procesos directivos, enfatizando la evaluación del problema (reducción de discrepancia).

Objetivos

Fomentar la flexibilidad en los enfoques.
Aplicar la habilidad de evaluación de un problema.

Procedimiento

Presentación y discusión de la tarea dada: ¿Qué resultados obtuvieron?; ¿Qué observaron?; ¿Qué dificultades mostraron las personas para solucionar el problema?; ¿Cómo le explicaron la solución a las personas?; ¿Cómo nos sirve esta habilidad en nuestro problema de campamento?.

R:

En la lección anterior se definió el problema ("....."). Vimos que nuestra actual situación es: "....." y que deseamos "....". ¿Qué tenemos que hacer ahora?.

R:

Bien, y ¿Qué entendemos por evaluar?.

Sí, evaluar es ver la factibilidad de solución de un problema.

Para trabajar sobre esta importante habilidad, vamos a ver una película donde los participantes tienen un problema y siguen ciertos pasos para abordarlo. Uds. deben ver si se observan habilidades que ya hemos trabajado y especialmente cómo se evalúa el problema del film.

Discusión de la película

¿Cuál era el problema?; ¿Cómo se definió?; ¿Cuál era la situación observada?; ¿Cuál era la situación deseada?; ¿Se identificaron recursos y limitaciones?; ¿Cuál fue la evaluación del problema?.

Veamos ahora nuestro problema. ¿Por qué es importante evaluar, cómo podemos lograr el objetivo?.

R:

Bien, para lograr el objetivo, una vez que hemos evaluado su factibilidad, tenemos que organizarnos. ¿Cómo nos organizamos?

R: Haciendo un plan o estrategia.

¿Qué es un plan?

R:

Den ejemplos de estrategias por Uds. usadas en sus problemas escolares.

Tarea

Traer propuesta del plan necesario para lograr nuestro objetivo.
Tienen que consultar a algunos adultos.

Cierre

¿Qué aprendimos hoy?

Es importante planificar cualquiera actividad y para ello es necesario saber claramente cuál es el problema (recursos y limitaciones) y cómo lo vamos a solucionar. También hemos visto la importancia de escuchar opiniones y considerarlas aunque sean distintas de las nuestras. También comenzamos a ver que para lograr una meta, además de planificar tenemos que organizar y elegir un plan de trabajo.

SERIE 2

ORGANIZACIÓN

LECCION 5

Justificación

Se trata de lograr que los alumnos definan estrategias aplicables a la solución del problema, seleccionando los pasos para la solución y ordenándolos lógicamente.

Se busca crear conciencia de la necesidad de optimizar el esfuerzo, evitando las conductas de ensayo y error, reduciendo la impulsividad y considerando más de una alternativa.

Se busca generar conciencia de la importancia del trabajo grupal y la cooperación.

Objetivos

Que los alumnos perciban la necesidad de generar estrategias factibles para la solución de un problema.

Definir una estrategia general para la solución de un problema (definición del problema, definición de objetivos, búsqueda de información, precisar el objetivo).

Propiciar el análisis cuidadoso en la selección de estrategias y su ordenamiento.

Procedimiento

Presentación y discusión de la tarea: (se registran en pizarra)

En la sesión anterior vimos la importancia de la organización para la solución de un problema, estuvimos de acuerdo en generar estrategias de solución. Ahora tenemos que analizar la mejor forma de actuar para lograr nuestro objetivo, veamos¿ Qué es una estrategia, para qué nos sirve?.

R: Sí, estamos hablando de un plan.

Ahora vamos a trabajar en nuestro plan para ir de campamento. Realizaremos un ejercicio que nos ayudará a entender como se formula un plan y como nos sirve.

Ejercicio: Tres estudiantes tienen que realizar un estudio de una cuevas situadas en una región montañosa a 50 kilómetros de la ciudad donde viven. Deciden distribuirse las tareas y designan a uno de ellos para que prepare el plan de

exploración. El no sabe como se realiza este plan y pide ayuda. ¿Qué sugerencias le pueden hacer para que él pueda cumplir su misión?. El trabajo será desarrollado por tres grupos.

Presentación y discusión

Los pasos de una estrategia son definición del problema, definición de objetivos y cómo lograrlos, búsqueda de información, precisar el objetivo (este último consiste básicamente en definir actividades, recursos, responsabilidades, tiempos). Hemos visto como se formula un plan. Tratemos de llevar esto a nuestro problema de campamento.

¿Cuál es nuestro objetivo?

R:

¿Cuál es nuestra estrategia?

R:

Sí, aún no tenemos una. ¿Podemos trabajar para crear una estrategia?. Formar dos grupos. Se trabajará creando una estrategia, según los pasos revisados.

Presentación y discusión

Se realizará con el mismo formato de trabajo, es decir, los pasos seguidos en la formulación de la estrategia:

Definición del problema, objetivos, información lograda, especificación de los objetivos, (éste último según: actividades, recursos, responsabilidades, tiempo)

Tarea

Realizar un plan de trabajo o estrategia de solución para el problema escolar que cada uno planteo anteriormente.

Cierre

¿Qué aprendimos hoy? ¿Observan diferencias entre la formulación de los primeros planes (tarea sesión anterior) y esta última versión?.

R:

¿Por qué creen se han producido las diferencias, qué habilidades usamos para crear este mapa?

R:

LECCION 6

Justificación

La habilidad de distribución de recursos es fundamental dentro de la planificación y para poder dar curso a la organización de la estrategia. La distribución de recursos nos permite *optimizar nuestro tiempo y saber con que podemos o no contar para llegar a la solución de un objetivo.*

Objetivo

El alumno comprenda el concepto de recurso y la importancia que este tiene en el manejo de soluciones.

Que sea capaz de identificar distintos tipos de recursos en la vida cotidiana y en el ámbito escolar.

Que sea capaz de distribuir tipos de recursos según necesidades y características de la tarea.

Procedimiento

Presentación y discusión de la tarea

¿Qué habilidades hemos estado trabajando las últimas sesiones?

R: Las habilidades que hemos estado desarrollando son definición de un problema, definir un plan para la solución del problema, distribución de recursos y supervisión. En esta sesión vamos a trabajar en la distribución de recursos, ya que nos va a facilitar el trabajo de organización.

¿Qué entienden por recursos?

R:

¿Qué recursos han utilizado?

R:

¿Consideran el tiempo como un recurso?

R:

Ejercicio de análisis de la tarea (sesión anterior)

Se juntan en grupo de dos y analizan la tarea anterior.

¿Qué recursos identifican para hacer el plan?.

R:

¿Cuál fue el criterio de distribución de estos recursos?

R:

¿Consideran que faltaron recursos, cuales y por qué?

R:

Ahora vamos a trabajar en un ejercicio individual donde van a distribuir un tipo de recurso.

Van a contar para este ejercicio con 5 minutos.

Ejercicio: En el siguiente cuadro distribuyan su recurso tiempo de acuerdo con sus prioridades y en términos de porcentajes entre el estudio, las diversiones, y el resto de sus obligaciones personales.

Actividad	Prioridad	Porcentaje de tiempo

Análisis y discusión.

Tarea

Hemos visto en esta sesión como podemos distribuir nuestros recursos, los pasos para distribuir recursos son: explorar la tarea, pensar en los distintos recursos requeridos y organizar nuestras ideas para ver la forma de utilizar nuestros recursos de la mejor forma posible. Según lo aprendido en esta lección revisen la asignación de recursos dada en la tarea de la lección número 4.

Cierre

¿Qué aprendimos en esta lección? Es importante conocer nuestros recursos, ¿Por qué? De que forma nos ayuda la distribución de recursos?. Sabemos que la distribución de recursos se refiere a la distribución de recursos para optimizar los resultados. En esta lección vimos la importancia de distribuir los recursos, ¿Uds consideran que en algunas oportunidades es mejor dividir un problema en varias partes que solo dejarla en una?.

LECCION 7

Justificación

Es necesario destacar la necesidad de flexibilidad y respeto por los puntos de vista diferentes, así como la importancia de justificar los razonamientos.

Objetivos

Definir la estrategia de solución del problema.

Analizar los pasos de la estrategia y establecer un orden.

Procedimiento

Presentación y discusión de la tarea

¿Por qué es importante diseñar estrategias, qué vimos la sesión anterior, sabemos cómo solucionar nuestro problema?.

R: Sabemos lo que debemos tener en cuenta para solucionarlo, pero aún no sabemos exactamente cómo hacerlo. Ahora veremos como un grupo de personas que tienen un problema y que ya han estudiado todos los aspectos que lo rodean, establecen un plan de solución.

Película

Análisis y discusión

Este se realizará en dos grupos, los que entregarán como producto un posible plan de trabajo para el campamento. Los grupos serán orientados por la película a una alternativa de organización grupal para la solución. Ambos grupos trabajaran sobre el material de inicio de la sección, es decir el plan de trabajo re formulado según la distribución de recursos.

Tarea

La próxima semana se realizará un paseo, la tarea consiste en que Uds. se integren a las distintas comisiones y actúen como tal.

Cierre

¿Qué aprendimos hoy?;

¿Qué pasos son necesarios para desarrollar un plan de solución?

R:

¿ Por qué es importante la cooperación?.

R:

LECCION 9

Justificación

Destacar la necesidad de organización para la consecución de recursos necesarios para el objetivo. Consolidar habilidades ya trabajadas: definición de problema, distribución de recursos y generación de estrategias. En esta sesión realizaremos un trabajo en terreno el cual nos permitirá trabajar con una de las habilidades metacomponenciales, la Representación Interna.

Objetivos

Fomentar la práctica de habilidades de definición de problema y estrategias específicas.

Facilitar la adquisición o desarrollo de conductas de responsabilidad.

Fomentar el respeto por los puntos de vista y flexibilidad de enfoque.

Generar una instancia donde la organización en forma cooperativa es esencial.

Procedimiento

¿Qué aprendimos en la sesión anterior? Veamos este resumen.

Planificación----- Organización-----Supervisión-----Evaluación.

Def. del Problema. Pasos del plan.

Def. de Objetivos. Plan de Trabajo

Def. de Recursos. *Trabajo por comisión.

Def. de Limitaciones.

Como ven, estamos en esta etapa (asterisco). Hoy iremos de paseo, desde este momento imaginen que vamos de campamento.

Paseo

Imaginería y discusión "Un día de campamento".

Evaluación del trabajo de cada comisión.

¿Cómo mejorar el paseo?

Tarea

Cada uno de Uds. debe traer registrado cuales son los pasos necesarios que debe llevar a cabo cada una de las comisiones para lograr sus propósito. Estos pasos son los mismos dados en este programa, ahora solo están aplicados a un problema más concreto.

Cierre

¿Qué aprendimos hoy y cómo nos servirá para los días de campamento?.

R:

LECCION 10

Justificación

Consolidar las estrategias de organización a través de las estrategias de Ejecución, es decir aquellas que están relacionadas con la implementación del plan e implica especificar responsabilidades, roles, funciones, mecanismos de control.

En esta etapa es fundamental potenciar el trabajo autónomo y cooperativo, durante la práctica de la habilidad de distribución de recursos. Fomentar los niveles de responsabilidad individual y grupal, flexibilizar objetivos individuales en pro de los objetivos de grupo.

Objetivos

Que los alumnos comprendan el concepto de responsabilidad y cooperación grupal.

Que los alumnos intenten diferentes formas de autogestión.

Consolidar habilidades de las sesiones anteriores, al trabajar sobre objetivos más concretos y cercanos.

Facilitar que cada una de las comisiones logre una integración que le permita un plan concreto de trabajo en la implementación del campamento.

Procedimiento

Presentación y discusión de la tarea anterior:

¿Qué pasos generales necesita cada una de las comisiones?

R: Definición del problema, distribución de recursos, búsqueda de plan para la solución del problema y evaluación del problema.

¿Estos pasos se aplicaran a otros tipos de situaciones, Cuáles?

R: Situaciones de la vida cotidiana/Situaciones Escolares.

Ejercicio: Cada comisión va a recibir un formato de trabajo, que refleje lo que hemos conversado. Les pedimos que trabajen según este. Van a contar con 30 minutos.

Objetivo/Meta	Fundamentación (para qué)	Tiempo de Ejecución (cuando)	Respuestas

Plenario: Cada comisión presenta y recibe el aporte del resto de los alumnos. Las preguntas que guiarán la discusión son: qué mas agregarían, que consideran que no es necesario, se observa algún supuesto. Luego cada comisión tiene 10 minutos para reunirse nuevamente e integrar las opiniones recibidas.

Presentación de las correcciones realizadas según el grupo total. Cada comisión contará con 5 minutos.

Tarea

Cada una de las comisiones tendrá que crear un lema símbolo que las identifique y además deberán trabajar en su plan de acción para presentar al grupo general un estado de avance. Cada comisión tiene que tomar en cuenta los aportes que espera del resto del grupo.

Cierre:

¿Qué aprendimos hoy?; ¿Qué habilidades se definieron como importante en la formación de cada una de las comisiones?; ¿Cómo nos Beneficia la cooperación?; ¿Somos un grupo o varios grupos?.

R:

SERIE 3

SUPERVISIÓN Y/ O EJECUCION

Lección 11

Justificación

Fomento de las responsabilidades grupales e individuales frente a un objetivo de carácter grupal. Practica de la habilidad de flexibilidad enfoques. Adquisición de estrategias de ejecución más específicas que permitan controlar la implementación del trabajo práctico y dar inicio a la adquisición de estrategias cognitivas.

Objetivo

Lograr que los alumnos consoliden las habilidades metacomponenciales ya estudiadas a través de un trabajo ya práctico.

Consolidar las habilidades de cooperación y flexibilización de enfoques.

Facilitar en los alumnos la adquisición de herramientas útiles en los procesos de planificación, organización, control y evaluación: (organigramas, técnicas de presentación).

Procedimiento

Presentación y discusión

Cada comisión presentará su trabajo y escuchará las opiniones del grupo para luego incorporarlas a su esquema.

La discusión del grupo estará guiada por las siguientes preguntas:

¿Qué mas agregarían, que consideran que no es necesario, se observa algún supuesto?. Luego cada comisión tiene 10 minutos para reunirse nuevamente e integrar las opiniones recibidas.

Presentación de las correcciones realizadas según el grupo total. Cada comisión contará con 5 minutos.

Bien, vamos hacer un resumen de nuestro trabajo hasta el momento y de los tiempos que tenemos para realizarlo. Recuerdan cuales fueron los objetivos planteados en nuestra primera sesión.

R: Ir a un campamento; Planificar, organizar, ejecutar y evaluar para ir al campamento; vamos a practicar estas habilidades para mejorar nuestro rendimiento escolar.

Hemos revisado algunas habilidades involucradas en la planificación, organización, ejecución y evaluación. Hoy estamos preparándonos para obtener nuestra primera meta (Ir al campamento), ahora queremos trabajar con algunas habilidades necesarias para la obtención de nuestro segundo objetivo (rendimiento escolar). Esto lo vamos a hacer en los días de campamento y para ello Uds. deben prepararse. A cada una de las comisiones le corresponderá hacer un ejercicio ese día, en esto vamos a trabajar ahora.

¿Tienen alguna pregunta?

Película: La película mostrará, como un grupo de niños realiza una actividad lúdica o recreativa en un campamento.

Análisis y discusión

¿Qué opinan de lo que hicieron los grupos de niños?

¿Qué habilidades mostraron estos niños al mostrar estas actuaciones-actividades?

R: Ellos tuvieron que memorizar algunos papeles, comprender los argumentos antes de mostrarlos, seleccionar lo relevante de la obra porque el tiempo era limitado.

Estas habilidades son las mismas que nos sirven en el rendimiento escolar. Para que las usemos correctamente primero vamos a entender de qué se tratan. ¿Qué es comprensión?

R:

¿Qué es memoria?

R:

¿Qué es atención?

R:

Ejercicio: "Lluvia de ideas" Todos los integrantes del grupo deberán dar sus ideas con respecto de todas las posibilidades a desarrollar en el campamento. Al final del ejercicio estas ideas serán registradas por todos.

Tarea

- 1- Cada comisión debe elegir dentro del ejercicio anterior la actividad que desarrollará durante el campamento.
- 2- Las comisiones tendrán que presentar sus estados de avance respecto al campamento en la siguiente sesión.

Cierre

¿Qué aprendimos hoy?

LECCION 12

Justificación

Fomento de las reponsabilidades grupales e individuales frente a un objetivo de carácter grupal. Practica de la habilidad de flexibilidad enfoques. Adquisición de estrategias de ejecución más específicas que permitan controlar la implementación del trabajo práctico y dar inicio a la adquisición de estrategias cognitivas.

Objetivo

- Consolidar las habilidades de cooperación y flexibilización de enfoques.
- Facilitar en los alumnos la adquisición de herramientas útiles en los procesos de planificación, organización, control y evaluación: (organigramas)
- Propiciar un acercamiento hacia las estrategias cognitivas: De comprensión, memoria y atención.
- Incentivar en los alumnos la adquisición de estrategias cognitivas: De Comprensión, memoria, atención.

Procedimiento

Presentación de la tarea

Cada grupo presentará su trabajo respecto del trabajo por comisión y del tipo de actividad que cada comisión presentará en el campamento y escucharán las opiniones del grupo para luego incorporarlas a sus esquema.
La discusión del grupo estará guiada por las siguientes preguntas:

Primera etapa

¿Qué mas agregarían, que consideran que no es necesario, se observa algún supuesto. Luego cada comisión tiene 10 minutos para reunirse nuevamente e integrar las opiniones recibidas.
Presentación de las correcciones realizadas según el grupo total. Cada comisión contará con 5 minutos.
Ejercicio: Presentación de las comisiones con su respectivo estado de avance en relación al campamento. Cada grupo contará con 5 minutos.

Segunda etapa

En esta etapa se solicitará a cada comisión que presente las actividades elegidas a desarrollar en el campamento, incentivándose la discusión acerca de la necesidad de la utilización de ciertas estrategias cognitivas en el desarrollo de estas actividades. (atención, memoria, comprensión).

En esta etapa se revisará una técnica que les podría ayudar en la planificación y consecución de objetivos. Luego Uds. tratarán de aplicarlas en el estado de avance que presentaron y juntos las revisaremos.

- Cronograma, Tabla Gant, Elaboración de informes, Organigrama.-

Presentación y discusión

Cada grupo presentará su exposición y recibirá retroalimentación. Cada grupo contará con 10 minutos.

Cada grupo explicará la actividad lúdica que expondrá en el Campamento. (Representación, relato de un libro, variedades etc).

Tarea

Cada alumno recibirá un texto de una página. Se le pedirá que identifique la idea principal/les y que memoricen algún párrafo

Cierre

¿Qué hemos aprendido en ésta sesión?

LECCION 13

Justificación

Fomento de las responsabilidades grupales e individuales frente a un objetivo de carácter grupal.

Práctica de la habilidad de flexibilidad de enfoques.

Facilitar el conocimiento y manejo en los alumnos, de las estrategias cognitivas asociadas a rendimiento escolar (comprensión, memoria y atención).

Facilitar las habilidades meta componenciales de supervisión y/o ejecución de soluciones.

Objetivos

El alumno podrá comprender y transferir el concepto de estrategia cognitiva.

El alumno comprenderá el concepto de supervisión de soluciones, su importancia y forma de implementación.

Procedimiento

Hemos revisado los estados de avance de las comisiones, consideran que es necesario realizar estado de avance ¿Por qué?; ¿qué permiten los estados de avance?

R: Permiten controlar el logro de los objetivos.

¿Cuándo comienza un proceso de evaluación?

R: Desde que se define el plan (Estrategia).

¿Cómo se lleva a cabo el proceso de control?

R: Comparando metas y sub metas y compararlas con los resultados que se están logrando.

¿Cuándo no se están logrando los objetivos que podemos hacer?

R: Introducir correctivos, nuevas supervisiones.

Cuando uno compara y ve si están o no resultando las cosas se llama retroalimentación. ¿Qué proceso de retroalimentación Uds. conocen?

R: Las notas, las conductas de los padres hacia ellos.

¿Cómo se mejora la habilidad de supervisión?.

R: Siendo consciente de la necesidad de supervisar y estando alerta.
 Sabiendo que a veces es necesario desistir de una tarea para iniciar otra, esto cuando la primera no es exitosa.
 Evitando la impulsividad.
 Siendo receptivo y capaz de evaluar la retroalimentación externa.
 Solicitar retroalimentación externa.

Ejercicio

Ahora les pedimos que se junten en grupos y vean en que momento han practicado la habilidad de evaluación (durante el desarrollo del programa) y ¿Cómo piensan ustedes que ha resultado el proceso de evaluación de cada comisión. Trabajen en esto.

Presentación y discusión

Actividad por comisión: que opina la comisión, se pueden producir cambios en el plan, cuando podemos ver alguna modificación, es posible verlo.
 Hemos estado hablando de evaluación de una tarea grupal. Ahora vamos a ver cómo nosotros mismos evaluamos nuestros procesos y para eso vamos a trabajar con la tarea que ustedes tenían para hoy.
 Usaron la habilidad de evaluación para hacer la tarea, cómo.

R:

Tarea

Presentación de la tarea

Cuál es la idea principal (todos dicen hasta llegar a un consenso).

R:

Cómo supieron que esa era la idea principal.

R:

Cuál es la diferencia entre comprender y memorizar.

R:

Qué hicieron para memorizar.

R:

Cuándo hicieron la tarea necesitaron poner atención.

R:

Cómo uno pone atención.

R:

Cuándo ustedes estudian, utilizan estos procesos de atención, comprensión y memorización. Les han enseñado a utilizarlo.

R:

Tarea

Ustedes en la sesión anterior eligieron la actividad que van a desarrollar durante el campamento, la próxima sesión deben traer su problema definido. Cuál es el objetivo, sus recursos, limitaciones y sus estrategias.

Cierre

Qué hemos aprendido en esta sesión

R: Supervisión de soluciones y estrategias cognitivas.

LECCION 14

Justificación

Práctica en las habilidades de organización y distribución del tiempo para el logro de una meta específica.

Objetivos

Los alumnos podrán practicar las habilidades de organización grupal en eventos concretos.

Procedimiento

Revisión de tarea: Cada grupo expondrá lo que hará en el campamento, su objetivo, su plan de trabajo, sus recursos y las estrategias cognitivas necesarias para desarrollar la actividad (memoria, atención, comprensión). Cada grupo cuenta con 10 minutos.

Actividad

Se advertirá al grupo que tiene 10 minutos para organizarse y saber como van a organizar el tiempo para que cada comisión de información, pida información al resto de las comisiones y además solicite ayuda si lo considera necesario.

Implementación

¿Cómo se sintieron haciendo el trabajo ustedes solos?
¿Qué habilidades recordaron del programa? ¿Cómo les sirvió en esto?
¿Qué necesitan seguir desarrollando para que esto resulte mejor?

Tarea

Cada grupo deberá trabajar en la presentación que realizará en el campamento leyendo, viendo programas de televisión o juntándose para designar papeles dentro de la obra. Recuerden que para hacer un buen acto deben prepararse bien.

Cierre

¿Qué aprendimos en esta sesión y en qué otra situación de mi vida puedo usar lo aprendido?

LECCION 15

Justificación

Fomento y práctica de estrategia cognitivas de comprensión, memorización y atención.

Objetivos

El alumno podrá hacer cociente sus estrategias de memorización, comprensión y atención.

El alumno podrá observar otras modalidades para la comprensión, la atención y la memorización, a través de la discusión grupal.

Procedimiento

Primera etapa

Cada uno de los grupos formados se juntara y expondrán que están haciendo para la presentación del campamento y como están utilizando la comprensión la memoria uy la atención. Frente a cada exposición se le realizarán preguntas acerca de las estrategias que están usando para controlar la atención, la memoria y la comprensión.

Se fomentará que cada alumno pregunte a sus compañeros acerca de la estrategias cognitivas por ellos utilizadas (compresión, atención, memoria)

Segunda etapa

Entrenamiento en estrategia cognitiva de aprendizaje, tales como orientación espacial y cánones convencionales para la lectura e interpretación de un texto y/o lámina (comenzar de derecha a izquierda), relación entre variables, orden, distinción entre figura y fondo

Actividades vinculadas con la estrategia de Memoria.

Cierre

Que aprendimos hoy día en qué otra situación podemos aplicarlos

LECCION 16

Justificación

Incentivar y consolidar las habilidades de supervisión de resultados de procesos

Objetivo

El alumno aplicará medidas de supervisión a las actividades meta programadas.

Los alumnos podrán observar distintas estrategias de supervisión, a través de la discusión grupal.

Procedimientos

Cada comisión presentará los resultados obtenidos. Se les solicitará que indique como supervisaron cada momento para el logro de la meta. Se fomentará el uso de herramientas de presentación gráficas: cronogramas u otros

Cierre

Que aprendimos en esta sesión, en que otra actividad de tu vida podrías aplicarlo.

LECCION 17

Justificación

Consolidación las habilidades de supervisión y facilitar la reflexión respecto de la interacción de la planificación, organización para el éxito de una meta.

Objetivos

Los alumnos comprenderán la importancia de supervisar las etapas de un proceso.

Los alumnos comprenderán la importancia de la interacción de las habilidades de supervisión, planificación y organización.

Procedimiento

Hemos visto durante el desarrollo del programa la importancia de planificar, organizar, ejecutar y evaluar. En este momento sabemos que queremos hacer, donde, cuando y cómo. Además tenemos los medios para ello. Según el programa debíamos ya irnos de campamento, hagamos el plan para ese día. ¿Cómo nos organizamos para ese día?

R: Horario de salida; punto de encuentro; chequeo de implementos (individuales y los comisionados); lista.

Cierre

Que aprendimos en esta sesión y cómo podríamos aplicarlos en otras actividades.

LECCION 18

Justificación

La implementación del campamento es la meta que a servido de base para las habilidades de planificación, organización y supervisión, su concreción, además de ser intrínsecamente estimulante para los niños, también permitirá la planificación en acción y la ejecución de las actividades centradas en la ejecución de estrategias cognitivas.

Objetivo

Los alumnos podrán planificar en acción actividades concretas en el campamento: (Turnos).

Los alumnos adquirirán confianza en las habilidades trabajadas durante el programa, para la consecución de metas.

Procedimiento

Campamento

Logística: La comida: Horario- 6 comidas- Responsables- Recursos- Productos.

El alojamiento: Horario- Responsable- Producto (Distribución).

Retorno: Responsables de las cosas del grupo en general

Actividades Recreativas y de aprendizaje basadas en el trabajo en equipo:

Horario- Responsables.

- Bombas de agua
- Rondas de conversación acerca de la edad, del programa en si mismo, de los intereses propios de la edad, de la amistad.
- Búsqueda del tesoro.
- Presentaciones teatrales.
- Colage.

LECCION 19

Justificación

Completar la adquisición de las habilidades metacognitivas a través de la adquisición de la habilidad de evaluación.

Objetivos

Facilitar la reflexión crítica respecto del campamento.

Facilitar la reflexión crítica respecto del programa.

LECCION 20

En esta lección se realizará la segunda aplicación del test Raven.

ANEXO N° 2
CORRELATO ESTADISTICO
Descripción de pruebas

PRUEBAS ESTADISTICAS UTILIZADAS

1 Comparación de medias con métodos no-paramétricos para muestras relacionadas: test de Wilcoxon.

1.1 Test de Wilcoxon para el grupo control.

1.1.1 Test de Wilcoxon para percentiles de inteligencia.

	Perc. Inteligencia Post-test - Perc. Inteligencia Pre-test
Suma de rangos negativos	13,5
Suma de rangos positivos	22,5
Valor del Estadístico	-0,66
p-valor	0,51

1.1.2 Test de Wilcoxon para errores totales.

	Errores Totales Pre-test - Errores Totales Post-test
Suma de rangos negativos	91
Suma de rangos positivos	0
Valor del Estadístico	-3,18
p-valor	0,00

1.1.3 Test de Wilcoxon para el puntaje de error grave.

	Graves Post-test - Graves Pre-test
Suma de rangos negativos	98
Suma de rangos positivos	7
Valor del Estadístico	-2,89
P-Valor	0,00

1.1.4 Test de Wilcoxon para el puntaje de error mediano.

	Medianos Post-test - Medianos Pre-test
Suma de rangos negativos	42
Suma de rangos positivos	24
Valor del Estadístico	-0,82
P-Valor	0,41

1.1.5 Test de Wilcoxon para el puntaje de error fino.

	Fino Post-test - Fino Pre-test
Suma de rangos negativos	29
Suma de rangos positivos	37
Valor del Estadístico	-0,36
P-Valor	0,72

1.1.6 Test de Wilcoxon para los percentiles de errores.

	Perc. Error Post-test - Perc. Error Pre-test
Suma de rangos negativos	91
Suma de rangos positivos	0
Valor del Estadístico	-3,18
P-Valor	0,00

1.1.7 Test de Wilcoxon para las notas de castellano.

	Castellano Post-test – Castellano Pre-test
Suma de rangos negativos	83,5
Suma de rangos positivos	36,5
Valor del Estadístico	-1,34
P-Valor	0,18

1.1.8 Test de Wilcoxon para las notas de matemática.

	Matemática Post-test - Matemática Pre-test
Suma de rangos negativos	68,5
Suma de rangos positivos	67,5
Valor del Estadístico	-0,03
P-Valor	0,98

1.1.9 Test de Wilcoxon para las notas de historia.

	Historia Post-test – Historia Pre-test
Suma de rangos negativos	49
Suma de rangos positivos	17
Valor del Estadístico	-1,43
P-Valor	0,15

1.1.10 Test de Wilcoxon para las notas de ciencias naturales.

	C. Naturales Post-test - C. Naturales Pre-test
Suma de rangos negativos	15
Suma de rangos positivos	89,5
Valor del Estadístico	-3,09
P-Valor	0,00

1.2 Test de Wilcoxon para el grupo experimental.

1.2.1 Test de Wilcoxon para percentiles de inteligencia.

	Percentil Post-test - Percentil Pre-test
Suma de rangos negativos	0
Suma de rangos positivos	36
Valor del Estadístico	-2,59
p-valor	0,01

1.2.2 Test de Wilcoxon para el puntaje de error grave.

	Graves Post-test - Graves Pre-test
Suma de rangos negativos	45
Suma de rangos positivos	0
Valor del Estadístico	-2,69
P-Valor	0,01

1.2.4 Test de Wilcoxon para el puntaje de error mediano.

	Medianos Post-test - Medianos Pre-test
Suma de rangos negativos	26
Suma de rangos positivos	2
Valor del Estadístico	-2,06
P-Valor	0,04

1.2.5 Test de Wilcoxon para el puntaje de error fino

	Fino Post-test - Fino Pre-test
Suma de rangos negativos	10
Suma de rangos positivos	56
Valor del Estadístico	-2,06
P-Valor	0,04

1.2.5 Test de Wilcoxon para los percentiles de errores.

	Puntajes Perc. Error Post-test - Perc. Error Pre-test
Suma de rangos negativos	54
Suma de rangos positivos	1
Valor del Estadístico	-2,70
P-Valor	0,01

1.2.6 Test de Wilcoxon para las notas de castellano.

	Castellano Post-test - Castellano Pre-test
Suma de rangos negativos	22
Suma de rangos positivos	14
Valor del Estadístico	-1,34
P-Valor	0,18

1.2.7 Test de Wilcoxon para las notas de matemática.

	Matemática Post-test - Matemática Pre-test
Suma de rangos negativos	56
Suma de rangos positivos	10
Valor del Estadístico	-2,05
p-valor	0,04

1.2.8 Test de Wilcoxon para las notas de historia.

	Historia Post-test - Historia Pre-test
Suma de rangos negativos	15
Suma de rangos positivos	30
Valor del Estadístico	-0,90
P-Valor	0,37

1.2.9 Test de Wilcoxon para las notas de ciencias naturales.

	C. Naturales Posttest - C. Naturales Pretest
Suma de rangos negativos	8
Suma de rangos positivos	37
Valor del Estadístico	-1,72
P-Valor	0,09

El test de Wilcoxon usualmente es usado cuando se tienen dos mediciones de una misma variable antes de un suceso y después de este. El objetivo del experimentador es ver el comportamiento de esta variable, si esta crece o disminuye después del suceso.

Este test Wilcoxon al igual que muchos prueba no-paramétricos esta basado en rangos.

Si tenemos muestra aleatoria $X_1, X_2, \dots, X_n$. Y otra muestra aleatoria de la misma variable después del suceso; $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$. Consideremos la diferencia:

$$D_i = Y_i - X_i \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, n$$

Los D_i , debe analizarse como una sola muestra, con una función distribución simétrica y centrada en cero. Notemos que en un distribución simétrica la media es igual a la mediana, con lo que estos dos términos pueden usarse intercambiabilmente.

METODOLOGIA:

Se tiene tienen "n" observaciones $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ Sean las "n" diferencias $D_i = Y_i - X_i$.

$$|D_i| = |Y_i - X_i| \quad i = 1, 2, \dots, n$$

son calculadas para cada una de los pares (x_1, y_1) .

Se omiten todas pares con diferencia iguales a cero (es decir $x_i = y_i$ o los $D_i = 0$). Asignaremos el rangos 1 a n, a las diferencia absolutas, es decir rango 1 a la diferencia absoluta mas pequeña, y n a la mas alta. Si hay diferencias absolutas que son iguales, asigne a cada uno de estos el rango medio de los rangos se habrían asignado. (es decir, si los rangos 3,4,5, y 6 pertenecen a cuatro diferencias, debemos asignar el rango media $1/4 \cdot (3+4+5+6) = 4.5$ a cada uno de las cuatro diferencias.)

Supuestos:

- 1.-La distribución de cada D_i es simétrica
- 2.-Los D_i son mutuamente independiente.
- 3.- Los D_i tiene la misma media.

Estadístico de prueba:

Sean los R_i rangos asignado a cada diferencia. Puede ser definido para cada par de la siguiente forma:

R_i = Rango asignado a cada diferencia D_i , si $D_i = Y_i - X_i$, es positiva si $Y_i > X_i$

R_i = Rango asignado a cada diferencia D_i , si $D_i = Y_i - X_i$, es negativa si $Y_i < X_i$

El estadístico de prueba es la suma de los rangos de los rangos positivos:

$$T^+ = \sum_{i=1}^n (R_i \text{ donde } D_i \text{ son positivos})$$

Si n es grande entonces el estadístico cambia a :

$$T^+ = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n R_i^2}}$$

Para pruebas de dos colas

$$H_0 : E(D) = 0 \quad (\text{es decir } E(Y) = E(X))$$

$$H_1 : E(D) \neq 0$$

$$\text{Rechazo } H_0 : \text{si } T^+ < W_p(\alpha_1, n, m)$$

$$\text{Acepto } H_0 : \text{si } T^+ \geq W_p(\alpha_1, n, m)$$

Donde $W_p(\alpha_1, n)$ esta referido a la $P(T^+ \leq w_p(\alpha, n) = \alpha$

este valor se encuentra tabulado en la tabla A12 del Conover.

Para pruebas de una cola

$$1.- \quad H_0 : E(X) = E(Y)$$

$$H_1 : E(X) < 0$$

$$\text{Rechazo } H_0 : \text{si } T < w_p(\alpha, n)$$

$$2.- \quad H_0 : E(X) = E(Y)$$

$$H_1 : E(D) > 0$$

$$\text{Rechazo } H_0 : \text{si } T > w_p(\alpha, n)$$

Para las hipótesis anterior también es valido el calculo del p-valor.

$$\text{Cola Inferior P-valor} \cong p \left(Z \leq \frac{\sum_{i=1}^n R_i + 1}{\sqrt{\sum_{i=1}^n R_i^2}} \right)$$

$$\text{Cola Superior P-valor} \equiv p \left(Z \leq \frac{\sum_{i=1}^n R_i - 1}{\sqrt{\sum_{i=1}^n R_i^2}} \right)$$

2.- ANÁLISIS MULTIVARIADO DE LA INFORMACIÓN

2.1 Comprobación del supuesto de normalidad.

A continuación se muestran las tablas con los estadísticos calculados para cada prueba, las cuales se trabajaron con un nivel de significación $\alpha=0.01$, y la aproximación de sus p-valores:

Tabla con los valores de los estadísticos de prueba, para cada variable, y sus respectivos p-valores, para el grupo control y experimental

	Lilliefors	
	Estadístico d	p-valor
Perc. Int. pre	0,2866	0,010
Perc. Int. post	0,3032	0,010
Pun. Bruto pre	0,1711	0,200
Pun. Bruto post	0,1437	0,200
Error grave pre	0,1615	0,200
Error medio pre	0,1391	0,200
Error fino pre	0,1828	0,150
Error grave post	0,2149	0,050
Error medio post	0,3059	0,010
Error fino post	0,1044	0,200
Cast. pre	0,2270	0,050
Cast. post	0,1001	0,200
Mat. pre	0,1475	0,200
Mat. post	0,1676	0,200
Hist. pre	0,1515	0,200
Hist. post	0,1401	0,200
Nat. pre	0,1711	0,200
Nat. post	0,1437	0,200

	Lilliefors	
	Estadístico d	p-valor
Perc. Int. pre	0,2998	0,010
Perc. Int. post	0,2412	0,100
Pun. Bruto pre	0,1192	0,200
Pun. Bruto post	0,1984	0,200
Error grave pre	0,2051	0,200
Error medio pre	0,1954	0,200
Error fino pre	0,2505	0,050
Error grave post	0,2185	0,150
Error medio post	0,1828	0,200
Error fino post	0,1856	0,200
Cast. pre	0,1748	0,200
Cast. post	0,2273	0,150
Mat. pre	0,1486	0,200
Mat. post	0,1809	0,200
Hist. pre	0,1443	0,200
Hist. post	0,2019	0,200
Nat. pre	0,2103	0,200
Nat. post	0,2623	0,050

2.2 Contraste normalidad de kolmogorov-smirnov-lilliefors.

El contraste de Kolmogorov-Smirnov utiliza el siguiente estadístico:

$$D_n = \sup |F_n(x) - F(x)|$$

Donde $F_n(x)$ es la función de distribución empírica muestral y $F(X)$ la teórica de la población que queremos contrastar. Ha sido extensamente tabulado en el supuesto de que la distribución $F(x)$ quede totalmente especificado con la hipótesis. Ya comentamos que cuando se estiman parámetros para calcular $F(x)$ la tabulación clásica de este test, conduce a un contraste muy conservador, siendo el nivel de significación mucho más bajo que el dado por la tabla. Lilliefors ha tabulado este estadístico cuando estimamos los parámetros μ y σ^2 de la distribución normal con $\bar{x}$ y s^2 (tabla 9 del libro Estadística: Modelos y métodos, Daniel Peña Sánchez de Rivera).

El contraste se efectúa calculando el estadístico D y rechazando la hipótesis de normalidad cuando el valor D obtenido es significativamente grande, es decir, mayor que el valor dado por las tablas al nivel de significación escogido.

2.3 Análisis de comparación entre los grupos.

Sea X_{ij} el i -ésimo elemento (Alumno), perteneciente al j -ésimo tratamiento (grupo) al cuál se le ha medido la p -ésima variable.

Con $i=1, \dots, n_j$ $n_1 = 16$ (control) y $n_2 = 11$ (experimental)
 $j= 1, 2$
 $p= 1, \dots, 18$.

El objetivo del estudio es:

- Comprobar los dos grupos tienen un comportamiento en promedio similar con respecto a las variables medidas.
- Si los grupos tienen un comportamiento en promedio distinto con respecto a las variables medidas, se deberá realizar comparaciones múltiples para detectar cual o cuales de estas variables difieren.

Sean

- X1: Percentil de inteligencia pre-test.
- X2: Percentil de inteligencia post-test.
- X3: Puntajes brutos pre-test.
- X4: Puntajes brutos post-test.
- X5: Errores graves Pre-test.
- X6: Errores medios pre-test.
- X7: Errores finos pre-test.
- X8: Errores graves post-test.
- X9: Errores medios post-test.
- X10: Errores finos post-test.
- X11: Rendimiento en castellano pre-test.
- X12: Rendimiento en castellano post-test.
- X13: Rendimiento en matemáticas pre-test.
- X14: Rendimiento en matemáticas post-test.
- X15: Rendimiento en historia pre-test.
- X16: Rendimiento en historia post-test.
- X17: Rendimiento en ciencias naturales pre-test.
- X18: Rendimiento en ciencias naturales post-test.

Interesa comparar que los vectores de medias de los dos grupos (control y experimental), utilizando la siguiente d cima de hipótesis estadística multivariada:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{v/s} \quad H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Es decir, el vector de medias de los dos grupos (control y experimental) son iguales, en otras palabras, no hay diferencias entre los vectores de medias de las variables medidas.

El modelo a utilizar es el siguiente:

$$X_{ij} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{ij} ; \text{ donde} \quad \begin{array}{l} i= 1, n_j \text{ (alumnos)} \\ j=1, 2 \text{ (grupo)} \\ \text{con } n_1=16 \text{ y } n_2=11 \end{array}$$

Se supone además que ε está IID $N_{18}(0, \Sigma)$.

Donde:

X_{ij} : es el la respuesta del i-ésima alumno en el j-ésimo grupo.

μ : es el efecto global sobre X_{ij}

τ_j : es el efecto debido a la j-ésimo grupo.

ε_{ij} : error aleatorio del experimento.

3. Análisis de varianza multivariado.

El test de razón de verosimilitud (TRV) nos entrega el siguiente estadístico, el cual nos permite tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis nula:

$$\Lambda = \frac{|W|}{|T|} \quad ; \text{ donde}$$

$$W = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_{.j})(X_{ij} - \bar{X}_{.j})^t ; \text{ Suma de cuadrados y productos dentro}$$

de los rangos de edad

$$T = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_{..})(X_{ij} - \bar{X}_{..})^t ; \text{ Suma de cuadrados y productos}$$

totales.

$$\text{Con } \bar{X}_{.j} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}}{n_j}$$

$$\bar{X}_{..} = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}}{n} , \quad \text{ donde } n = \sum_{j=1}^k n_j$$

Como sabemos el total se puede descomponer en:

$$T = W + B \quad \text{ donde:}$$

$$B = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{.j} - \bar{X}_{..})(X_{.j} - \bar{X}_{..})^t \text{ Suma de cuadrados y productos entre los}$$

rangos de edad.

La descomposición permite establecer que:

$$\Lambda = \frac{|W|}{|W+B|}$$

Bajo H_0 se sabe que: $W \sim W_p(\Sigma, n-k)$ y $B \sim W_p(\Sigma, k-1)$

$$\Lambda = \frac{|W|}{|W+B|} \sim \Lambda(p, n-k, k-1) \text{ (Lambda de Wilks)}$$

por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula si Λ es mayor que $\Lambda(p, n-k, k-1)$ o bien si el valor de la probabilidad cuando el estadístico se encuentra fuera de la región crítica (*valor-p*) es menor que el nivel de significación.

4. La prueba de intervalos múltiples de Duncan.

Un procedimiento comúnmente utilizado para **comparar todas las parejas de medias** es el de la prueba de intervalos múltiples desarrollada por duncan (1955). para aplicar dicha prueba en muestras del mismo tamaño, se deben disponer en orden ascendente los a promedios de tratamientos y se determina el error estándar de cada promedio, usando

$$S_{\bar{Y}_i} = \sqrt{\frac{CME}{n}} \quad (1.1)$$

Para muestras de diferentes tamaños, n se debe reemplazar por la media armónica n_h de $\{n_i\}$, en la ecuación (1.1), en donde

$$n_h = \frac{a}{\sum_{i=1}^a \left(\frac{1}{n_i} \right)} \quad (1.2)$$

A partir de la tabla de intervalos significativos de Duncan (Tabla VII del Apéndice del Texto guía Diseño de Experimentos de D. Montgomery, 1992) se obtienen los valores de $r_\alpha(p, f)$, para $p = 2, 3, \dots, a$, en donde α es el nivel de significación y f es el número de grados de libertad del error. Estos intervalos deben transformarse en un conjunto de $a - 1$ mínimos intervalos significativos (es decir, R_p) para $p = 2, 3, \dots, a$, calculando:

$$R_p = r_\alpha(p - f) S_{\bar{Y}_i} \quad \text{para } p = 2, 3, \dots, a$$

A continuación, se prueban las diferencias observadas entre las medias, comenzando por el valor más alto contra el más pequeño, comparando esta diferencia con el intervalo mínimo significativo R_a . Después se calcula la diferencia entre el valor más alto y el segundo más pequeño y se compara con el intervalo significativo mínimo R_{a-1} . Este procedimiento continua hasta que todas las medias han sido comparadas con la media más grande. A continuación, la diferencia entre la segunda más grande y la más pequeña se calcula y se compara contra el intervalo mínimo significativo R_{a-1} . Este proceso continua hasta que han sido consideradas las diferencias entre todos los $a(a-1)/2$ posibles pares. Si una diferencia observada es mayor que el intervalo mínimo significativo correspondiente, se concluye que la pareja de medias en cuestión es

significativamente diferente. Para evitar contradicciones, ninguna diferencia entre una pareja de medias se considera entre otras dos que no difieran significativamente.

A medida que el número de medias incluidas en el grupo aumenta, la prueba de Duncan requiere una diferencia observada más grande para detectar parejas de medias significativamente diferentes. Por lo general, si el nivel de protección es α , las pruebas sobre las medias tienen un nivel de significación mayor o igual que α . En consecuencia, el procedimiento de Duncan es muy eficiente para detectar diferencias entre medias cuando estas diferencias en realidad existen. Esta es la razón por la cual la prueba de intervalos de Duncan es muy utilizada.

ANEXO N° 3
Informe del alumno

