

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

UNIVERSIDAD VIRTUAL



EL IMPACTO DE CONSIDERAR LA INTELIGENCIA EMOCIONAL Y LAS
INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO MATEMÁTICO

DISERTACIÓN PRESENTADA
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO
DE DOCTOR EN INNOVACIÓN EDUCATIVA

AUTOR: ANA BERTHA IBARRA GÓMEZ

DIRECTORA: DRA. YOLANDA HEREDIA

SANTIAGO DE QUERÉTARO, QRO.

NOVIEMBRE DE 2009

EL IMPACTO DE CONSIDERAR LA INTELIGENCIA EMOCIONAL Y LAS
INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO MATEMÁTICO

DISERTACIÓN DOCTORAL PRESENTADA POR
ANA BERTHA IBARRA GÓMEZ

Ante la Universidad Virtual
del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
como requisito parcial para optar por el grado de

DOCTOR EN INNOVACIÓN EDUCATIVA

Noviembre de 2009

Dedicado a:

Jaime Ibarra Rosas

y

Ana María Gómez Aguirre

AGRADECIMIENTOS

Con especial agradecimiento por el apoyo brindado en la realización de este trabajo hago un especial reconocimiento a las siguientes personas:

Dra. Yolanda Heredia

Dr. Eduardo Flores

Dra. Eugenia Olivera

Dra. Angeles Dominguez

Ing. Miguel Ángel Sánchez

Mtra. Rocío Solís

A todos los estudiantes que formaron parte de esta investigación.

RESUMEN

Se presenta un estudio cuasiexperimental a través del cual se valora el efecto de las inteligencias múltiples, así como el efecto de las habilidades relacionadas con la inteligencia emocional sobre el desempeño académico en la materia de pre cálculo. De las inteligencias múltiples se observó una asociación positiva entre las habilidades de la inteligencia lógico matemática y los resultados obtenidos en la materia. Se observó también una importante asociación entre los buenos resultados académicos y las inteligencias personales. No pudo determinarse alguna asociación entre la inteligencia emocional y el desempeño en la materia analizado a partir de las puntuaciones obtenidas en el examen final del curso. Por otra parte se analizó el efecto de actividades en esquemas de trabajo cooperativos en el salón de clase sobre el cambio de actitud hacia las matemáticas obteniéndose que las actividades grupales pueden relacionarse con un efecto positivo en el cambio de actitud hacia la materia, mismo que tiene que ver con mejores resultados en el desempeño académico.

ÍNDICE

Capítulo 1 Planteamiento del Problema.....	11
Antecedentes.....	11
Definición de las Matemáticas.....	13
El problema de reprobación en Matemáticas	14
Desempeño en matemáticas.....	18
Aspecto emocional y motivacional.....	20
Inteligencias Múltiples	21
Inteligencia Emocional.....	22
Aprendizaje Cooperativo y Colaborativo.....	22
Preguntas de investigación	23
Objetivos.....	24
Justificación de la Investigación	24
Limitaciones	26
Capítulo 2 Marco teórico.....	28
Acerca de las matemáticas.....	28
Inteligencias Múltiples	32
Descripción de las Inteligencias Múltiples.....	36
Inteligencia Emocional.....	38
La Inteligencia Emocional en la Adolescencia.....	41
Desempeño académico e Inteligencia Emocional.....	43
Aprendizaje Cooperativo/Colaborativo.....	45
Capítulo 3 Metodología.....	52
Diseño de investigación.....	52
Contexto Sociodemográfico	52
Población y Muestra.....	53
Sujetos	54
Variables.....	55
Hipótesis.....	57
Instrumentos	58
Actitud hacia las matemáticas	58
Inteligencia Emocional.....	61
Inteligencias Múltiples	63
Aplicación del piloto de los instrumentos	66
Procedimiento.....	69

Estrategia de análisis de la información.....	72
Capítulo 4 Análisis de Resultados	75
Actitud hacia las Matemáticas	76
Inteligencias Múltiples	83
Inteligencia Emocional.....	87
Actividades Cooperativas.....	91
Desempeño Académico.....	92
Desempeño Académico e Inteligencias Múltiples.....	94
Desempeño Académico y Actividades Cooperativas	98
Desempeño Académico e Inteligencia Emocional	102
Desempeño Académico y Actitudes	109
Capítulo 5 Conclusiones	129
Principales hallazgos.....	130
Recomendaciones para futuras Investigaciones	131
Referencias	132
Apéndices	139
Apéndice 1.....	139
Apéndice 2.....	141
Apéndice 3.....	143
Apéndice 4.....	147
Apéndice 5.....	149
Apéndice 6.....	150
Apéndice 7.....	151
Apéndice 8.....	158
Apéndice 9.....	161
Apéndice 10.....	163
Apéndice 11.....	165
Apéndice 12.....	166
Apéndice 13.....	170
Apéndice 14.....	171
Apéndice 15.....	175
Apéndice 16.....	178
Curriculum Vitae	180

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Variables consideradas en la investigación con los instrumentos empleados para medirlas.</i>	56
Tabla 2 <i>Ejemplo de ítems utilizados para cada una de las dimensiones actitudinales hacia la matemática (Bazán, 1997).</i>	60
Matemáticas es un curso valioso y necesario.....	60
Tabla 3 <i>Confiabilidad por alfa de Cronbach de acuerdo a cada dimensión (Bazán, 1997)</i>	60
Tabla 4 <i>Ejemplos de los ítems de acuerdo a las dimensiones de percepción de sentimientos, comprensión de estados emocionales y regulación de estados emocionales (Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos, 2004)</i>	63
Tabla 5 <i>Ejemplo de los ítems en términos del tipo de inteligencia (Pérez, Beltramino y Cupani 2003)</i>	65
Tabla 6 <i>Confiabilidad de los Instrumentos de medición a partir de la prueba alfa de Cronbach</i>	67
Tabla 7 <i>Confiabilidad del instrumento para medir las actitudes hacia las matemáticas a partir de los cuatro dominios que lo conforman mediante la prueba alfa de Cronbach</i>	67
Tabla 8 <i>Confiabilidad del instrumento para medir la inteligencia emocional a partir de los tres dominios que lo conforman mediante la prueba alfa de Cronbach</i>	68
Tabla 9 <i>Confiabilidad del instrumento para medir las inteligencias múltiples a partir de los tres dominios que lo conforman mediante la prueba alfa de Cronbach</i>	68
Tabla 10 <i>Ítems que constituyen cada una de las dimensiones del instrumento de actitud hacia las matemáticas</i>	77
Tabla 11 <i>Valor asignado a los tipos de respuesta del instrumento de actitud hacia las matemáticas</i>	77
Tabla 15 <i>Ítems asociados con el tipo de inteligencia que presenta el Inventario de Autoeficacia en Inteligencias Múltiples</i>	84
Tabla 16 <i>Agrupación del acumulado de respuestas a partir del Inventario de autoeficacia en las inteligencias múltiples.</i>	84
Tabla 17 <i>Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia lógico matemática</i>	85
Tabla 18 <i>Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia interpersonal</i>	86
Tabla 19 <i>Dimensiones del TMMS-24</i>	88
Tabla 20 <i>Puntuaciones asignadas a cada dimensión del TMSS-24</i>	88
Tabla 21 <i>Porcentajes de estudiantes en función de cómo perciben sus sentimientos y cómo comprenden y regulan sus estados emocionales en el grupo experimental.</i>	89
Tabla 22.....	90
<i>Porcentajes de estudiantes en función de cómo perciben sus sentimientos y cómo comprenden y regulan sus estados emocionales en el grupo control.</i>	90
Tabla 23 <i>Promedio de las puntuaciones obtenidas para cada categoría en las actividades realizadas durante el curso en el grupo experimental.</i>	91
Tabla 24 <i>Promedios de puntuaciones obtenidas en los distintos exámenes</i>	92
Tabla 25 <i>Promedio de puntuaciones obtenidas en el examen final vs. nivel de confianza expresado en el IAMI, agrupados por tipo de inteligencia para ambos grupos</i>	94

Tabla 26 <i>Promedio de las puntuaciones obtenidas en los exámenes realizados durante el curso así como el promedio de los valores de cada categoría en las actividades realizadas por el grupo experimental</i>	99
Tabla 27 <i>Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo experimental respecto al nivel de percepción de los sentimientos</i>	103
Tabla 28 <i>Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo experimental respecto al nivel de comprensión emocional</i>	104
Tabla 29 <i>Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo experimental respecto al nivel de regulación emocional</i>	105
Tabla 30 <i>Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo control respecto al nivel de percepción de los sentimientos</i>	106
Tabla 31 <i>Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo control respecto al nivel de comprensión emocional</i>	107
Tabla 32 <i>Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo control respecto al nivel de regulación emocional</i>	107
Tabla 33 <i>Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia lingüística</i>	151
Tabla 34 <i>Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia lógico matemática</i>	151
Tabla 35 <i>Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia espacial</i>	152
Tabla 36 <i>Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia musical</i>	152
Tabla 37 <i>Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia interpersonal</i>	153
Tabla 38 <i>Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia cinestésica</i>	153

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Factores descritos que se relacionan con el éxito en el aprendizaje de las matemáticas.	23
<i>Figura 2.</i> Procedimiento experimental.	71
<i>Figura 3.</i> Comparativo de puntuaciones finales contra seguridad en el área lógico matemática.	95
<i>Figura 4.</i> Comparativo de puntuaciones finales contra seguridad en el área interpersonal.	96
<i>Figura 5.</i> Comparativo de puntuaciones finales contra seguridad en el área intrapersonal.	97
<i>Figura 6.</i> Evolución del desempeño académico del grupo experimental con relación a la dimensión afectividad hacia la materia.	110
<i>Figura 7.</i> Evolución del desempeño académico del grupo control con relación a la dimensión afectividad hacia la materia.	111
<i>Figura 8.</i> Evolución del desempeño académico del grupo experimental con relación a la dimensión habilidad hacia la materia.	112
<i>Figura 9.</i> Evolución del desempeño académico del grupo control con relación a la dimensión habilidad hacia la materia.	113
<i>Figura 10.</i> Evolución del desempeño académico del grupo experimental con relación a la dimensión aplicabilidad hacia la materia.	114
<i>Figura 11.</i> Evolución del desempeño académico del grupo control con relación a la dimensión aplicabilidad hacia la materia.	115
<i>Figura 12.</i> Evolución del desempeño académico del grupo experimental con relación a la dimensión ansiedad hacia la materia.	116
<i>Figura 13.</i> Evolución del desempeño académico del grupo control con relación a la dimensión ansiedad hacia la materia.	117
<i>Figura 14.</i> Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la mejora en la afectividad hacia la materia.	119
<i>Figura 15.</i> Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la mejora en la habilidad hacia la materia.	120
<i>Figura 16.</i> Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la mejora de aplicabilidad hacia la materia.	121
<i>Figura 17.</i> Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la mejora de ansiedad hacia la materia.	122
<i>Figura 18.</i> Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la disminución de afectividad hacia la materia.	123
<i>Figura 19.</i> Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la disminución de habilidad en la materia.	124
<i>Figura 20.</i> Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la disminución de la dimensión aplicabilidad en la materia.	125
<i>Figura 21.</i> Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación al aumento de ansiedad en la materia.	126
<i>Figura 22.</i> Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área lingüística.	155
<i>Figura 23.</i> Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área espacial.	155
<i>Figura 24.</i> Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área musical.	156
<i>Figura 25.</i> Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área cinestésica.	156
<i>Figura 26.</i> Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área naturalista.	157

Existen dos razones primordiales para el aprendizaje de las matemáticas. En primera instancia, las matemáticas son parte del patrimonio cultural de la humanidad y en segundo lugar la sociedad actual exige cada vez más información científica y técnica.
Profesor Gerard Vergnaud (2002)

Capítulo 1

Planteamiento del Problema

Antecedentes

Las matemáticas son una disciplina académica de gran relevancia y obligatoriedad en los contenidos y planes de estudio que forman parte de todos los sistemas educativos. Se trata de una materia clave en la cual se apoyan muchas otras.

Soucy McCrone y Dossey (2007) hacen énfasis en la importancia del conocimiento matemático práctico. Se plantea el término de *cultura matemática* a través de la cual un individuo puede tomar decisiones adecuadas al enfrentar situaciones que tengan relación con números, formas, datos ó análisis. Los mismos autores dan importancia y hacen referencia a la *cultura matemática* a partir de lo que propone la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, y que tiene relación con las habilidades para el reconocimiento de situaciones matemáticas en distintos ámbitos ya sean laborales, recreativos o en contextos tecnológicos y dando sentido a estas situaciones a través de la activación de procesos como la interpretación de gráficos, la implementación de estrategias para la solución de problemas, así como habilidades para la conexión con otras situaciones matemáticas usando símbolos para modelación y desarrollando argumentos válidos.

Se pone de manifiesto y se hace evidente la importancia de las matemáticas, sin embargo, y a pesar de su importancia, esta materia se caracteriza por ser una de las más complejas en cuanto a su aprendizaje y enseñanza. El problema de reprobación y fracaso

escolar por materias de carácter matemático es una situación común en distintos ámbitos educativos y en diferentes niveles de escolaridad.

Existen estudios en los que se subraya el bajo nivel de aprendizaje de la materia. Evaluaciones estandarizadas internacionales hacen evidente el déficit en el aprendizaje y uso adecuado de las habilidades matemáticas para la interpretación y solución de problemas (Acevedo, 2005; Cavanagh, 2005; TIMSS, 1995; PISA, 2003). Como resultado de ello se observan casos de estudiantes con muy poco o nulo conocimiento matemático, o con un rezago escolar importante y más aún con una carrera inconclusa por causa de la materia o materias relacionadas. Por otra parte, la reprobación en matemáticas es uno de los factores que más inciden negativamente en la eficiencia terminal, esto es el número de estudiantes que egresan entre el número de estudiantes que ingresan en los niveles de educación media superior, lo cual impide que algunos alumnos ingresen a la licenciatura aunque la materia no se requiera para la carrera a la que pudieran ingresar (Luna y Marsiske, 1989).

De esta problemática se deriva un reto muy importante que enfrentan las sociedades de diversos países, se trata de afrontar y dar solución al bajo rendimiento en matemáticas y materias científicas que directa o indirectamente se apoyan en esta disciplina.

Definición de las Matemáticas

A través del tiempo se han generado diversas ideas y definiciones para explicar el significado de las matemáticas. Sin embargo, no se puede reducir el concepto a una definición única y absoluta. A continuación se presentan algunas ideas que explican el significado de la materia.

Aparte de la astronomía, las matemáticas son quizá la rama del pensamiento humano más antigua. Sus comienzos tuvieron una base intuitiva y empírica. Para Kline (1992) *la matemática sigue viva y con saludable vitalidad*, pero sólo apoyándose en una base pragmática.

Ongay (2000) establece:

¿Son las matemáticas una ciencia o son poesía? ¿Son tan sólo una cadena de símbolos carentes de sentido, o son el lenguaje del Gran Arquitecto, como decía Kepler? ¿Son las matemáticas como su etimología lo sugiere, la ciencia del conocimiento preciso y racional? ¿O son un poco de lo anterior?. (p.15)

Problemas prácticos, científicos, filosóficos y artísticos han impulsado a los hombres a investigar en el terreno de las matemáticas, puede agregarse otro motivo: la búsqueda de la belleza Kline (1972)

Para Courant y Robbins (2002) las matemáticas como expresión de la mente humana reflejan la voluntad activa y el deseo de perfección estética. Los mismos autores consideran que los elementos básicos de la matemática son: lógica e intuición, análisis y construcción, generalidad y particularidad.

Dadas las condiciones actuales en las que la tecnología ha cobrado relevante importancia en la vida cotidiana se requiere que las generaciones de estudiantes sean

técnicamente competentes para integrarse a la fuerza laboral en áreas científicas, de ingeniería o simplemente que logren alcanzar una cultura matemática adecuada para poder comprender, razonar y aportar en distintos escenarios que van desde aplicaciones comunes en cálculos cotidianos hasta impactos tecnológicos de gran relevancia en una sociedad. Las aplicaciones de la materia directa o indirectamente apoyan distintas áreas de estudio y conocimiento, y en términos prácticos llegan a ser herramientas de apoyo para las ciencias en general.

Ongay (2000) sugiere que el aprendizaje de las matemáticas va más allá del valor informativo, las matemáticas poseen un valor formativo, y cuando alguien se entrena en la solución de problemas matemáticos, se está entrenando en un modo poderoso y efectivo de pensar.

El problema de reprobación en Matemáticas

El fracaso de la enseñanza matemática en la escuela, cuyo principal indicador es el alto índice de reprobación en esta materia, se ha constituido en los últimos años como el problema más grave del sistema educativo de México (Ontiveros, 1994). Estudios internacionales muestran el pobre desempeño académico de estudiantes mexicanos en la materia. La OCDE ha desarrollado un sistema internacional para la evaluación de aprendizajes que se conoce como Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA. El proyecto evalúa la medida en que los estudiantes que se acercan al final de la escolaridad obligatoria han obtenido algunos de los conocimientos y aptitudes que son esenciales para una participación plena en la sociedad. La primera evaluación PISA, en la cual el énfasis fue en la aptitud para lectura, se llevó a cabo en 2000, la segunda evaluación,

dirigida hacia las matemáticas se realizó en el año 2003, en esta prueba también se evaluó por primera vez el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas. Ésta no fue una prueba de la simple capacidad de los estudiantes para realizar operaciones matemáticas, sino más bien, una evaluación sobre su habilidad para reconocer, formular y tratar con los problemas matemáticos en el contexto de la vida real (PISA, 2003).

En la prueba PISA 2003 se dividió a los estudiantes en seis niveles de dominio en función de su capacidad para realizar tareas correctamente. La pequeña minoría que es capaz de realizar las tareas más complejas y demandantes se clasifica en el nivel 6 mientras que quienes sólo pueden realizar tareas muy simples se ubican en el nivel 1. Los alumnos que no son capaces siquiera de completar estas tareas se sitúan en un nivel “inferior al nivel 1”. De acuerdo a los resultados que se presentan en el informe PISA (2003), más de una cuarta parte de estudiantes no domina más allá del nivel 1 en Italia y Portugal. En México y Turquía más de la mitad de los estudiantes no domina más allá del nivel 1.

En otra prueba estandarizada internacional conocida como TIMSS por sus siglas en inglés (Trends in International Mathematics and Science Study) destacan países que por sus buenos resultados se encuentran a la cabeza: Singapur, República de Corea, Japón, Hong Kong y República Checa (TIMSS, 1995). De la participación de México en TIMSS en el año de 1995, el gobierno mexicano se retiró del estudio después de que se habían administrado y calificado las pruebas, pero antes de que se publicaran los resultados. Sin embargo, la Dirección General de Evaluación DGE de la SEP conservó copia de los resultados originales, el análisis de estos resultados colocan a los estudiantes mexicanos de manera consistente muy por debajo de los otros países. Estas diferencias se presentan tanto en los resultados generales como en las distintas áreas temáticas (INEE, 1995).

En el año 2003, de nueva cuenta Singapur, Corea, Hong Kong y Japón destacaron en la prueba, México no volvió a participar (TIMSS, 2003).

El problema de reprobación y fracaso en matemáticas no se reduce al sistema educativo mexicano, sin embargo, actualmente datos como los ya mencionados (PISA y TIMSS) colocan a México en una posición poco competitiva en cuanto a la preparación científica y matemática de los estudiantes contemporáneos. Se han tomado acciones en distintos ámbitos para dar solución al problema. Se ha respondido a la situación aumentando temas, elevando el nivel de abstracción, privilegiando un enfoque axiomático, y en ocasiones adoptando programas concebidos para estudiantes pertenecientes a sociedades altamente desarrolladas (Ontiveros, 1994). A la vez, se han generado distintas posturas y paradigmas que pretenden lograr una mejor comprensión de la situación así como también proponer soluciones efectivas al problema.

En el marco de los resultados obtenidos en TIMSS y destacando los resultados obtenidos por países como Singapur, se reporta que en este país se tomaron medidas de mejora en el desempeño académico de las matemáticas, a partir de dar seguimiento a los estudiantes de acuerdo a sus habilidades y se utilizó un currículum diferenciado para dar instrucción a los estudiantes según sus habilidades (Fong, 2001). En México, se han realizado esfuerzos por abatir el analfabetismo matemático. Por ejemplo, en los años sesenta se importaron las matemáticas modernas las cuales estaban fuertemente sustentadas en axiomas y definiciones (Kline, 1976). Sin embargo, el programa no funcionó. Según el autor el fracaso se atribuye a que se intentaba ofrecer a los estudiantes la versión última y perfeccionada de una ciencia que, realmente fue creada con intuiciones, intentos, aproximaciones y también fracasos instructivos. Se transmitía así una visión falsa del pensamiento matemático, presentándolo como distante y frío en su perfección.

Ontiveros hace referencia a las palabras de Morris Kline “El dinero, tiempo, energías e ideas invertidas en el programa conocido como matemáticas modernas han sido enormes, y los resultados totalmente negativos; una generación de analfabetos en matemáticas con un temor sin precedentes a este campo de la enseñanza” (1994, p.25).

En años más recientes se llevó a cabo el proceso de la reforma de la educación básica implementada a principios de la década de 1990 en México y concretada en los nuevos planes y programas de estudio de 1993 con enfoque principal a la educación primaria y que se centra en la construcción del conocimiento mediante la resolución problemas matemáticos (Torres, 2005). La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2006) hace evidente la importancia del papel de la educación en el desarrollo científico y tecnológico del país, lo cual, necesariamente implica una educación matemática de calidad.

En lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas una propuesta pedagógica prometedora ha sido la constructivista. El paradigma constructivista establece que el conocimiento no es una copia de la realidad existente, sino que es un proceso dinámico en el que la información preexistente es analizada e interpretada para construir progresivamente modelos explicativos (La Casa, 1994). Desde la perspectiva constructivista, Bishop (1999) afirma que un objetivo del aprendizaje de las matemáticas debiera ser conducir a los alumnos a aprender a comunicarse matemáticamente, es decir; a que sean capaces de pensar, argumentar y defender una postura en términos matemáticos. En esta línea, el profesor tomaría el papel de mediador, moderador, coordinador y facilitador del discurso matemático permitiendo que en muchas ocasiones fueran los alumnos los que *hicieran* las matemáticas en lugar de entregárselas siempre ya hechas. El paradigma constructivista representa una alternativa valiosa para afrontar y avanzar en la búsqueda de soluciones al elevado índice de fracaso en matemáticas.

Pugalee (2001) sostiene que el uso de la tecnología implementada con el constructivismo contribuye al entendimiento y construcción del conocimiento matemático. El uso de la tecnología está enfocado en la tecnología educativa, que comprende el uso de instrumentos y equipos que pueden ser empleados en procesos pedagógicos a fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desempeño en matemáticas

Hablar de desempeño escolar significa hacer referencia al grado en que los alumnos alcanzan las metas, contenidos y prácticas establecidos dentro de los programas de estudio institucionales. En este trabajo la forma de medir el desempeño es a través de las puntuaciones obtenidas en los distintos exámenes que se llevan a cabo en el curso. El éxito académico se asocia con puntuaciones altas.

Uno de los factores con los que se relaciona el éxito en el aprendizaje de las matemáticas es el conocimiento adecuado de los conceptos básicos. Se hace evidente la importancia que tiene el hecho de que el estudiante vaya avanzando sustancialmente y efectivamente en cada una de las etapas de estudio de la materia. Por ejemplo, el álgebra es materia considerada base o estructural para lograr buenos resultados en cursos posteriores de matemáticas (Sworder, 1996). Así mismo, el éxito en el aprendizaje del álgebra está sustentado en un buen manejo de la aritmética y operaciones con fracciones (Brown y Quinn, 2007). Un ejemplo simple que claramente ilustra lo anterior es la ecuación de segundo grado. En la ecuación de segundo grado o cuadrática el estudiante debe identificar los elementos involucrados en la fórmula para después realizar operaciones aritméticas básicas tales como suma, resta, multiplicación, división y raíz cuadrada. Sin embargo, la

carencia de conocimientos básicos previos de aritmética tal como lo es “el orden de operaciones”, que se refiere a determinar qué operación debe realizarse primero, conduce a que muchas veces se cometan errores importantes en la obtención de resultados, errores que en ocasiones el estudiante no percibe por falta de observación, análisis y revisión de sus respuestas.

En el marco del éxito académico, una referencia importante que vale la pena mencionar es el sistema educativo finlandés, el cual ha sido reconocido por evaluaciones internacionales como PISA en los años 2000 y 2003. En la primera evaluación PISA, Finlandia logró el primer lugar en lectura entre los 43 países participantes; llegó al 4to lugar en matemáticas y al 3ro en ciencias. En PISA 2003, este país obtuvo el primer lugar entre los 41 países participantes en las tres materias evaluadas en el 2000 y el segundo lugar en la resolución de problemas, materia introducida en esta nueva evaluación (Robert, 2007).

Del sistema educativo que emplea Finlandia se pueden resaltar varias características importantes que invitan a la reflexión por ejemplo la detección precoz de desordenes del aprendizaje y uso de ayudas específicas, un promedio alto de atención a los alumnos, así como sistemas de evaluación motivadores. Por otra parte se destaca la actividad del docente como una profesión valorada y fundamentada en una formación inicial cuidadosa y en una selección exigente. Un factor en el sistema de educación finlandés, que para efectos de esta investigación es gran relevancia, tiene que ver con la generación de ambientes cálidos y acogedores para que los alumnos sientan la escuela como su casa (Robert, 2007). Esta característica en el contexto de este estudio será asociada con la importancia de la inteligencia emocional, a partir de la cual se puede establecer un adecuado nivel de socialización así como un correcto manejo de las emociones en los ámbitos escolares.

Aspecto emocional y motivacional

La parte emocional y motivacional es también otro factor que tiene relevancia. De manera general, las dificultades que muchos estudiantes enfrentan, en ocasiones se ven gradualmente aumentadas al cursar niveles superiores. Middleton y Spanias (1999) han reportado que los estudiantes de primaria observan una tendencia de aceptación y hasta de disfrute hacia las matemáticas sin embargo, en la medida que se avanza a grados académicos superiores; a secundaria y preparatoria, por ejemplo, esa tendencia disminuye dramáticamente observándose actitudes de desmotivación y tensión del alumnado.

Es así como el tema de reprobación de las matemáticas puede entonces enfocarse desde distintas posturas y así también puede abordarse a partir de estrategias académicas constructivistas sin dejar de considerar los aspectos motivacionales y emocionales los cuales a lo largo de este estudio se irán argumentando como factores importantes en la descripción del problema. Debido a lo amplio y lo subjetivo que podría resultar el concepto de motivación, en esta investigación se acotará dentro del concepto de *actitud hacia las matemáticas*.

La actitud es una disposición mental particular, hacia una práctica planteada. Puede ser positiva o negativa. En las actitudes influyen las motivaciones, las experiencias pasadas, la voluntad, la inteligencia, las emociones y el ambiente (Eiser, 1989).

Para Gómez (2000) lo relativo al concepto de actitud en la educación matemática, se ha contextualizado para medir componentes específicos:

- percepción del estudiante ante la utilidad de las matemáticas
- auto concepto del estudiante o confianza respecto a las matemáticas

- percepción de la matemática desde el punto de vista de los alumnos, de sus padres y/o de los profesores
- ansiedad (fuerte componente emocional)

A continuación se introducen conceptos como las *inteligencias múltiples*, y la *inteligencia emocional*, que trataran de relacionarse con el plano motivacional a través de valorar la actitud hacia las matemáticas.

Inteligencias Múltiples

Las inteligencias múltiples fueron identificadas y publicadas en 1983 por el psicólogo Howard Gardner director del “Proyecto Cero” creado en la Escuela de Educación de la Universidad de Harvard. Debido a su postura pluralista en cuanto al concepto de inteligencia, Howard Gardner sostiene que muy contrario al concepto de inteligencia como algo único, el ser humano posee un conjunto de siete, ocho o una docena de inteligencias. Las inteligencias múltiples propuestas por Gardner (1995) se basan en investigaciones de tipo psicológico, antropológico y biológico acerca de la mente. El autor ha identificado siete distintos tipos de inteligencia en todos los seres humanos.

- Inteligencia Lingüística
- Inteligencia Musical
- Inteligencia Lógico Matemática
- Inteligencia Espacial
- Inteligencia Cinestésica corporal
- Inteligencia Intrapersonal
- Inteligencia Interpersonal

Posterior a la publicación de las siete inteligencias, Gardner ha añadido una más, se trata de la inteligencia naturalista y especula acerca de la posible existencia de otro tipo de inteligencia identificada como existencialista.

Inteligencia Emocional

Daniel Goleman, profesor de psicología de la Universidad de Harvard, propone un modelo de ser inteligente ubicando las emociones en el centro de la vida del hombre. La inteligencia emocional, a diferencia de la inteligencia cognitiva está centrada en las emociones y sentimientos, más que en hechos y conocimientos. Este tipo de inteligencia implica habilidades para reconocer sentimientos y emociones propias y de otros. A través de este tipo de inteligencia se logra una adecuada solución de problemas y conflictos así como relaciones positivas con el entorno social Goleman (1995).

Aprendizaje Cooperativo y Colaborativo

Los conceptos colaborativo y cooperativo son muchas veces empleados como sinónimos, sin embargo se establece que no puede haber colaboración sin cooperación y por otra parte no todo lo cooperativo es colaborativo. La idea genérica que sobre estos conceptos se emplea en este estudio es la que se refiere a considerar el aprendizaje cooperativo y colaborativo como un grupo de procedimientos de enseñanza que parten de la organización de la clase en pequeños grupos mixtos y heterogéneos donde los alumnos trabajan conjuntamente de forma coordinada entre sí para resolver tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje (Rue, 2005).

La Figura 1 muestra los elementos que hasta el momento han sido mencionados y que se proponen como elementos prioritarios en esta investigación.

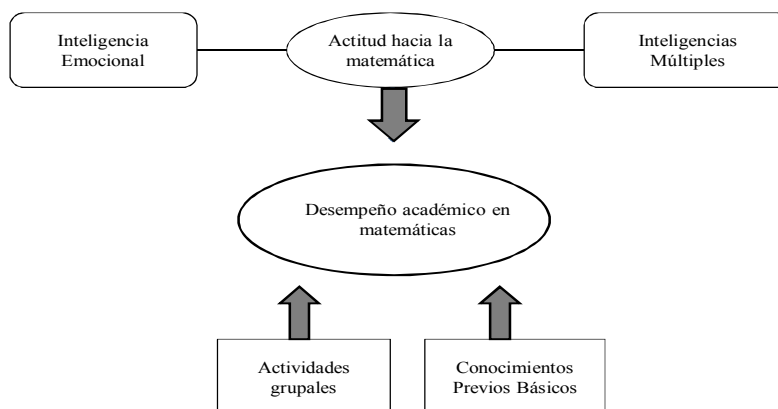


Figura 1. Factores descritos que se relacionan con el éxito en el aprendizaje de las matemáticas.

Preguntas de investigación

Se ha planteado la problemática de reprobación de las matemáticas y las implicaciones que esta situación conlleva. Una aproximación al fenómeno de reprobación en matemáticas propone considerar las inteligencias del estudiante de acuerdo a Gardner y la inteligencia emocional de acuerdo a Goleman así como actividades grupales que promuevan la colaboración y cooperación entre los estudiantes al interior de la clase. Desde estos constructos se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Cómo influye la inteligencia emocional en el éxito al aprender pre cálculo en los estudiantes de educación media superior?

¿Cómo influyen las inteligencias múltiples en el éxito al aprender pre cálculo en los estudiantes de educación media superior?

Objetivos

- Valorar el efecto de las inteligencias múltiples, así como de las habilidades relacionadas con la inteligencia emocional que son percepción, comprensión y regulación de las emociones en estudiantes de educación media superior sobre su desempeño académico en la materia de pre cálculo.
- Determinar si existe un cambio de actitud hacia las matemáticas en estudiantes que fueron organizados en esquemas de trabajo cooperativos y colaborativos en el salón de clase.

Justificación de la Investigación

Las matemáticas tienen un significado importante en la educación intelectual de la juventud ya que ésta disciplina representa una serie de cualidades que permiten la capacidad de discernir lo esencial de lo accesorio, así como la valoración de la ciencia. El conocimiento matemático es fundamental en una sociedad cada vez más compleja y tecnificada.

La justificación de esta investigación radica en dos reflexiones fundamentales:

1. La importancia del conocimiento matemático en todas las sociedades.
2. La problemática que existe en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Se ha venido planteando una problemática que tiene repercusiones importantes a nivel social, y habría pocos argumentos en contra de asegurar que la mayoría de las personas no alcanza el nivel de alfabetización funcional mínimo para desarrollarse en la

sociedad del conocimiento precisamente debido a la carencia de conocimiento matemático básico.

Al interior del sistema educativo mexicano, Ontiveros (1994) puntualiza las consecuencias del fracaso en la materia en nivel preparatoria: a) abatimiento de la llamada eficiencia terminal en tanto que la reprobación en matemáticas está influyendo importantemente en el desperdicio escolar, b) el incremento de la población flotante que solo permanece en el bachillerato por adeudar cursos de matemáticas y c) la elección sesgada de la profesión.

La carencia de capacidades no solamente de tipo matemático sino de abstracción supone la marginación o auto marginación de los individuos en una sociedad moderna en la que limitaciones relacionadas por la falta de conocimientos matemáticos generales, reducen el campo de acción del sujeto. Se establece así una problemática que rebasa contextos escolares y que trasciende a contextos prácticos que se reflejan en la productividad de un país.

Se hace evidente la importancia de investigaciones que proporcionen información para identificar y controlar en la medida de lo posible aquéllas variables que podrían considerarse críticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

De este estudio podrían derivar respuestas o información importante para la mejor comprensión de los siguientes planteamientos:

¿Es una constante que el fracaso escolar en matemáticas se deba exclusivamente a la falta de habilidades matemáticas por parte de los alumnos?

¿Qué implicaciones tiene el aspecto emocional así como las inteligencias múltiples en el éxito académico de una materia como matemáticas?

¿En qué grado se puede disminuir el índice de reprobación en matemáticas a través de fomentar la inteligencia emocional y prestar atención a las inteligencias múltiples?

En la medida que se logre dar respuesta a dichos planteamientos, se pueden generar medidas estratégicas encaminadas a obtener mejores resultados en los índices de aprobación de la materia.

Limitaciones

Algunas de las limitaciones de este estudio tienen que ver con la representatividad de los resultados obtenidos al valorar en qué grado el éxito académico que el estudiante logre en la materia de pre cálculo se deba justamente a las variables de estudio, como son las inteligencias múltiples, la inteligencia emocional y las actividades grupales, y no a otras posibles variables como el efecto del maestro, el efecto de situaciones externas al salón de clases ó la posibilidad de que los alumnos sean sujetos a actividades cooperativas y colaborativas en otras materias.

Una limitación espacial es que la investigación está situada en una sola institución educativa, lo cual anula la posibilidad de hacer comparaciones inter institucionales a partir de los resultados que proporcione la investigación.

Por otra parte, la investigación sería mucho más representativa en cuanto ésta pudiera llevarse a cabo durante toda la extensión del nivel medio superior. Sin embargo, debido a la rotación de profesores por un lado y a la imposibilidad de mantener los mismos grupos de estudiantes en cada semestre por el otro, el estudio será reducido a un curso únicamente. Si bien, se trabajará con dos grupos uno control y otro experimental, la duración de la investigación no está planeada en inicio para un tiempo mayor a un *semestre*.

Con base en lo anterior, los resultados de la investigación solamente podrán ser generalizados al segmento de la población que se estudia.

Lo que significa ser inteligente es una profunda cuestión filosófica que exige una base de conocimientos biológicos físicos y matemáticos. Gardner (2001, p.32)

Capítulo 2

Marco teórico

Acerca de las matemáticas

El aprendizaje de las matemáticas contribuye a lograr objetivos educativos generales vinculados al desarrollo de capacidades cognitivas, sin embargo, se destacan también otros valores, particularmente uno: *el racionalismo*. El racionalismo es un principio que estimula, fortalece, reta y motiva a la mente humana para desempeñarse en su nivel más alto al explorar y establecer las implicaciones más profundas del conocimiento que ya existe (Kline, 1992). Para el mismo autor el trabajo matemático ha impuesto las normas más elevadas de razonamiento por su persistencia y por su firmeza. Y establece que las matemáticas demuestran lo poderosa que es la facultad de raciocinio del ser humano ya que el racionalismo y el pensamiento exacto, modelados matemáticamente se pueden aplicar a muchos campos, de ahí que las matemáticas han penetrado en todos los dominios de la investigación y servido de modelo para proyectos intelectuales.

Con referencia al campo de acción de las matemáticas, se demuestra continuamente su valor e importancia en diversos planos. Es común comprender la importancia de las matemáticas en ciertas áreas de ingeniería, en la física, en la astronomía etc. Sin embargo en los últimos años se ha evidenciado una significativa interacción entre las matemáticas y las ciencias de la vida, gran parte de esta interacción ha sido motivada por el trabajo desarrollado para descifrar el genoma humano. Los biólogos han reconocido que las

matemáticas, a través del razonamiento lógico que implica su uso, son la llave de acceso al entendimiento y descripción de diversos procesos biológicos como es el caso del genoma, como es el caso de modelos predictivos para analizar el crecimiento o decrecimiento de poblaciones, aspectos relacionados con la genética y otros (Logan, 2005).

En otro plano, Hughes (1964) reconoce la importancia de las matemáticas en carreras profesionales que tienen que ver con la contabilidad y temas financieros, destaca el cálculo diferencial e integral, el álgebra, la programación lineal así como la probabilidad y la estadística como herramientas matemáticas fundamentales para los contadores y administradores de empresas.

Desde una perspectiva más conservadora Steen (2007), habla de garantizar y valorar el manejo adecuado de la aritmética en todas las sociedades, ya que considera que esto, además de ser benéfico para el individuo, apoya el bienestar de las democracias. Por otra parte Kline (1992) destaca el valor humanístico de las matemáticas y propone la materia para estudiantes de humanidades, quienes comúnmente tienden a considerarla como una materia poco atractiva.

Independientemente del área de estudio, hay ciertos conocimientos matemáticos básicos que se relacionan con al menos uno de los siguientes temas: números, expresiones algebraicas, figuras geométricas, áreas, perímetros, espacios, funciones, vectores, algoritmos específicos, procedimientos, métodos para resolver problemas (Duval, 2000). El mismo autor señala la complejidad que existe en el proceso del aprendizaje de las matemáticas y establece que el conocimiento de la materia requiere procesos multidisciplinarios del pensamiento a través de hacer validaciones, de hacer pruebas, de usar símbolos y varias formas de visualización mediante gráficas y figuras geométricas.

Estos procesos no siempre quedan claramente internalizados en el aprendiz y a lo largo de su trayectoria educativa va sumando deficiencias anteriores.

Ya se ha señalado que la matemática es una asignatura que representa ciertos problemas para su aprendizaje en muchos estudiantes, así también se ha comentado el analfabetismo matemático que existe en distintos países del mundo. Una aproximación al porqué de los problemas en el aprendizaje matemático puede darse a través de considerar los procesos cognitivos cuya aplicación satisfactoria implica en el estudiante elaboraciones previas al tema de estudio. La cognición, según Morris (1992) implica diversos procesos de pensamiento que desempeñan un papel determinado en muchas funciones psicológicas. Se refiere a la reflexión, la conceptualización, la resolución de problemas y la toma de decisiones, así como a las diversas maneras de manipular información, incluyendo el procesamiento y recuperación de información almacenada en la memoria.

Como contraparte del analfabetismo matemático, se establece la *cultura matemática*, la cual ya ha sido descrita. En el marco del aspecto cognitivo, la cultura matemática puede determinarse mediante procesos de *representación, manipulación, razonamiento matemático y solución de problemas* (Pugalee, 1999). La representación implica las habilidades que permiten al individuo construir y alternar entre varios modelos matemáticos tales como ecuaciones, matrices, gráficas y otras formas de representación simbólica. La manipulación se refiere a llevar a cabo cálculos y operaciones usando algoritmos y procesos satisfactoriamente. El razonamiento matemático tiene que ver con la elaboración de conjeturas a través de reunir evidencias y plantear argumentos. Finalmente, la solución de problemas es el objetivo mismo del proceso.

La matemática es extremadamente diversa y continúa expandiéndose de manera natural (Hughes, 1964). Algunas de las áreas más comunes en los contextos educativos

básicos son: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, cálculo probabilidad y estadística. En este trabajo se hace un enfoque particular a ciertos temas que anteceden al cálculo: álgebra, trigonometría, funciones y relaciones principalmente. Es importante destacar que los temas de álgebra y trigonometría son previos y necesarios para la comprensión de las *funciones matemáticas*. El concepto de función, puede ser atribuido a varios matemáticos, quiénes en el siglo XVIII creían que una función debía tener la misma expresión analítica en todas partes. En 1821 Cauchy propone la definición de variable como *una cantidad que se considera tienen que tomar sucesivamente muchos valores diferentes unos de los otros*. Según Cauchy no se requiere una expresión analítica para una función. En un artículo sobre series de Fourier: “*Sobre la Representación de Funciones Completamente Arbitrarias por Series de Senos y Cosenos*”, Dirichlet dio la definición de una función que es la que más frecuentemente se emplea ahora: “*y*” *es una función de “x” cuando a cada valor de “x” en un intervalo dado le corresponde un valor único de “y”* (Kline, 1972). Debe mencionarse que la parte principal de la matemática moderna se centra en torno a los conceptos de función y límite. Otra forma de definir el concepto de función desde “x” a “y” se refiere a la correspondencia que asocia con cada elemento de “x” un valor único de “y”.

El concepto de función es fundamental para que los estudiantes desarrollen la habilidad de describir relaciones de cambio entre variables, interpretar y analizar gráficas. Sin embargo, aún a pesar de la importancia del concepto, el tema de funciones se ha caracterizado por ser uno de los temas que presentan dificultades para su comprensión.

El estudio de las funciones matemáticas es de gran relevancia no solamente por los procesos cognitivos que se ponen en juego durante su estudio y comprensión, sino por sus aplicaciones en diversas áreas de la ciencia y la tecnología. Como consecuencia del valor

práctico que implica el manejo adecuado del tema, se han sugerido cambios en planes de estudio que estén más enfocados justamente a la comprensión de conceptos como: *variable*, *función* y aplicaciones realistas de las mismas (Gordon, 2004). Hay estudios en los que se presentan interesantes aplicaciones experimentales de funciones matemáticas en física y química a nivel universitario (Erickson, 2006; Bor y F.F. Kettle, 1999). Estudiantes de negocios, ciencias sociales y ciencias biológicas requerirán en distintos momentos de su práctica, el reconocimiento de datos, la construcción de modelos y la elaboración de predicciones a partir de los mismos. Las funciones son fundamentales para lograr esas metas (Gordon, 2004).

Inteligencias Múltiples

Históricamente la inteligencia de una persona se ha reducido al resultado de una evaluación que determina el coeficiente intelectual CI (Phyllis, 2002).

Elfers-Wygand (2001) establece que el concepto de inteligencia ha sido cimentado y por tanto medido respecto a dos habilidades básicas: la lingüística y la lógico matemática. Esto está ampliamente justificado si se considera que la inteligencia lingüística incluye habilidades en lectura, escritura y comunicación, mientras que la inteligencia lógico matemática incluye habilidades para resolver problemas lógicos y científicamente. Sin embargo la inteligencia no se reduce a la obtención de un resultado exitoso en una prueba psicométrica para medir el CI, ya que existen habilidades prácticas que representan factores de gran relevancia para determinar el éxito de un adulto. Es así que resulta fundamental ampliar y diversificar el concepto de inteligencia a un enfoque tal que permita incluir

habilidades y talentos no contemplados en pruebas de inteligencia tradicionales.

Phyllis (2002) sugiere un tipo de inteligencia práctica que puede ser clasificada de acuerdo a tres habilidades: 1) el manejo de uno mismo, 2) el manejo de otros y 3) el manejo de una organización o de un ambiente del que se forma parte.

El desarrollo armónico de la vida de las personas, el éxito social, académico, afectivo y profesional no puede ser explicado a partir de una concepción reducida de la inteligencia. Ni tampoco con el sólo funcionamiento de una adecuada estructura cognitiva para analizar o ejecutar cualquier realidad técnicamente bien. Muchos comportamientos y capacidades consideradas excepcionales no son producto exclusivo de la cognición. Las personas son capaces de operar inteligentemente en facetas que tienen componentes de muy diverso matiz. Howard Gardner propone la Teoría de las Inteligencias Múltiples la cual está basada en investigaciones de tipo psicológico, antropológico y biológico acerca de la mente, y establece que existen ocho distintos tipos de inteligencia en todos los seres humanos (Gardner, 1995).

Gardner (1995) va más allá del concepto de coeficiente intelectual:

Un individuo puede perder la totalidad de sus lóbulos frontales, convirtiéndose como consecuencia en una persona del todo distinta, incapaz de mostrar iniciativa o resolver nuevos problemas, y sin embargo, puede obtener un coeficiente intelectual próximo al nivel del genio. Más aún la prueba de la inteligencia rebela poco acerca del potencial de un individuo para el crecimiento futuro. (p.50)

El autor describe la inteligencia como la habilidad para resolver problemas o crear productos que sean valiosos en uno o más ambientes culturales. Le atribuye a la inteligencia humana: 1) un conjunto de habilidades y destrezas que permiten a una persona resolver problemas genuinos en la vida cotidiana, 2) la habilidad de crear un producto

eficaz o de ofrecer un servicio que se valora en una cultura y 3) el potencial para reconocer o crear problemas, de tal modo que establece las bases para la adquisición de nuevos conocimientos (Gardner, 1995). Por otra parte, afirma que la mejor forma de identificar la inteligencia de una persona y sus fortalezas es observarla en un ambiente rico, donde el individuo tenga muchas oportunidades para utilizar el lenguaje, resolver problemas, interactuar con otras personas, crear trabajo de arte, etc. Establece también que cada una de las personas representa una mezcla de inteligencias dinámicas que pueden ser determinadas y descritas.

A continuación se describen las ocho consideraciones de Gardner para determinar una inteligencia:

- 1) Posible aislamiento por daño cerebral. Una lesión cerebral puede constituir la línea de evidencia aislada más instructiva acerca de las habilidades que yacen en la inteligencia humana. En muchos casos las lesiones cerebrales parecen perjudicar una inteligencia mientras que las otras permanecen intactas.
- 2) La existencia de *idiots savants*, término que puede ser interpretado como “idiotas sabios”, prodigios y otros individuos excepcionales. En el caso de prodigios, se encuentran individuos extremadamente precoces en un aspecto o a veces en más de uno de la competencia humana. En el caso de *idiot savant* y otros individuos retrasados mentales o excepcionales incluyendo autistas se contempla el desempeño de una habilidad humana particular contra un trasfondo de desempeños humanos mediocres o retrasados en otros dominios. La existencia de estas poblaciones permite observar la inteligencia humana en aislamiento relativo.
- 3) Una operación medular o conjunto de operaciones identificables. Se pudiera

llegar a definir la inteligencia humana como un mecanismo neural o sistema de cómputo que en lo genético está programado para activarse o dispararse con determinadas clases de información presentada interna o externamente.

- 4) Una historia distintiva de desarrollo aunado con un conjunto definible de desempeños expertos de “estado final”. La inteligencia no se desarrolla aislada excepto en personas poco comunes. La identificación de la historia del desarrollo de la inteligencia junto con el análisis de su susceptibilidad a la modificación y capacitación es de gran trascendencia en ámbitos educativos.
- 5) Una historia evolucionista y la evolución verosímil. Las raíces de nuestras inteligencias actuales datan de millones de años en la historia de la especie. Una inteligencia específica se vuelve más verosímil en la medida que uno puede localizar sus antecedentes de la evolución.
- 6) Apoyo de tareas psicológicas experimentales. Mediante los métodos empleados por los psicólogos cognitivos se pueden estudiar los detalles de la lingüística o el procesamiento espacial con ejemplar especificidad. Son de especial importancia los estudios de tareas que interfieren o no entre sí, tareas que transfieren y las que no lo hacen a través de distintos contextos, y la identificación de formas de la memoria, atención o percepción que pueden ser peculiares a una clase de entrada.
- 7) Apoyo de hallazgos psicométricos. Los resultados de los experimentos psicológicos aportan una fuente de información pertinente a las inteligencias.
- 8) Susceptibilidad a la codificación en un sistema simbólico. El lenguaje, la pintura, las matemáticas, son tres de los sistemas simbólicos de importancia en todo el mundo para la supervivencia y la productividad del ser humano.

El enfoque diversificado de Howard Gardner respecto al significado de inteligencia es significativamente valioso para los planteamientos propuestos en la presente investigación, la cual asume la existencia de más de un tipo de inteligencia en cada individuo.

Descripción de las Inteligencias Múltiples

A continuación se presenta una descripción de las inteligencias propuestas por Howard Gardner.

a) *Inteligencia Lingüística*: Esta inteligencia está relacionada con el empleo eficaz de las palabras y el lenguaje de manera oral y escrita. Sin embargo, esta inteligencia no es propiamente relacionada con capacidades auditivo orales, hay dos razones; la primera es que los individuos sordos pueden adquirir el lenguaje natural y también pueden diseñar sistemas de gestos. La otra razón es que existe otra forma de inteligencia relacionada con el tracto auditivo oral y es la inteligencia musical. Algunos autores como Lazear (1992), Pajkos y Klein-Collins (2001) y el mismo Gardner (1995) establecen que la inteligencia lingüística, junto con la inteligencia lógico matemática, son de las más empleadas en los sistemas de enseñanza occidentales.

b) *Inteligencia Espacial*: En términos generales se refiere a las capacidades para percibir con exactitud el mundo visual, para realizar transformaciones y modificaciones a las percepciones iniciales propias, y para recrear aspectos de la experiencia visual propia incluso en ausencia de estímulos físicos apropiados. Sin embargo, debe considerarse que la inteligencia espacial puede desarrollarse incluso en un individuo ciego, por lo que se sugiere no reducir esta inteligencia a la capacidad visual (Gardner, 1995).

c) *Inteligencia Cinestésicocorporal*: Los elementos medulares de esta inteligencia son el control de los movimientos corporales propios y la capacidad para manejar objetos con habilidad. Estos dos elementos pueden existir por separado, pero la habilidad para emplear el cuerpo para fines funcionales o expresivos tiende a ir de la mano de la habilidad para la manipulación de los objetos.

d) *Inteligencia Musical*: Esta inteligencia tiene que ver con la identificación de patrones musicales, incluyendo sonidos ambientales y gran sensibilidad hacia la percepción de ritmos. Si bien el sentido auditivo es esencial, también está claro que al menos un aspecto central de la música; la organización rítmica puede existir independientemente de la audición.

e) *Inteligencia Lógico-Matemática*: Es la capacidad de manejar números, armar esquemas y relaciones lógicas y emitir juicios lógicos, en otras palabras, es la capacidad para razonar de manera abstracta. Las personas que aventajan en el desarrollo de estas habilidades son los matemáticos, científicos, contadores, ingenieros, analistas de sistemas, programadores, economistas y diseñadores. Es importante hacer mención de los individuos que tienen la habilidad de calcular muy bien, sin embargo no están interesados en resolver problemas, estos sujetos representan casos de talento matemático aislado.

g) *Inteligencias Personales*: En este grupo se encuentran dos tipos: la inteligencia intrapersonal y la inteligencia interpersonal. La intrapersonal se refiere al conjunto de capacidades que permiten formar un modelo preciso y verídico de uno mismo así como utilizar dicho modelo para desenvolverse de manera eficiente en la vida. Esta inteligencia se fundamenta básicamente en tres capacidades: la capacidad de percibir las propias emociones, la capacidad de controlar las propias emociones y la capacidad de motivarse a uno mismo. Por otra parte, la inteligencia interpersonal se refiere a la capacidad de percibir

diferencias en los demás, particularmente contrastes en sus estados de ánimo, sus motivaciones, sus intenciones y su temperamento (Antunes, 2002). Esta inteligencia se basa en el desarrollo de dos grandes tipos de capacidades, la empatía y la capacidad de manejar las relaciones interpersonales. La empatía presupone entender al otro a través de saber escuchar. Aprender a escuchar supone enfocar toda la atención hacia el otro. Cuando se entiende al otro, su manera de pensar, sus motivaciones y sus sentimientos se puede elegir la manera más adecuada de presentarle nuestro mensaje. Saber elegir la manera adecuada y el momento justo es la marca del gran comunicador. La capacidad de comunicarse es la que permite organizar grupos, negociar y establecer conexiones personales (Sánchez, 2002).

h) Inteligencia Naturalista: El naturalista es experto en reconocer y clasificar a las especies flora y fauna de su entorno. En culturas que tienen una orientación científica el naturalista es un biólogo que reconoce y categoriza especímenes en función de las taxonomías formales aceptadas, como la taxonomía botánica ideada hacia 1700 por el científico sueco Carl Linné *Linneo* (Gardner, 1999).

Bajo los criterios de Howard Gardner se sugiere la consideración de otro tipo de inteligencia. El mismo Gardner (1999) propone la llamada *inteligencia existencial*, sin embargo, esta inteligencia no forma parte del contexto del presente trabajo, en el cual únicamente se consideran las ocho inteligencias descritas.

Inteligencia Emocional

Los trabajos de Howard Gardner dieron un nuevo sentido al concepto tradicional de la inteligencia. La educación para la vida necesita desarrollar en las personas más dimensiones que la capacidad de abstracción, la lógica formal, la comprensión de

complejas implicaciones y amplios y precisos conocimientos. Es necesario incorporar el desarrollo de otras dimensiones como la creatividad, la capacidad de organización, de relación, de motivación y de actitudes positivas hacia los demás.

Si bien Gardner es quien hace referencia a las emociones al hablar de la inteligencia intrapersonal y establece que la capacidad medular que opera en este tipo de inteligencia es el acceso a la propia vida sentimental y la gama propia de afectos o emociones, predomina aún el modelo cognitivo a través del cual no se explica la función de los sentimientos en la vida intelectual ignorando muchas de las facetas humanas.

Peter Salovey apoyándose en los trabajos de Gardner desarrolló el concepto de Inteligencia Emocional (Goleman, 1995). Para Salovey y Mayer (1990) la inteligencia emocional es un constructo elaborado a partir de cinco dimensiones principales:

- 1) El conocimiento de las propias emociones como la capacidad de reconocer un sentimiento en el mismo momento que aparece, al mismo tiempo que las causas y sus efectos.
- 2) La capacidad de controlar las emociones para adecuarlas a cada momento sin verse arrastrados por ellas.
- 3) La capacidad de motivarse a sí mismo utilizando lo mejor de lo que se tiene para aprender a disfrutar con y en las propias tareas. La satisfacción del rendimiento induce a rendir más.
- 4) El reconocimiento de las emociones ajenas como la capacidad empática que posibilita la predisposición de admitir las emociones de los demás, a escuchar y comprender desde las perspectiva del otro así como a identificar y comprender sentimientos ajenos,

- 5) Capacidad para controlar las relaciones y hacerlas adecuadas con los demás en cada momento.

El aspecto más importante es la consideración de estas dimensiones como habilidades innatas en todas las personas, en mayor o menor grado y en diferente cualidad. Lo importante es su consideración dinámica y por tanto la posibilidad de desarrollarlas adecuadamente.

En el pasado y aún actualmente, se ha dado un peso relevante a la inteligencia cognitiva al grado de establecer una igualdad del coeficiente intelectual con el éxito en muchas áreas. Sin embargo, se cuestiona el hecho de que personas muy “inteligentes” desde el punto de vista cognitivo son poco hábiles y tienen pocas competencias en diversos ámbitos (Goleman, 1995). A la vez, el autor establece la siguiente pregunta: ¿por qué personas de modesto coeficiente intelectual tienen las habilidades necesarias para ser exitosos? La respuesta, según Goleman está en la inteligencia emocional, la cual abarca entusiasmo, auto control y automotivación, y además sostiene que un elevado índice de CI no garantiza prosperidad. Maulding (2002) propone que la inteligencia emocional pudiendo ser considerada como una de las inteligencias más débiles, es fundamental para el liderazgo. De acuerdo a Brown (1999), solamente un 20 % del coeficiente intelectual de un individuo tiene relación con el éxito personal. El resto tiene que ver con otros factores dentro de los cuales la inteligencia emocional juega un papel predominante.

A nivel organizacional Hughes (2000), asume que es el clima emocional generado por los empleados, lo que establece el éxito de una empresa, ya que del clima organizacional derivan aspectos relevantes como son la generación de ideas, creatividad, tiempos de adaptación al cambio y disponibilidad a procesos de aprendizaje.

Por otra parte, se ha establecido la relevancia y el impacto social de la inteligencia emocional al correlacionar una pobre inteligencia intrapersonal e interpersonal resaltada por frecuentes conflictos interpersonales, comportamientos agresivos e impulsivos, falta de habilidad para tomar decisiones y asumir las consecuencias de las mismas con comportamientos criminales (Kolb, 2001).

La Inteligencia Emocional en la Adolescencia

Las cinco dimensiones mencionadas que pueden traducirse en habilidades de la Inteligencia emocional, pueden y deben enseñarse desde los primeros años de vida (Menéndez, 2008). A partir de esto y de forma ideal, se asume que al llegar a la edad adolescente, los individuos pueden poseer un adecuado nivel de inteligencia emocional.

- 1) El conocimiento de las propias emociones, es la base de la inteligencia emocional. El reconocimiento de los sentimientos se educa desde que los niños nacen y no implica necesariamente llegar a una determinada edad para lograr conocer las emociones propias. El 90% de la comunicación emocional se transmite de forma no verbal, y los niños tienen gran capacidad de interpretación. De manera que el llegar a la adolescencia con un buen nivel de autoconocimiento es posible y deseable y está en función de la educación recibida por los padres (Menéndez, 2008). Es de gran utilidad vincular una palabra con un sentimiento y el sentimiento con una expresión facial, este tipo de ejercicios ayudan a que los niños reconozcan sus propias emociones.
- 2) La capacidad de controlar las emociones es una habilidad que parte del hecho de que se conocen las emociones, si no se conocen no se pueden controlar.

Menéndez (2008) establece que es en la primera etapa de vida cuando los niños aprenden a controlar sus emociones, y sugiere que para este aprendizaje es importante prestar atención a los detonantes de las emociones sabiendo qué las dispara y así estar alerta en el momento que aparezcan estos estímulos que pueden indicar una pérdida de control.

- 3) La capacidad de motivarse a sí mismo. Desde la edad temprana se debe incentivar la capacidad de afrontar problemas y manejar la frustración, debe enseñarse a los niños a que es necesario el esfuerzo y que el niño crea que puede hacerlo, verse capaz de conseguir esos objetivos.
- 4) La capacidad del reconocimiento de las emociones de los demás (empatía). La empatía tiene dos componentes, uno innato, que puede depender de factores genéticos y otro aprendido. Menéndez (2008), que el niño aprende de sus padres y el desarrollo de la empatía dependerá de cómo responden éstos. El padre empático, no analizará lo que siente el niño, simplemente sentirá como él y por tanto actuará como el querría que actuaran con él ante esta situación.
- 5) Habilidad en las relaciones (habilidades sociales y liderazgo). Esta habilidad es también una combinación de lo heredado de cada persona y de lo que los niños aprenden al observar cómo actúan y reaccionan los adultos cuando se comunican.

De acuerdo con lo que se ha descrito en relación a la inteligencia emocional y debido a la importancia de la misma, ésta inteligencia se ha considerado como un constructo más a ser valorado en esta investigación.

Desempeño académico e Inteligencia Emocional

Hablar de desempeño escolar significa hacer referencia al grado en que los alumnos alcanzan las metas, logran la comprensión de los contenidos y llevan a cabo las prácticas que se establecen dentro de los programas de estudio institucionales. En este trabajo la forma de medir el desempeño es a través de las puntuaciones obtenidas en los distintos exámenes que se llevan a cabo en el curso. El éxito académico se asocia con puntuaciones altas.

Las habilidades cognitivas son esenciales en el aprendizaje de diversas disciplinas y áreas de estudio, sin embargo, en años recientes se le ha dado un valor importante a las variables afectivas (Singh, 2002).

Nelson y Nelson (2003) llevaron a cabo una investigación con la intención de valorar el papel de las habilidades relacionadas con la inteligencia emocional sobre el éxito académico en estudiantes de primer ingreso a la universidad de Corpus Christi. Las habilidades que se consideraron fueron: a) rapport, b) empatía, c) logro de metas, d) solución de problemas de tipo personal, e) asertividad, f) control del enojo, g) manejo de la ansiedad y h) satisfacción personal. Los resultados de este trabajo mostraron una correlación positiva entre dichas habilidades y el éxito académico así como en los índices de retención.

Singh (2002) observó que las experiencias personales del individuo así como sus expectativas personales hacia las matemáticas y temas de ciencia determinan sus actitudes y motivación hacia el aprendizaje de esas materias. El mismo autor señala una correlación positiva entre la motivación y el éxito en la matemática, además establece que en cierto nivel de escolaridad las variables cognitivas como predictores de éxito académico en

matemáticas no son fácilmente modificables como lo pueden ser los factores afectivos y motivacionales.

Kolb y Weede (2001), realizaron una investigación con niños pequeños de tres a cinco años que cursaban el equivalente a maternal y kínder. La población de estudio fue identificada como población en riesgo debido a las pocas habilidades sociales de los niños, las cuales fueron identificadas por los autores como falta de inteligencia emocional. Las conductas observadas tienen relación con la falta de habilidad para manejar conflictos, falta de cooperación y muy pocas relaciones amistosas con sus compañeros. Se llevó a cabo un trabajo de investigación acción en el que se implementaron actividades cooperativas, incorporación de clases con base a las inteligencias múltiples así como implementación de un programa de habilidades sociales y prevención de violencia. Los resultados indicaron una mejora sustancial en cuanto a las competencias sociales de los niños.

En una investigación realizada por Elfers-Wygand (2001), se realizó una asociación complementaria de habilidades de tipo social y emocional con habilidades que tienen que ver con la matemática y la lectura. Como resultado del estudio se ha podido evidenciar que hay una correlación positiva en cuanto a la interacción entre los estudiantes con el mejor entendimiento de conceptos.

Una característica de las dos últimas investigaciones mencionadas es la importancia de las actividades de tipo cooperativo en marcos educativos para promover las habilidades sociales altamente relacionadas con la inteligencia emocional. En otro estudio, se analizó en una muestra de 127 estudiantes, la habilidad para comprender y manejar las emociones medida a través de un instrumento de habilidad de inteligencia emocional correlacionó positivamente con los logros académicos de los estudiantes (Mestre, Guil, Lopes, Salovey & Gil-Olarte, 2006).

Aprendizaje Cooperativo/Colaborativo

Existen diferencias entre los conceptos colaboración y cooperación. En el inicio de este apartado se hace mención de dichas diferencias. Sin embargo para efectos de esta investigación, no será relevante determinar de manera precisa si las actividades propuestas son estrictamente cooperativas y/o colaborativas ya que muy probablemente podrán ser consideradas como una combinación de ambas bajo la premisa de que no hay colaboración sin cooperación. De forma general a lo largo de este documento se hablará de aprendizaje cooperativo.

Para establecer la diferencia entre estos dos conceptos es importante definir los términos colaboración y cooperación. Panitz (2000) define el término colaboración como un estilo personal de vida donde los individuos son responsables de sus acciones incluyendo el aprendizaje y el respeto a las contribuciones de sus semejantes. La cooperación es una estructura de interacción designada para facilitar el logro de un objetivo específico o un producto donde las personas trabajan en forma grupal.

De acuerdo a Panitz, el aprendizaje colaborativo más que una técnica a nivel de salón de clases es aplicable en cualquier circunstancia en la que existen grupos de individuos, es toda una filosofía que sugiere una forma de interactuar respetuosamente con personas de distintas formas de pensar. En este concepto se comparten responsabilidades y a la vez autoridad entre los miembros del grupo. Se colabora buscando el beneficio del grupo. Quienes practican el aprendizaje colaborativo lo hacen extensivo a su manera de vivir aún fuera del aula, en cualquier ámbito de trabajo e inclusive en su vida familiar.

Por otra parte el aprendizaje cooperativo se define como una serie de procesos que ayudan a un grupo de personas a interactuar para lograr un objetivo o desarrollar un

producto. Es más directivo que el aprendizaje colaborativo y en un ambiente educativo, más controlado por el profesor a diferencia del colaborativo que está más centrado en el alumno.

Una de las teorías que fundamentan el aprendizaje cooperativo es la del desarrollo cognitivo, la cual establece precisamente que la cooperación es un requisito esencial para el desarrollo cognitivo del individuo. Al respecto, Leikin y Zaslavsky (1997) hacen referencia a la teoría de Vigotsky señalando la importancia de las relaciones sociales en el proceso de aprendizaje y enfatizando la oportunidad que tienen los integrantes de un equipo de trabajo de formar agrupaciones de tipo: expertos-novatos.

Respecto al aprendizaje colaborativo, se proponen técnicas de trabajo en grupos pequeños, y en contraste con el trabajo individual, en el colaborativo cada estudiante logra sus objetivos de aprendizaje solamente si los integrantes de su grupo de trabajo logran los suyos.

La técnica de cooperación en grupo se fundamenta en determinadas teorías, una de ellas es la de interdependencia social (Johnson, Johnson & Smith, 1991). Los mismos autores señalan que en el contexto de la teoría de interdependencia social, la cooperación es el resultado de una interdependencia positiva entre objetivos individuales. La forma en que la interdependencia social es estructurada determina cómo los individuos interactúan en el grupo de trabajo. Se deriva entonces el término cooperación a partir de una interdependencia positiva, la cual fomenta redes de apoyo entre los integrantes del grupo de trabajo para lograr los objetivos de aprendizaje.

Para Johnson, Johnson y Smith (1991), los elementos del aprendizaje cooperativo son:

- 1) interdependencia positiva; se logra poniéndose de acuerdo en la respuesta y las estrategias de solución para cada problema.
- 2) responsabilidad individual; los estudiantes aprenden a trabajar juntos para que subsecuentemente puedan tener un mejor rendimiento individual. Para asegurarse que cada uno de los miembros sea fortalecido, los estudiantes tienen que hacerse responsables de hacer su parte del trabajo. Por lo tanto, la responsabilidad individual requiere que el profesor se asegure que el rendimiento del individuo sea medido y que los resultados sean devueltos al grupo y al individuo. Además, el grupo necesita saber quien necesita más asistencia para completar su parte.
- 3) destrezas sociales; los estudiantes deben de tener y usar las destrezas necesarias de liderazgo, capacidad de tomar decisiones, construcción de confianza, comunicación y administración de conflictos. Estas destrezas deben de ser enseñadas de una forma tan precisa y necesaria como las destrezas académicas ya que muchos estudiantes nunca han trabajado cooperativamente en situaciones de aprendizaje y, por lo tanto, carecen de las destrezas sociales necesarias para hacer esto.
- 4) interacción constructivista cara a cara, la cual tiene relación con que los estudiantes se asistan, se motiven, y apoyen los esfuerzos de otros por aprender. Esta interacción se establece entre los individuos del equipo cuando:
 - oralmente se explican entre ellos como resolver problemas.
 - discuten entre ellos la naturaleza de los conceptos y estrategias que están siendo aprendidas.

- enseñan su conocimiento a sus compañeros.
 - se explican uno al otro las conexiones entre lo aprendido en el presente y lo aprendido en el pasado.
- 5) procesamiento de grupo; involucra una discusión en grupo de qué tan bien están alcanzando sus metas y qué tan bien mantienen relaciones de trabajo efectivas entre los miembros.

El aprendizaje grupal ha sido aplicado en distintas disciplinas. Hay reportes en el área educativa donde los alumnos logran un mejor desempeño individual al trabajar en equipo que cuando trabajan en otros contextos tradicionalistas que promueven la competitividad individual dentro del salón de clases.

En lo referente a las matemáticas, muchos de los trabajos reportan resultados positivos en contextos cooperativos. Los resultados no se reducen a la parte académica sino también al aspecto de interacción social. Tal es el caso del estudio realizado por Walmsley y Muñiz (2003), quienes destacan el uso de la técnica de aprendizaje cooperativo en un curso de geometría a nivel preparatoria. Los autores observaron resultados muy alentadores para el aprendizaje de las matemáticas además de que la técnica promueve de manera muy satisfactoria destrezas sociales como: buenas relaciones de grupo, apertura hacia nuevas ideas, y automotivación entre otras. Resultados similares a los de Walmsley y Muñiz (2003), se obtuvieron en otra investigación dirigida hacia el aprendizaje de las matemáticas a nivel secundaria, Whicker (1997) subraya resultados positivos que van más allá de los logros académicos en la materia, y que tienen que ver con las actitudes de los estudiantes hacia el trabajo cooperativo, actitudes de apoyo de escucha y disposición a comprender y resolver problemas de cualquier grado de dificultad.

Diversas estrategias han sido empleadas al implementar el aprendizaje cooperativo en la impartición de clases de matemáticas. Como ejemplo se menciona la investigación realizada por Leikin y Zaslavsky (1999), en la cual, se llevó a cabo una estrategia que los autores llaman: *intercambio de conocimiento*. La metodología consiste en formar por parejas, uno de los miembros del equipo estudia y lee respecto a un tema el cual es explicado a su compañero además de que verifica la comprensión del mismo sobre el tema, después se intercambian los papeles. Esta técnica fue aplicada por los autores para la comprensión de problemas matemáticos. Los resultados académicos establecieron que el grupo de estudio logró un nivel de aprendizaje similar al que lograron los estudiantes que no participaron en el experimento. Sin embargo, se reportan resultados interesantes en varios sentidos: mejora de las habilidades para comunicarse en términos matemáticos, alumnos con actitudes de compromiso en su papel de “maestros” así como en su papel de “estudiantes”. Por otro lado se observó una participación mucho más activa en el proceso de aprendizaje a través de promover significativamente el pensamiento crítico.

Duren y Cherrington (1992) sostienen que el aprendizaje cooperativo como técnica didáctica para resolver problemas matemáticos disminuye sustancialmente la ansiedad que muchos estudiantes experimentan al enfrentarse a problemas cuya solución no es evidente, por otro lado, crea ambientes de estudio en los que el individuo no siente frustración por cometer errores, sino que, por el contrario obtiene aprendizaje de ellos. La técnica promueve comunicación efectiva, ya que es necesario comunicarse en voz alta para proponer, desarrollar estrategias y obtener soluciones satisfactorias. Al contrastar el trabajo individual con el cooperativo como técnica para resolver problemas de matemáticas, los mismos autores señalan que trabajando de forma individual, el estudiante tiende a abandonar el problema y rendirse más rápido que cuando se trabaja cooperativamente.

Otras estrategias llevadas a cabo en el marco de aprendizaje cooperativo para la enseñanza de las matemáticas son las que experimentó Panitz (2000). *Olimpiadas de Matemáticas* es el nombre que el autor da a la estrategia de colocar un cierto número de preguntas en el pizarrón, en este caso, ecuaciones de primer grado para estudiantes de álgebra. El número de preguntas debe ser superior al menos en un reactivo al número de integrantes en cada equipo, en este caso, el autor trabajó con equipos de cuatro integrantes. Se pide a los equipos que resuelvan las preguntas del pizarrón, y que cada grupo envíe a un representante al frente para proponer la solución que el equipo obtuvo. Si el maestro observa que los equipos están teniendo problemas para llegar a las respuestas correctas, se abre la discusión al grupo en la que todos los equipos participan, o bien, el maestro da una breve explicación de los procesos.

Parejas-lectura-Parejas, es otra de las estrategias que Panitz empleó con actividades en parejas, donde uno de los integrantes lee un párrafo del material de trabajo, y se lo explica al otro; después se intercambian los papeles hasta cubrir la totalidad de la información a analizar. Esta misma estrategia la reportan Leikin y Zaslavsky (1999) con el nombre de *intercambio de conocimiento*.

Panitz (2000) sostiene que trabajar cooperativamente en un 100% de un curso de matemáticas a nivel profesional promueve de manera importante el pensamiento crítico en los alumnos, incrementa la motivación así como la autoestima, y disminuye la ansiedad. Por su parte los profesores tienen un acercamiento más personal hacia los estudiantes a través de conocer con cierta profundidad datos sobre sus antecedentes académicos, habilidades y estilos de aprendizaje.

En otra investigación realizada por Klein, Pfloderer y Truckenmiller (1998) se llevó a cabo un programa para mejorar el nivel de motivación en estudiantes de preparatoria. Las

estrategias llevadas a cabo incluyeron actividades diseñadas en el esquema de inteligencias múltiples en grupos colaborativos y los resultados obtenidos mostraron un aumento en el nivel de motivación así como en el nivel de responsabilidad por parte del grupo de estudio.

Un elemento clave que es característico de las actividades de tipo cooperativo y colaborativo es la interacción social. En el contexto de la presente investigación es precisamente a través de las interacciones sociales que se generan ambientes adecuados para poner en práctica las habilidades que se relacionan con la inteligencia emocional.

Con relación al problema de aprendizaje de las matemáticas, se plantea una alternativa cuyas consideraciones han sido empleadas en contextos educativos y parten de las siguientes consideraciones:

1) Existen diferencias individuales así como estilos particulares en cada individuo, por lo que no todos los estudiantes aprenden por igual los mismos conceptos bajo los mismos estímulos (Kronberg et. al. 1997, Lazear 1992, Lindvall 1995).

2) Existe más de un tipo de inteligencia en cada individuo todas ellas susceptibles de ser desarrolladas (Gardner, 1995).

3) La inteligencia emocional es un elemento crítico en el desarrollo y éxito de actividades en diferentes ámbitos como el educativo.

4) Las actividades de carácter cooperativo/colaborativo al interior del salón de clases promueven habilidades altamente relacionadas con la inteligencia emocional.

Capítulo 3

Metodología

A continuación se presenta la metodología empleada para llevar a cabo el trabajo de investigación. En primer lugar se habla sobre el diseño, el contexto socio demográfico y se describe la población, la muestra y los sujetos. Posteriormente se describen las variables de estudio y se presentan las hipótesis así como los instrumentos empleados en el estudio. Finalmente se habla de la estrategia de análisis de datos y de la aplicación piloto de los instrumentos.

Diseño de investigación

El diseño bajo el cual se realizó esta investigación es cuasiexperimental. Los grupos de trabajo que se analizaron son grupos intactos, esto es, grupos formados de manera totalmente independiente del proceso de experimentación.

Se empleó un grupo control que sirvió como referencia para las observaciones comparativas. Algunos autores como Graziano y Raulin (1993) se refieren a este diseño como *de grupo control no equivalente* justamente debido a la falta de seguridad absoluta de que los grupos experimental y control sean equivalentes.

Contexto Sociodemográfico

La investigación se llevó a cabo con estudiantes de educación media de una institución privada ubicada en Querétaro, México. Se trata de una institución para la cual una de las prioridades es graduar personas con un alto nivel académico, pero también con

capacidad para trabajar de forma colaborativa y aprender por cuenta propia; que estén comprometidos con la mejora continua, pero también con el cuidado de la naturaleza; que sean líderes determinantes de ambientes, pero también jóvenes respetuosos de la dignidad de las personas.

El modelo educativo de la institución se caracteriza por estar centrado en el alumno, donde este construye su propio aprendizaje a partir de desarrollar habilidades actitudes y valores a partir de la guía y motivación por parte de los docentes. La institución cuenta también con plataformas tecnológicas que permiten establecer comunicación directa entre los académicos y los alumnos así como entre los mismos estudiantes aún fuera de los horarios de clase. Uno de los principios del modelo educativo es la calidad académica, es por ello que constantemente se evalúan los elementos de la labor académica y los somete a la evaluación de instituciones externas.

Las características de la institución por la calidad en cuanto a nivel educativo e instalaciones que ofrece, imponen en los estudiantes un nivel socio económico de medio a medio alto si se considera que en un cuatrimestre se paga alrededor de \$ 40 000.00 de colegiatura.

Población y Muestra

Se trabajó con dos grupos de estudiantes de nivel medio superior inscritos en la materia de Matemáticas correspondiente al 5to semestre de preparatoria. La materia de matemáticas se cursa en forma seriada en todos los semestres desde el primero hasta el sexto. Los temas de estudio en cada semestre son de manera general: álgebra (primero y segundo), en estos semestres además se estudian temas relacionados con aritmética así

también series y sucesiones. El curso del tercer semestre está enfocado a temas de trigonometría, geometría analítica y funciones lineales, es en este semestre en el que se introduce el concepto de función y sus propiedades. En cuarto se lleva a cabo la continuidad del tema de funciones, se retoma la función lineal, se estudia la función polinomial, la función cuadrática y radical. Para ambas se estudian también sus correspondientes funciones inversas. En el quinto semestre que es en el cual están inscritos los sujetos de investigación, se sigue adelante con funciones, particularmente las trigonométricas, racionales, exponenciales, logarítmicas y segmentadas o también conocidas como especiales.

La población del grupo experimental fue de 44 estudiantes y la del grupo control de 64. Ambos grupos se constituyeron por los estudiantes inscritos en quinto semestre, y la diferencia en cuanto a la población de cada grupo se debe simplemente a la forma en que los alumnos quedaron inscritos, fue un proceso aleatorio.

El grupo experimental fue sujeto a actividades de tipo cooperativo para promover interacción entre los estudiantes a través de la cual se pueden poner de manifiesto en forma significativa habilidades sociales relacionadas con la inteligencia emocional. En los controles no se llevaron a cabo este tipo de actividades.

Sujetos

Los estudiantes que forman parte de la población de estudio estaban cursando el programa de educación media superior en la institución, el programa es comúnmente identificado como *preparatoria*. La edad de los estudiantes va de los 15 a los 19 años aproximadamente, y se trata de personas de ambos sexos. La investigación se realizó

durante el curso agosto – diciembre de 2008. Las clases a las que asisten los grupos de estudio se imparten lunes miércoles y viernes cada una con duración de 1 hora y media.

Variables

Las variables independientes que constituyen esta investigación son aquellas que son consideradas como elementos relevantes para obtener éxito en la materia a través de observar el desempeño académico, y son: la actitud hacia las matemáticas x_1 , la inteligencia emocional x_2 y las inteligencias múltiples x_3 . Las variables fueron manipuladas a través de las actividades cooperativas.

La actitud hacia las matemáticas es una variable que se midió con un instrumento en función de cuatro dimensiones y que tienen que ver con la forma como el alumno percibe a la matemática: afectividad, habilidad, aplicabilidad y ansiedad (Bazán, 1997). La inteligencia emocional fue medida con un instrumento identificado como TMMS- 24, el cual consta de 3 dimensiones: percepción de los sentimientos, comprensión de estados emocionales y regulación de estados emocionales (Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos, 2004). La valoración de las inteligencias múltiples se llevó a cabo con un instrumento que permite determinar la percepción que el alumno tiene de sus propias inteligencias tomando como referencia las inteligencias múltiples de Gardner (Pérez, Beltramino y Cupani, 2003).

La Tabla 1 presenta un resumen de los instrumentos empleados para la medición de cada una de las variables mencionadas.

Tabla 1

Variables consideradas en la investigación con los instrumentos empleados para medirlas.

Variable	Instrumento	Dimensiones
		Afectividad.
X_1 Actitud hacia las matemáticas	Test de Actitudes (Bazán, 1997)	Aplicabilidad. Habilidad. Ansiedad. Percepción de los sentimientos.
X_2 Inteligencia Emocional	TMSS-24 (Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos, 2004)	Comprensión de los estados emocionales. Regulación de los estados emocionales.
X_3 Inteligencias Múltiples	Inventario de Autoeficacia de Inteligencias Múltiples (Pérez, Beltramino y Cupani 2003)	Las ocho Inteligencias propuestas por Gardner (1999).

En este trabajo la forma de medir el desempeño es a través de las puntuaciones obtenidas en los distintos exámenes que se llevan a cabo en el curso. El éxito académico se asocia con puntuaciones altas.

Hablar de desempeño escolar significa hacer referencia al grado en que los alumnos alcanzan las metas, logran la comprensión de los contenidos y llevan a cabo las prácticas que se establecen dentro de los programas de estudio institucionales. Respecto a los contenidos, estos tienen que ver con temas que se estudian en quinto semestre y que fueron previamente descritos. A partir de lo anterior, el desempeño académico en cuanto a la materia pudo medirse a través de procesos de: identificación, desarrollo de operaciones, localización, definición, reconocimiento, demostraciones, representaciones gráficas y deducciones principalmente; todo ello de acuerdo con el tema y la actividad específica a evaluar.

Hipótesis

1. Los estudiantes del curso de pre cálculo que tienen habilidades relacionadas con la inteligencia emocional logran un mejor desempeño académico al final del curso.
2. Las actividades académicas en esquemas de trabajo cooperativo al interior del salón de clase genera en los estudiantes un cambio de actitud hacia las matemáticas.

Instrumentos

Actitud hacia las matemáticas

Una forma de medir actitudes es mediante la escala tipo *Likert*, la cual fue desarrollada en 1932 por el psicólogo Ranses Likert, esta escala es también llamada Método de rangos sumatorizados, y es considerada como una escala de gran utilidad para la medición de actitudes (Antivilo, 2006). En esta investigación se utilizó una escala Likert realizada por Bazán (1997) para llevar a cabo la medición de actitudes.

Según Bazán (1997) la actitud hacia la matemática se define como el fenómeno que involucra sentimientos (componente afectivo), creencias (componente cognitivo), y las tendencias de los alumnos a actuar de manera particular, acercándose o alejándose del objeto matemática. Para el mismo autor, en esa actitud se encuentran contenidas dimensiones como:

1. Afectividad, que refleja el agrado o desagrado hacia el curso.
2. Aplicabilidad, que refleja la valoración al curso de matemáticas.
3. Habilidad, que refleja la confianza en la propia destreza matemática.
4. Ansiedad, que refleja las reacciones de ansiedad frente al curso.

El instrumento de medición elaborado por Bazán se trata de un modelo psicométrico de la teoría clásica de los tests para medidas paralelas a un nivel de intervalo con composición lineal y aditiva; el autor desarrolló una metodología estadística de construcción de pruebas estudiando la validez, confiabilidad y diferenciabilidad de la prueba así como técnicas para el análisis estadístico de los ítems y presentó una escala de actitudes hacia la matemática. Este instrumento surgió como resultado de la preocupación

de los docentes del departamento de matemáticas de la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima para poder explicar el bajo rendimiento alcanzado por estudiantes que ingresan al curso de matemáticas I, el cual forma parte de la línea curricular común de distintas especialidades que ofrece la Universidad. Desde la percepción de los docentes, el bajo índice de aprobación que observan los estudiantes de nuevo ingreso, que es inferior al 40%, puede ser consecuencia de situaciones ajenas a la universidad, o bien, situaciones internas que competen a la institución, de ahí que se tratara el tema de la motivación para identificar una de la(s) posibles causas del problema Bazán (1997).

Se generó un test calculando los indicadores de validez por criterio de los jueces para determinar la pertinencia de cada ítem en determinada dimensión de la escala, con base en la definición de la dimensión y de la actitud hacia la matemática en general. Posteriormente se llevó a cabo el análisis estadístico de los ítems y se determinó su consistencia interna a través de sumatorias de medias, varianzas, covarianzas, correlaciones y la prueba alfa Cronbach, la cual también se usó para determinar la confiabilidad en cada una de las cuatro dimensiones en las que se divide el instrumento.

Finalmente se realizó un estudio de validez con la versión final de la escala. Para la obtención de la muestra no se llevó a cabo ningún método estadístico ya que la intención de los investigadores fue analizar a toda la población estudiantil que ingresa a la Universidad. Es así que la muestra seleccionada fue a través de un muestreo no probabilístico intencional conformada por 256 estudiantes cuyas edades van de los 17 a los 20 años.

El instrumento resultante consta de 31 *items*, y está dividido en 4 dimensiones: afectividad, aplicabilidad, habilidad y ansiedad (ver Apéndice 1).

Para efectos de esta investigación, cada uno de los ítems se ha clasificado en función de las cuatro dimensiones del instrumento.

Tabla 2

Ejemplo de ítems utilizados para cada una de las dimensiones actitudinales hacia la matemática (Bazán, 1997)

Ítem	Dimensión
Matemáticas es un curso valioso y necesario.	Aplicabilidad
Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.	Habilidad
Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso.	Ansiedad
Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta.	Afectividad

Tabla 3

Confiabilidad por alfa de Cronbach de acuerdo a cada dimensión (Bazán, 1997)

Dimensión	Alfa de Cronbach
Aplicabilidad	0.7600
Habilidad	0.7800
Ansiedad	0.7124
Afectividad	0.7640

Inteligencia Emocional

Uno de los instrumentos para valorar la inteligencia emocional es la escala desarrollada por Salovey et al. (1995) la cual es conocida como TMMS-48, *The Trait Meta-Mood Scale*. El objetivo de esta escala es obtener un índice que evalúe el conocimiento que cada persona tiene sobre sus propios estados emocionales, es decir, obtener una estimación personal sobre los aspectos reflexivos de la propia experiencia emocional. La TMMS-48 es una escala de 48 ítems que evalúa las diferencias individuales en las destrezas con las que los individuos son conscientes de sus propias emociones, así como su capacidad para regularlas.

La TMMS-48 contiene tres dimensiones clave en la inteligencia emocional; percepción de los sentimientos, comprensión de estados emocionales y regulación de estados emocionales.

La percepción de los sentimientos se refiere al nivel que los individuos creen poseer para prestar atención a sus emociones y sentimientos, por ejemplo: “pienso en mi estado de ánimo constantemente”.

La comprensión de estados emocionales está enfocada a cómo las personas creen percibir sus emociones, por ejemplo: “frecuentemente me equivoco con mis sentimientos”.

Y, finalmente la regulación de los estados emocionales se refiere a la creencia del sujeto en su capacidad para interrumpir y regular estados emocionales negativos y prolongar los positivos, por ejemplo: “aunque a veces me siento triste, suelo tener una visión optimista” (Salovey, Mayer, Goldman, Turvey y Palfai, 1995).

La escala TMMS-48 ha mostrado una consistencia interna adecuada (Salovey et al.).

En esta investigación se empleó una versión modificada del TMSS-48, se trata de un instrumento conocido como TMSS-24 que fue elaborado por un grupo de investigación de Málaga (Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos, 2004). Esta escala modificada ha sido creada con base en la escala TMSS-48, pero reducida a 24 ítems (ver Apéndice 2). Se compone de las tres dimensiones de la escala original: percepción, comprensión y regulación, sin embargo ciertos ítems fueron depurados debido a la baja confiabilidad al aplicarse en español.

El instrumento para evaluar inteligencia emocional, es de tipo Likert de 24 ítems, 8 ítems por factor en el que el individuo debe asignar respuestas entre 1 y 5; 1 corresponde a *nada de acuerdo*, 2 corresponde a *algo de acuerdo*, 3 *bastante de acuerdo*, 4 *muy de acuerdo* hasta 5 que significa *totalmente de acuerdo*. La confiabilidad para cada dimensión a partir de la prueba alfa de Cronbach es la siguiente: percepción $\alpha = 0.90$, comprensión $\alpha = 0.90$ y regulación $\alpha = 0.86$. Además presenta una confiabilidad test - pretest adecuada a partir de las correlaciones de Pearson (Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos, 2004). Recientemente la escala ha sido adaptada al portugués y presenta propiedades psicométricas adecuadas y similares a la española.

Tabla 4

Ejemplos de los ítems de acuerdo a las dimensiones de percepción de sentimientos, comprensión de estados emocionales y regulación de estados emocionales (Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos, 2004)

Ítem	Dimensión
Presto mucha atención a mis sentimientos.	Percepción
Normalmente dedico tiempo a pensar en mis emociones.	Percepción
Tengo claros mis sentimientos.	Comprensión
Frecuentemente puedo definir mis sentimientos	Comprensión
Aunque a veces me siento triste, suelo tener una visión optimista.	Regulación
Cuando estoy triste, pienso en todos los placeres de la vida.	Regulación

Inteligencias Múltiples

Se hizo una estimación de las inteligencias múltiples mediante el inventario que de acuerdo con Pérez, Beltramino y Cupani (2003), ha sido creado con fines de orientación vocacional para la Universidad Nacional de Córdoba. Los mismos autores hacen referencia a la asociación que hay entre las autopercepciones que el individuo tiene acerca de sus habilidades con la selección de carrera o estudios profesionales y consideran a la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1995), como un indicador importante para emprender carreras en las cuales estas inteligencias serán requeridas. El instrumento es conocido como *IAMI* cuyo significado es: “Inventario de Autoeficacia de Inteligencias Múltiples”, y se compone de 69 ítems que mencionan actividades específicas evaluando la confianza que tiene cada alumno en realizar cada una de ellas (Ver Apéndice 3).

Los sujetos de investigación para la realización de este instrumento fueron adolescentes de los últimos dos años de educación media del sistema educativo en Córdoba, Argentina. Las edades de los sujetos de estudio oscilan entre los 16 y 20 años.

El instrumento se elaboró a partir de las inteligencias múltiples de Gardner, y de las asignaturas cursadas por los adolescentes de la muestra relacionadas con cada una de las inteligencias. Se elaboró la prueba preliminar con un formato Lickert de 0 a 10 puntos. Los 96 mejores reactivos de acuerdo al juicio de los expertos fueron evaluados por 279 estudiantes con media de edad de 16.81 años, 50.6 % mujeres y 49.4 % varones. Se analizaron las correlaciones ítem total de cada reactivo, distribución de frecuencia de las respuestas a cada reactivo y respuestas adicionales a preguntas formuladas a los adolescentes para evaluar la facilidad de comprensión de cada reactivo. Los reactivos de menor correlación con el puntaje total de la escala (inferiores a 0.30), con correlaciones que no alcanzaran un nivel de significación de 0.01 o que resultaran ambiguos o poco conocidos para la muestra de investigación fueron eliminados.

La consistencia interna del instrumento se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach observándose valores elevados para todas las escalas. Los estudios de validez relacionada con criterios muestran la utilidad predictiva de las escalas para ser empleadas en evaluación del comportamiento vocacional.

Tabla 5

Ejemplo de los ítems en términos del tipo de inteligencia (Pérez, Beltramino y Cupani 2003)

Ítem	Tipo de Inteligencia
Analizar obras literarias (novelas, por ejemplo)	Lingüística
Extraer las ideas principales de un texto.	Lingüística
Resolver problemas de la física (velocidad de desplazamiento de la luz o el sonido, por ejemplo).	Lógico Matemática
Obtener notas altas en matemáticas.	Lógico Matemática
Dibujar motivos con precisión (una persona, por ejemplo).	Espacial
Interpretar planos (de una vivienda, por ejemplo).	Espacial
Ejecutar un instrumento musical como solista.	Musical
Cantar en armonía junto a otras personas (coros, por ejemplo).	Musical
Aconsejar a conocidos con problemas personales.	Interpersonal
Exponer un tema en público (un debate o una clase, por ejemplo).	Interpersonal
Realizar ejercicios físicos de resistencia (abdominales, por ejemplo)	Cinestésica Corporal
Realizar ejercicios físicos de agilidad (saltar en largo, por ejemplo)	Cinestésica Corporal
Identificar tus necesidades emocionales (de afecto, por ejemplo).	Intrapersonal
Describir tus aspiraciones y metas (como te ves en el futuro, por ejemplo).	Intrapersonal
Reconocer tipos de células y/o tejidos en el microscopio (epidérmicos, por ejemplo).	Naturalista

Aplicación del piloto de los instrumentos

Los instrumentos empleados en esta investigación y que representan la medición de las variables actitud hacia las matemáticas, y la estimación de la inteligencia emocional y las inteligencias múltiples han sido aplicados como prueba piloto a un grupo de 29 estudiantes de preparatoria en la institución en la que se llevará a cabo la investigación y cuyas edades van de 16 a 19 años. Los tres instrumentos se aplicaron el mismo día y en el mismo lugar tal y como se llevaría a cabo la aplicación de los mismos al poner en práctica el experimento.

La confiabilidad es un aspecto importante que puede ser definida como la ausencia relativa de errores de medición en un instrumento (Kerlinger y Lee, 1986). Existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad, el que se empleó en este caso fue la prueba alfa de Cronbach, con la cual se analizaron los resultados obtenidos en el piloto. Esta prueba produce valores que oscilan entre 0 y 1 siendo los valores cercanos a 1 los más confiables. Los resultados de la confiabilidad de los instrumentos se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

Confiabilidad de los Instrumentos de medición a partir de la prueba alfa de Cronbach

Instrumento	Cronbach
Actitud hacia las matemáticas	0.945
Inteligencias Múltiples	0.779
Inteligencia emocional	0.80

Hernández, Fernández y Baptista (2003) establecen que valores superiores a 0.5 son considerados como aceptables en lo referente a la consistencia interna de un instrumento. En este caso se puede observar que los tres instrumentos son confiables.

Con la finalidad de evaluar la consistencia interna de los instrumentos, se llevó a cabo la prueba de confiabilidad analizando cada instrumento en función de su dominio.

Tabla 7

Confiabilidad del instrumento para medir las actitudes hacia las matemáticas a partir de los cuatro dominios que lo conforman mediante la prueba alfa de Cronbach

Dominio	Cronbach
Afectividad	1.00
Aplicabilidad	1.00
Ansiedad	0.99
Habilidad	1.00

Las diferencias observadas con relación a los valores de la prueba de confiabilidad en la Tabla 7 respecto a los presentados por los autores en la Tabla 3 se atribuyen a que los

ítems del instrumento no tienen el mismo sentido de respuesta en cada escala, esto es por el diseño mismo del instrumento.

Tabla 8

Confiabilidad del instrumento para medir la inteligencia emocional a partir de los tres dominios que lo conforman mediante la prueba alfa de Cronbach

Dominio	Cronbach
Percepción de sentimientos	0.90
Comprensión de los estados emocionales	0.62
Regulación de estados emocionales	0.90

De acuerdo con los valores obtenidos de confiabilidad en el instrumento para medir inteligencia emocional, puede observarse que de los tres parámetros que constituyen el instrumento, el de *comprensión de los estados emocionales* es aceptablemente confiable, mientras que la *percepción de sentimientos* y la *regulación de estados emocionales* son altamente confiables.

Tabla 9

Confiabilidad del instrumento para medir las inteligencias múltiples a partir de los tres dominios que lo conforman mediante la prueba alfa de Cronbach

Dominio	Cronbach
Inteligencia Lingüística	0.95
Inteligencia Lógico Matemática	0.87
Inteligencia Espacial	0.88
Inteligencia Musical	0.73
Inteligencia Interpersonal	0.86
Inteligencia Cinestésica Corporal	0.76
Inteligencia Intrapersonal	0.69
Inteligencia Naturalista	0.73

El instrumento para medir inteligencias múltiples muestra también valores aceptables de confiabilidad.

Se establece que los instrumentos seleccionados para la medición de variables mostraron niveles de confiabilidad que se ubican en un rango que va de: *aceptablemente confiable* a *altamente confiable* se decidió emplearlos en la investigación. Valores inferiores a 0.50 son considerados con baja o muy baja confiabilidad dependiendo de la aproximación a cero (Hernández et al., 2003).

Procedimiento

En el desarrollo de esta investigación se llevaron a cabo las siguientes etapas:

1) Aplicación de las encuestas

Al inicio del curso, en la segunda semana del semestre, a cada estudiante de los grupos de estudio se le pidió que conteste tres distintas encuestas que representan los tres distintos instrumentos de evaluación, y cuya finalidad fue determinar lo siguiente: actitud hacia las matemáticas, la percepción que el alumno tiene en cuanto a su inteligencia emocional y la percepción del alumno respecto a sus inteligencias múltiples.

2) Formación de grupos de trabajo

Independientemente de la información obtenida a partir de las evaluaciones, en el grupo experimental se formaron equipos de tres estudiantes. El proceso para la formación fue el siguiente: Se asignó un número a cada alumno de acuerdo a la lista oficial, los números se registraron en papeles, los cuales se colocaron en un ánfora de la cual se fueron sacando los papeles uno a uno para después agruparlos de tres en tres, cada agrupación representó un equipo de trabajo, un subgrupo.

Los equipos formados fueron los mismos todo el tiempo de la investigación y llevaron a cabo seis actividades durante el curso.

Al final del curso se volvió a aplicar el instrumento de evaluación de: actitud hacia las matemáticas con el objeto de determinar si se generó algún cambio durante el semestre.

3) *Actividades*

El objetivo y la importancia de realizar las actividades en forma grupal dentro del contexto cooperativo no tiene que ver particularmente con los contenidos que se trabajaron grupalmente, la intención fundamental es promover la interacción social a través de fomentar habilidades de diálogo y comunicación para lograr acuerdos y resolver problemas, las cuales están ampliamente asociadas a ciertas habilidades en el marco de la inteligencia emocional. Como resultado de interacciones de este tipo, se pretendió observar cambios significativos de mejora en el desempeño académico.

Se trata de 6 actividades que fueron identificadas como *Actividades Cooperativas*. Son actividades generadas a partir del material que ha sido elaborado por la academia de matemáticas para el curso de pre cálculo, y se constituyen de ejercicios de identificación, desarrollo de procedimientos, análisis y elaboración de gráficas, determinación de dominios y rangos etc. El material al que se hace referencia, es utilizado por los profesores de distintas formas; ya sea como tarea, o como ejercicios de trabajo en clase, o quizás una combinación de ambas. En otros casos, parte del material puede ser empleado a manera de ejemplos para ilustrar conceptos. Las actividades cooperativas se elaboraron a partir de planteamientos y preguntas que los alumnos tuvieron que analizar y resolver con los conocimientos adquiridos en las distintas etapas del curso, en otros casos son actividades cuya intención fue que los alumnos desarrollaran procedimientos para establecer los pasos a seguir para identificar un tipo de función y establecer su perfil.

Todas las actividades fueron previamente programadas para ser llevadas a cabo en fechas específicas durante el semestre (Ver Apéndice 4). Durante cada actividad se hizo un registro de observaciones tales como: los equipos que se observan más integrados y menos integrados, la identificación de algún posible líder dentro del subgrupo, así como la identificación de alumno(s) muy participativos, poco participativos, con más habilidades para resolver la actividad, alumnos con gran nerviosismo y ansiedad entre otras características (Ver Apéndice 6).

Un aspecto importante a tomarse en cuenta es que el rendimiento académico tal como se consideró en este trabajo únicamente valora las puntuaciones obtenidas en los exámenes realizados a lo largo del semestre.

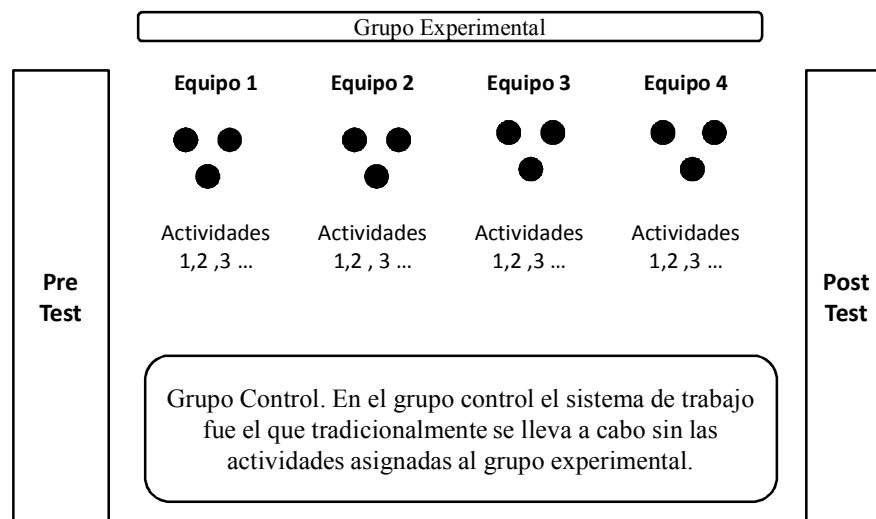


Figura 2. Procedimiento experimental.

Las actividades se llevaron a cabo de acuerdo a los temas que componen el curso de pre cálculo, los cuales son: generalidades de trigonometría y funciones trigonométricas,

funciones racionales, logaritmos y funciones logarítmicas, exponentes y funciones exponenciales así como funciones segmentadas.

Al término de cada actividad, los equipos de trabajo llevaron a cabo una discusión grupal con el fin de explicar los razonamientos que siguieron para la solución. Así también contestaron la rúbrica de autoevaluación de trabajo cooperativo/colaborativo en la que cada integrante del equipo pudo evaluar su participación en la actividad.

A continuación se explica, desde un enfoque estadístico, la forma en que fueron analizados los resultados.

Estrategia de análisis de la información

El análisis llevado a cabo es descriptivo e inferencial.

La prueba empleada para el análisis de resultados es la *t de student*. Con esta prueba se evaluó cómo difieren los grupos respecto a sus medias. Debido a que se espera un cambio significativo en cuanto a la actitud hacia las matemáticas, se llevaron a cabo varias estimaciones de este instrumento.

La variable actitud hacia las matemáticas contempla distintos dominios; *afectividad, aplicabilidad, habilidad y ansiedad*; la prueba *t* fue aplicada para hacer comparaciones entre los dominios al interior de los grupos experimental y control en primera instancia.

Se consideraron las diferencias en las observaciones pareadas, estas diferencias son los valores de una muestra aleatoria de una población de diferencias que suponemos se distribuyen normalmente con una media y varianza respectivas calculadas a partir de las diferencias. Dado que se realizaron comparaciones de datos que se encuentran organizados

en parejas, mediciones antes y después (al inicio y al final del curso) se empleó una Prueba t para datos Pareados, *t pareada*.

Las hipótesis que se plantean en una prueba de este tipo se pueden escribir como:

$$H_0: \mu_d = d_0$$

$$H_1: \mu_d \neq d_0$$

Donde:

$\mu_d = \mu_1 - \mu_2$, representa la media de las diferencias entre cada par de observaciones.

d_0 : es un valor de comparación.

El estadístico de prueba es una *t de student* que se puede expresar como:

$$t = \frac{\bar{D} - d_0}{S_D / \sqrt{n}}$$

Donde \bar{D} y S_D , son variables aleatorias que representan la media muestral y la desviación estándar de las diferencias en cada par de observaciones en las unidades experimentales. De ahí que, este problema de dos muestras se reduce en esencia a un problema de una sola muestra mediante el uso de las diferencias calculadas d_1, d_2, \dots, d_n . Y las regiones críticas se construyen con el uso de la distribución t con $n - 1$ grados de libertad (Hernández et al., 2003).

Para analizar las condiciones iniciales en las que ambos grupos de estudio se encontraron al inicio del curso se empleó también la prueba t con base en el siguiente estadístico:

$$t = \frac{\overline{X}_E - \overline{X}_C}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_C}}}, \text{ donde } \overline{X}_E \text{ es la media del grupo experimental, } \overline{X}_C \text{ es la media}$$

del grupo control, s^2_E es la desviación estándar del grupo experimental elevada al cuadrado y s^2_C la desviación estándar del grupo control elevada al cuadrado. Los términos n_E, n_C corresponden al tamaño de los grupos.

Donde el estimador combinado de σ^2 es:

$$S_p^2 = \frac{(n_E - 1)S_E^2 + (n_C - 1)S_C^2}{n_E + n_C - 2}$$

Y el criterio de rechazo de la hipótesis nula, para una prueba bilateral de diferencia de medias es:

$$\text{Rechazo si } t > t_{\alpha/2, n_E+n_C-2} \quad \text{ó} \quad t < -t_{\alpha/2, n_E+n_C-2}$$

En el capítulo siguiente se explican los resultados y la interpretación de los mismos para valorar diferencias significativas o no significativas al aplicar la prueba t en el cambio de actitudes hacia las matemáticas.

Capítulo 4

Análisis de Resultados

Este capítulo describe los resultados de esta investigación, a través de los cuales se trata de dar respuesta a las preguntas planteadas.

Se presentan los resultados obtenidos a partir de los instrumentos que se utilizaron para valorar el cambio de actitud hacia las matemáticas, las inteligencias múltiples y la inteligencia emocional tanto en el grupo experimental constituido por 44 estudiantes de los cuales 23 son mujeres y 21 son hombres, así como en el grupo control cuya población fue de 64 estudiantes, 28 mujeres y 36 hombres. En primer término se exponen los resultados del cambio de actitud hacia las matemáticas comparando el inicio y el final del curso. Posteriormente se muestran los datos obtenidos de los instrumentos inteligencias múltiples e inteligencia emocional, los cuáles únicamente se aplicaron al iniciar el curso.

El grupo experimental fue sometido a una serie de actividades cooperativas a lo largo del curso con la intención de valorar si como resultado de dichas actividades se generaba un cambio de actitud en los estudiantes. Los resultados relacionados a las actividades se muestran posteriormente a los de inteligencia emocional.

Se comenta también acerca del desempeño académico el cual se analizó a través de las puntuaciones que los grupos experimental y control obtuvieron en los distintos exámenes que se realizaron durante el semestre. Más adelante se presentan datos de variables cruzadas para poder observar e identificar la posible relación entre algunas o varias de ellas con el desempeño académico. Finalmente se muestran gráficos en los que se

puede observar la relación entre el cambio de actitudes con el desempeño académico a lo largo del curso en los grupos experimental y control.

Actitud hacia las Matemáticas

Una de las hipótesis planteadas en la investigación es que las actividades académicas en esquemas de trabajo cooperativo al interior del salón de clase generan en los estudiantes un cambio de actitud hacia la materia. Para verificar esta hipótesis se aplicó el instrumento de actitudes al inicio y al término del curso en los grupos experimental y control. La aplicación del instrumento se llevó a cabo bajo las mismas condiciones para ambos grupos.

El instrumento empleado para identificar la actitud hacia las matemáticas, desarrollado por Bazán (1997) está constituido por cuatro dimensiones: afectividad, aplicabilidad, habilidad y ansiedad a través de ítems expresados en forma positiva y negativa. (Ver Apéndice 1).

Una vez que se aplicó el instrumento se identificaron los ítems positivos y negativos (ver Tabla 10) se asignaron los valores de acuerdo al tipo de respuesta (ver Tabla 11) para cada estudiante (tanto del grupo control como experimental). Posteriormente se calculó la suma por dimensión y de ahí se identificó el rango de valores de la Tabla 12.

En la tabla 10 se presentan los ítems de cada una de las dimensiones que constituyen el instrumento *actitud hacia las matemáticas*.

Tabla 10

Ítems que constituyen cada una de las dimensiones del instrumento de actitud hacia las matemáticas

	Dimensión	Ítems Positivos	Ítems Negativos	Total
I	Afectividad	1, 9, 17, 25	5, 13, 21, 29	8
II	Aplicabilidad	2,6, 10, 18, 22, 26	14, 30	8
III	Habilidad	3, 11, 19, 27, 31	7, 15, 23	8
IV	Ansiedad	8, 16, 24	4, 12, 20, 28	7
		Subtotal 18	Subtotal 13	31

Se observa que hay ítems asignados como positivos y otros negativos. Esto tiene que ver con el tipo y la forma en que se plantea la pregunta en el instrumento.

Los valores asignados a las respuestas de acuerdo al tipo de ítem se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11

Valor asignado a los tipos de respuesta del instrumento de actitud hacia las matemáticas

Respuestas Ítems	Totalmente Desacuerdo (TD)	En Desacuerdo (D)	Indiferente (I)	Acuerdo (A)	Totalmente de Acuerdo (TA)
Positivos	5	4	3	2	1
Negativos	1	2	3	4	5

Se observa que en el instrumento hay un número idéntico de ítems para las respuestas TD, D, I, A y TA. Sin embargo están agrupados de distinta forma en cuanto a la categoría de positivos y negativos.

Se llevó a cabo la sumatoria de los valores correspondientes a las respuestas de cada dimensión. Los resultados aritméticos se clasificaron de acuerdo a la Tabla 12

Tabla 12

Rangos de puntuaciones obtenidos por dimensión en el instrumento de actitud hacia las matemáticas

Categoría de Actitud	Afectividad	Aplicabilidad	Habilidad	Ansiedad
Muy Favorable	8-23	8-24	8-20	7-24
Favorable	24-26	25-28	21-24	25-28
Indiferente	27-28	29-30	25-27	29-30
Desfavorable	29-31	31-33	28-29	31-32
Muy desfavorable	32-40	34-40	30-40	33-35

La Tabla 12 muestra las categorías de actitudes en cada una de las dimensiones de acuerdo a la suma de los puntos obtenidos en el instrumento. Es importante mencionar que los rangos indicados en la Tabla 12 son los que se presentan en el instrumento original (Bazán, 1997). Debe notarse que puntuaciones bajas indican actitudes muy favorables, mientras que puntuaciones altas se relacionan con actitudes desfavorables. A partir de la clasificación mostrada en esta tabla es que se pudo identificar a los alumnos cuyas actitudes en la materia van de muy favorable a muy desfavorable pasando por las categorías intermedias. La importancia de esta tabla radica en que a partir de las puntuaciones obtenidas en el instrumento, es posible determinar a los estudiantes que modificaron o no su actitud al comparar el inicio y el término del curso.

A continuación se presentan las actitudes que los estudiantes mostraron hacia las matemáticas. La Tabla 13 y la Tabla 14 muestran el porcentaje de alumnos que cambiaron su actitud hacia las matemáticas en el grupo experimental y en el grupo control respectivamente. En las tablas se presenta el comparativo entre el inicio y el término del curso.

Tabla 13

Porcentaje de alumnos que mostró cambio de actitud del grupo experimental

	Afectividad	Aplicabilidad	Habilidad	Ansiedad
Mejora	16.7 %	4.8 %	14.3%	2.4 %
Sin Cambio	64.3 %	85.7 %	78.6 %	92.7 %
Empeora	19 %	9.5 %	7.1 %	4.8 %

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 42 estudiantes ya que 2 participantes no respondieron este instrumento. Para la dimensión de ansiedad la base es de 41 estudiantes.

Al analizar la Tabla 13 se observa que en las distintas dimensiones hubo cambio de actitud con tendencia ya sea a mejorar o a empeorar. Así también un porcentaje de estudiantes no mostró cambio de actitud hacia la materia durante el curso. El hecho de hablar de cambio de actitud hacia *mejora* o *empeora* tiene que ver con pasar de una categoría a otra de las cinco que se presentan en la Tabla 12. Siguiendo el orden que se presenta en la Tabla 12 específicamente en la primera columna, el moverse hacia abajo refleja que la actitud *empeora*, el moverse hacia arriba es un reflejo de la *mejora* en la actitud. Una posible explicación del porqué algunos estudiantes no cambiaron su actitud en términos de los rangos establecidos en la Tabla 12 puede ser el hecho de no haber percibido durante el curso ningún tipo de estímulo que les llevara a dicho cambio. Quiénes empeoraron su actitud son estudiantes que por diversas causas entre las cuales se habla de factores cognitivos y emocionales se desmotivaron de manera importante. Debe subrayarse que al hablar de cambios de actitud se hace referencia a los rangos que plantea Bazán (1997) y que se explican en la Tabla 12.

Tabla 14

Porcentaje de alumnos que mostró cambio de actitud en el grupo control

	Afectividad	Aplicabilidad	Habilidad	Ansiedad
Mejora	20.3 %	15.6 %	26.6 %	10.9 %
Sin Cambio	60.9 %	76.6 %	54.7 %	82.8 %
Empeora	18.8 %	7.8 %	18.8%	6.3 %

Al igual que en el grupo experimental, se observa por los datos de la Tabla 14 que el grupo control muestra cambio de actitud en todas las dimensiones. Se observa inclusive que un mayor porcentaje de alumnos mejoró su actitud. En ese caso se puede interpretar que los estudiantes de este grupo lograron una motivación tal que su actitud mejoró significativamente en términos de los rangos que se presentan en la Tabla 12. La motivación puede deberse a múltiples causas tales como el tipo de maestro(a), la forma de impartir la clase, la buena disposición por parte de los estudiantes para aprender matemáticas y más aún considerando que el grupo control se conformó por un gran porcentaje de alumnos con elevado potencial de Inteligencia lógico matemática. Sin embargo, como se explica más adelante en este capítulo, los estudiantes del grupo experimental que mejoraron su actitud en las distintas dimensiones lograron mejorar su desempeño académico en la materia, situación que no se observó con los estudiantes del grupo control.

La importancia de valorar el nivel de este cambio de actitud radica en verificar la significancia de las diferencias observadas. De ahí que se llevó a cabo un análisis estadístico haciendo uso de la prueba *t*. A continuación se describen los procesos llevados a cabo para este análisis.

Dado que se realizaron comparaciones de datos que se encuentran organizados en parejas, antes y después (al inicio y al final del curso) se empleó la prueba *t pareada*. La explicación de esta prueba se presenta en el capítulo previo, página 73.

Se llevó a cabo una prueba de comparación de medias para muestras pareadas. Los resultados de esta prueba preliminar junto con el análisis de correlaciones de muestras pareadas permitieron validar que la aplicación de pruebas pareadas es justificable debido a que hay correlaciones positivas entre las muestras; *pares de observaciones antes y después de ser sometidas al proceso de experimentación para cada uno de los dominios del instrumento de actitudes*. Posteriormente, al hacer uso de la prueba *t*, en cada uno de los cuatro dominios para evaluar si existe un cambio de actitud hacia las matemáticas, se observó que en la dimensión de **habilidad sí hubo cambios significativos**. Para este dominio, se obtuvo un valor $p = 0.033$ y debido a que es menor que un nivel de significancia $\alpha = 0.05$, estadísticamente se puede afirmar que sí existen diferencias significativas en la habilidad inicial y la habilidad final con un nivel de confianza del 95 %. Por otra parte, con respecto a las otras dimensiones, estadísticamente no se pudo detectar ningún cambio significativo.

Hay una reflexión importante que debe plantearse respecto a las condiciones iniciales de los grupos experimental y control, ¿Iniciaron en circunstancias similares de actitud? Para contestar esta pregunta se llevó a cabo la prueba de hipótesis sobre la diferencia en medias de dos distribuciones normales donde las varianzas son desconocidas. En este caso se requiere que se cumpla el supuesto de normalidad, para este efecto se trataron dos situaciones diferentes: En el primer caso, se supone que las varianzas de las

dos distribuciones son desconocidas pero iguales. $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$. En el segundo caso se supone que las varianzas son desconocidas y no necesariamente iguales. $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$.

Hipótesis que se plantea

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

En la hipótesis nula se establece la idea de que las medias de las dos muestras son iguales contra la hipótesis alterna de que las medias son diferentes. En el caso de esta investigación sí se cumplió el supuesto de normalidad. De los resultados obtenidos mediante el software SPSS para el análisis ya descrito en la página 74 se observó que en las dimensiones analizadas en las condiciones iniciales *los p-valores son mayores que $\alpha = 0.05$* , es decir, con una confianza del 95% se puede concluir que, estadísticamente no existe evidencia suficiente para poder rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre los dos grupos de comparación (Experimental y de Control). Dicho de otra forma, con una confianza del 95% se concluye que no hay diferencias significativas entre las medias de los grupos comparados, experimental y de control, en ninguna de las dimensiones evaluadas correspondientes al instrumento de actitud hacia las matemáticas. El valor de este análisis radica en la certeza de que **ambos grupos de estudio tenían al inicio del proceso de experimentación las mismas condiciones de actitud en sus distintas dimensiones.**

La literatura muestra que los contextos de trabajo cooperativos y colaborativos logran mejorar el nivel de motivación en los estudiantes de preparatoria (Klein, Pfloderer & Truckenmiller, 1998). En otro estudio se habla también sobre las actitudes que tienen que ver con las actividades cooperativas y el efecto positivo de las mismas (Whicker, 1997).

Hasta este momento únicamente se ha comentado acerca del cambio de actitud al comparar el inicio y el final del curso. El análisis de ese cambio de actitud respecto al desempeño académico se presenta más adelante en este capítulo.

Inteligencias Múltiples

Las Inteligencias Múltiples fueron valoradas con base en las inteligencias descritas por Gardner mediante el Inventario de Autoeficacia en Inteligencias Múltiples (Pérez, Beltramino y Cupani 2003), que contiene 69 ítems los cuales mencionan actividades específicas para evaluar la confianza de cada alumno al realizar dichas actividades.

La escala proporcionada por el instrumento para la autoevaluación es la siguiente:

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Totalmente Seguro de hacerlo		Bastante Seguro		Relativamente Seguro			Escasamente Seguro		No puedo hacerlo	

La siguiente tabla relaciona los rangos de ítems con el tipo de inteligencia asociada a las actividades en cuestión.

Tabla 15

Ítems asociados con el tipo de inteligencia que presenta el Inventario de Autoeficacia en Inteligencias Múltiples

Preguntas		Tipo de Inteligencia	Número de ítems
Rango			
1	8	Lingüística	8
9	17	Matemática	9
18	25	Espacial	8
26	34	Musical	9
35	43	Interpersonal	9
44	52	Cinésica	9
53	60	Intrapersonal	8
61	69	Naturalista	9
Total de ítems			69

Se llevó a cabo un acumulado de respuestas como se muestra en la Tabla 16 con un rango de enteros de 0 a 80 y 90 (según el número de ítems).

Tabla 16

Agrupación del acumulado de respuestas a partir del Inventario de autoeficacia en las inteligencias múltiples

Inteligencia	Número de ítems	Rango esperado de valores de acuerdo al acumulado de Seguridad Expresada				
		Total	Bastante	Relativa	Escasa	Ninguna
Lingüística	8	68 a 80	52 a 67	28 a 51	4 a 27	0 a 3
Matemática	9	77 a 90	59 a 76	32 a 58	5 a 31	0 a 4
Espacial	8	68 a 80	52 a 67	28 a 51	4 a 27	0 a 3
Musical	9	77 a 90	59 a 76	32 a 58	5 a 31	0 a 4
Interpersonal	9	77 a 90	59 a 76	32 a 58	5 a 31	0 a 4
Cinésica	9	77 a 90	59 a 76	32 a 58	5 a 31	0 a 4
Intrapersonal	8	68 a 80	52 a 67	28 a 51	4 a 27	0 a 3
Naturalista	9	77 a 90	59 a 76	32 a 58	5 a 31	0 a 4

Las fronteras se calcularon redondeando el promedio de los números en los extremos de cada grado de seguridad expresado, multiplicado por el número de ítems. La explicación propia del instrumento contiene la posibilidad de respuestas en cero (“no puedo hacerlo”).

Las tablas que se presentan a continuación muestran los niveles de seguridad de los alumnos en ambos grupos de estudio para la inteligencia lógico matemática e interpersonal. Se ponen en relieve estas inteligencias debido a las características de esta investigación en la que se habla del aprendizaje de las matemáticas en un contexto de trabajo cooperativo para lo cual la inteligencia interpersonal toma importancia significativa. Para este análisis, solamente se cuenta con los datos de 57 alumnos del grupo control ya que los demás no contestaron el instrumento o lo dejaron incompleto. Los resultados del mismo análisis para las otras inteligencias se muestran en el Apéndice 7.

Tabla 17

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia lógico matemática

Seguridad Expresada por los Alumnos	Lógica Matemática Control						Lógica Matemática Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Escasa</i>	1	3.6%	1	3.4%	2	3.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Relativa</i>	3	10.7%	2	6.9%	5	8.8%	4	14.8%	2	11.8%	6	13.6%
<i>Bastante</i>	13	46.4%	9	31.0%	22	38.6%	14	51.9%	11	64.7%	25	56.8%
<i>Total</i>	11	39.3%	17	58.6%	28	49.1%	9	33.3%	4	23.5%	13	29.5%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

A partir de la Tabla 17 se observa que en el grupo control hay un mayor porcentaje de alumnos que consideran sentirse totalmente seguros en lo referente a la inteligencia

lógico matemática. El número de alumnos en los dos grupos que consideraron tener ninguna seguridad en el área lógico matemática es cero. Se evidencia entonces el hecho de que en el grupo control hubo un porcentaje mayor de estudiantes con bastante y total seguridad en la inteligencia lógico matemática que en el experimental.

Tabla 18

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia interpersonal

Seguridad Expresada por los Alumnos	Interpersonal Control						Interpersonal Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Escasa</i>	1	3,6%	1	3,4%	2	3,5%	1	3,7%	0	0,0%	1	2,3%
<i>Relativa</i>	4	14,3%	4	13,8%	8	14,0%	2	7,4%	1	5,9%	3	6,8%
<i>Bastante</i>	7	25,0%	11	37,9%	18	31,6%	16	59,3%	7	41,2%	23	52,3%
<i>Total</i>	16	57,1%	13	44,8%	29	50,9%	8	29,6%	9	52,9%	17	38,6%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

La Tabla 18 muestra que en el grupo experimental hubo un mayor porcentaje de alumnos con bastante y total seguridad en la inteligencia interpersonal con respecto al grupo control.

Ambos grupos de estudio muestran diversidad en cuanto al tipo de inteligencias. Este hecho no es sorprendente si se considera que hay fuertes argumentos en contra de la existencia de una sola inteligencia general. Se hace referencia a Gardner (1999) quién sugiere la posibilidad de que exista hasta una docena de inteligencias en el ser humano. El grupo control muestra que hay aproximadamente un 50% de estudiantes que consideran tener escasa o ninguna seguridad en la inteligencia musical (ver Apéndice 7). Esto puede atribuirse a que la música no ocupa un lugar relevante en los planes de estudio no

solamente en la cultura mexicana sino también en la norteamericana. Gardner (1995) hace referencia a este hecho como un analfabetismo musical.

De manera general se observa que en el grupo control hay un mayor porcentaje de alumnos que consideran tener bastante o total seguridad en la mayoría de las distintas inteligencias en comparación con el grupo experimental. Los casos en los que el grupo experimental reporta tener mayor porcentaje de alumnos con bastante y total seguridad son en la inteligencia interpersonal, cinestésica y musical. La valoración de las múltiples inteligencias que un individuo posee es un factor importante en lo que se refiere al diseño de actividades de trabajo en grupo. Klein, Pfloderer y Truckenmiller (1998) llevaron a cabo un estudio en el cual se diseñaron actividades en el esquema de inteligencias múltiples y en el marco de trabajo colaborativo obteniéndose como resultado una mejora en el nivel de motivación y responsabilidad en el grupo de estudio.

Inteligencia Emocional

La inteligencia emocional fue analizada con la intención de verificar si los estudiantes de pre cálculo que tienen habilidades relacionadas con este tipo de inteligencia, logran un mejor desempeño al final del curso. Esta inteligencia se valoró mediante la escala TMMS-24 que mide las siguientes dimensiones: percepción de los sentimientos, comprensión y regulación de los estados emocionales. La TMMS-24 está basada en *Trait Meta-Mood Scale* (TMMS) del grupo de investigación de Salovey y Mayer (1995). La TMMS-24 contiene tres dimensiones claves de la IE con 8 ítems cada una de ellas: percepción emocional, comprensión de sentimientos y regulación emocional. En la Tabla 19 se presenta la definición que hacen los autores para cada dimensión.

Tabla 19

Dimensiones del TMMS-24

Componente	Definición
Percepción	Soy capaz de <i>sentir y expresar</i> los sentimientos de forma adecuada
Comprensión	<i>Comprendo</i> bien mis estados emocionales
Regulación	Soy capaz de <i>regular los</i> estados emocionales correctamente

La evaluación del TMMS-24 se llevó a cabo obteniendo una puntuación en cada uno de los factores, sumando los ítems del 1 al 8 para el factor *percepción*, los ítems del 9 al 16 para el factor *comprensión* y del 17 al 24 para el factor *regulación*. Luego se comparó la puntuación de acuerdo con la información proporcionada en el instrumento y que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 20

Puntuaciones asignadas a cada dimensión del TMSS-24

Dimensión	Puntuaciones	
	Hombres	Mujeres
Percepción	Debe mejorar su percepción: presta poca atención. valores menores o iguales a 21	Debe mejorar su percepción: presta poca atención. valores menores o iguales a 24
	Adecuada Percepción valores comprendidos de 22 a 32	Adecuada Percepción valores comprendidos de 25 a 35
	Debe mejorar su percepción: presta demasiada atención. valores mayores o iguales que 33	Debe mejorar su percepción: presta demasiada atención. valores mayores o iguales que 36
	Debe mejorar su Comprensión: valores menores o iguales a 25	Debe mejorar su Comprensión: valores menores o iguales a 23
Comprensión	Adecuada Comprensión valores comprendidos de 26 a 35	Adecuada Comprensión valores comprendidos de 24 a 34
	Excelente Comprensión: valores mayores o iguales que 36	Excelente Comprensión: valores mayores o iguales que 35
	Debe mejorar su Regulación: valores menores o iguales a 23	Debe mejorar su Regulación: valores menores o iguales a 23
Regulación	Adecuada Regulación valores comprendidos de 24 a 35	Adecuada Regulación valores comprendidos de 24 a 34
	Excelente Regulación: valores mayores o iguales que 36	Excelente Regulación: valores mayores o iguales que 35

Salovey, P., Mayer, J., Goldman, S., Turvey, C. & Palfai, T. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: exploring emotional intelligence using the Trait meta-mood scale. In J.W. Pennebaker (Ed.) *Emotion, disclosure, and health* p.125-154. Washington, DC: American Psychological Association.

La Tabla 20 explica la forma en que se efectuó el análisis de los resultados obtenidos a partir del instrumento TMSS-24. Los datos deben ser analizados por género y por dimensión. Según la puntuación registrada a partir del instrumento y con base en la información de la Tabla 20 se pudo determinar quiénes tienen adecuados niveles de percepción, comprensión y regulación de los sentimientos. También se pudo determinar quiénes presentan excelente comprensión y regulación de los sentimientos.

A continuación se presentan los resultados referentes a la inteligencia emocional para el grupo experimental y para el control. Los resultados se presentan como porcentajes de estudiantes en función de cómo perciben sus sentimientos y cómo comprenden o regulan sus estados emocionales tomando como referencia la información de la Tabla 20.

Tabla 21

Porcentajes de estudiantes en función de cómo perciben sus sentimientos y cómo comprenden y regulan sus estados emocionales en el grupo experimental.

	Percepción de Sentimientos		Comprensión de Estados Emocionales	Regulación de Estados Emocionales
Demasiada	15.9%	Excelente	15.9%	9.09%
Adecuada	43.2%	Adecuada	54.5%	70.45%
Poca	40.9%	Debe Mejorar	29.5%	20.45%

Casi la misma proporción de estudiantes con adecuada percepción de sentimientos, considera tener poca percepción de sentimientos. Así también poco más de la mitad del grupo tiene adecuada comprensión y alrededor del 70 % adecuada regulación de los estados

emocionales. La proporción de estudiantes con excelente comprensión y regulación de estados emocionales es baja para este grupo.

Tabla 22

Porcentajes de estudiantes en función de cómo perciben sus sentimientos y cómo comprenden y regulan sus estados emocionales en el grupo control.

	Percepción de Sentimientos		Comprensión de Estados Emocionales	Regulación de Estados Emocionales
Demasiada	8.9%	Excelente	23.2 %	26.8%
Adecuada	55.4%	Adecuada	48.2 %	50.0%
Poca	35.7%	Debe Mejorar	28.6 %	23.2%

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 56 estudiantes en el grupo control ya que 8 participantes no respondieron este instrumento.

Por los datos presentados en la Tabla 22 se puede ver que más de la mitad de los estudiantes que contestaron el instrumento consideran tener adecuada percepción de los sentimientos, exactamente la mitad considera que su regulación de estados emocionales es adecuada y casi la mitad también con adecuada comprensión de los estados emocionales. En este grupo hay una mayor proporción de estudiantes con excelente regulación y comprensión de los estados emocionales comparativamente con el grupo experimental.

La mayor cantidad de estudiantes en ambos grupos tiene un nivel adecuado de inteligencia emocional en sus tres dimensiones, el grupo control presenta ventaja con el experimental debido a que un mayor porcentaje de alumnos tienen adecuada percepción a los sentimientos así como excelente regulación de estados emocionales.

Actividades Cooperativas

Se diseñaron seis actividades académicas en esquemas de trabajo cooperativo para ser desarrolladas por el grupo experimental a lo largo del curso. Para cada actividad se llevó a cabo un registro de las observaciones realizadas a los grupos de trabajo. Se formaron 15 grupos en total. Las observaciones registradas fueron categorizadas de acuerdo a: participación, liderazgo, habilidad y ansiedad. Una amplia descripción de las características de cada equipo se muestra en el Apéndice 8.

A cada categoría se le asignó un valor de entre 1 y 3, siendo 3 el más alto y 1 el más bajo, de ahí la clasificación alta, media y baja. La conceptualización de cada una de estas categorías se relacionó con la forma en que los estudiantes se desempeñaron durante cada actividad. Los promedios de cada categoría para los 15 equipos de trabajo en cada actividad se muestran en la Tabla 23.

Tabla 23

Promedio de las puntuaciones obtenidas para cada categoría en las actividades realizadas durante el curso en el grupo experimental

	Equipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Gral
Promedios	P	2.3	2.0	2.2	2.7	2.7	1.8	2.3	2.0	3.0	2.3	2.3	2.1	2.6	2.9	2.6	2.4
	L	2.1	1.8	1.7	1.8	2.1	1.3	1.9	1.9	2.2	1.7	2.0	1.5	2.1	2.4	1.8	1.9
	H	2.3	2.2	2.1	2.5	2.6	2.0	2.1	1.9	2.6	2.1	2.2	2.0	2.6	2.6	2.3	2.3
	A	1.1	1.1	1.2	1.3	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.1	1.4	1.1	1.1

Nota. P= Participación. L = Liderazgo. H=Habilidad. A= Ansiedad. Gral= Promedio .
Del equipo 15 únicamente se cuenta con las puntuaciones aquí presentadas.

Se observa que la categoría con promedio más elevado es la de participación. La de liderazgo presenta el promedio más bajo. Por otra parte, la ansiedad no es un aspecto que aparentemente prevalezca en los grupos de trabajo. Los hallazgos de Duren y

Cherrington (1992) están ampliamente relacionados con la disminución de la ansiedad que algunos estudiantes presentan al enfrentarse a problemas cuya solución no es evidente cuando se trabaja bajo esquemas cooperativos.

Desempeño Académico

Con relación al desempeño académico observado, se presenta la siguiente información en la que se indica la puntuación promedio de los exámenes realizados a lo largo del curso para ambos grupos. El curso se divide en tres períodos parciales, y un examen final.

Tabla 24

Promedios de puntuaciones obtenidas en los distintos exámenes

	1er Parcial	2° Parcial	3er Parcial	Examen Final
Experimental	72.8	80.0	78.7	74.0
Control	78.4	80.2	79.0	75.9

Los datos de la Tabla 24 muestran que los estudiantes del grupo control obtuvieron puntuaciones más altas en el primer parcial y ligeramente más altas que el grupo experimental en el examen final. No sorprende el hecho de que en el primer parcial el grupo control obtuviese puntuaciones más altas que el experimental ya que debe considerarse que en este grupo hubo un mayor porcentaje de estudiantes con total seguridad en la inteligencia lógico matemática (Ver Tabla 17). Sin embargo en el segundo y tercer parcial las puntuaciones obtenidas por ambos grupos de estudio son prácticamente iguales. Esto puede ser asociado con las actividades cooperativas llevadas a cabo por el grupo experimental el cual, para el segundo parcial ya se encontraba totalmente inmerso en el

esquema de trabajo cooperativo. Es posible que la interacción grupal en actividades relacionadas con la materia impactara positivamente en el desarrollo de habilidades y mejor aprendizaje de los temas. Una de las teorías que fundamentan el aprendizaje cooperativo es la del desarrollo cognitivo, la cual establece precisamente que la cooperación es un requisito esencial para el desarrollo cognitivo del individuo. Al respecto, Leikin y Zaslavsky (1997) hacen referencia a la teoría de Vigotsky señalando la importancia de las relaciones sociales en el proceso de aprendizaje.

Desempeño Académico e Inteligencias Múltiples

En virtud de que uno de los objetivos de la presente investigación ha sido valorar el efecto de las inteligencias múltiples en los estudiantes que cursan la materia de pre cálculo sobre el desempeño académico, a continuación se presenta el siguiente análisis del promedio de las calificaciones obtenidas en el examen final respecto al nivel de confianza de los estudiantes en los distintos tipo de inteligencia.

Tabla 25

Promedio de puntuaciones obtenidas en el examen final vs. nivel de confianza expresado en el IAMI, agrupados por tipo de inteligencia para ambos grupos

Inteligencia	Grupo	Nivel de Seguridad				Total
		Ninguna	Escasa	Relativa	Bastante	
Lingüística	Control			80	85	75
	Experimental		74	73	72	
Lógico Matemática	Control		46	64	74	83
	Experimental			66	72	81
Espacial	Control		63	76	84	77
	Experimental		84	75	75	68
Musical	Control	91	72	76	79	87
	Experimental	88	68	72	78	
Interpersonal	Control		78	84	74	76
	Experimental		74	71	69	78
Cinestésica	Control		82	82	70	77
	Experimental		74	75	72	77
Intrapersonal	Control			92	78	75
	Experimental		74	67	73	77
Naturalista	Control	65	82	81	64	85
	Experimental		79	67	82	

De la información de la Tabla 25 destaca el hecho de que los estudiantes que consideraron tener total seguridad en lo relativo a la inteligencia lógico matemática obtuvieron los promedios más altos en el examen final tanto en el grupo experimental como en el control. Por otra parte, quienes asumieron tener total seguridad en la inteligencia

interpersonal y en la intrapersonal del grupo experimental obtuvieron promedios más elevados comparativamente con los estudiantes del grupo control

Las gráficas que se presentan a continuación muestran los comparativos de los distintos niveles de seguridad en la inteligencia lógico matemática, en la inteligencia interpersonal y en la inteligencia intrapersonal respecto a las puntuaciones obtenidas en el examen final.

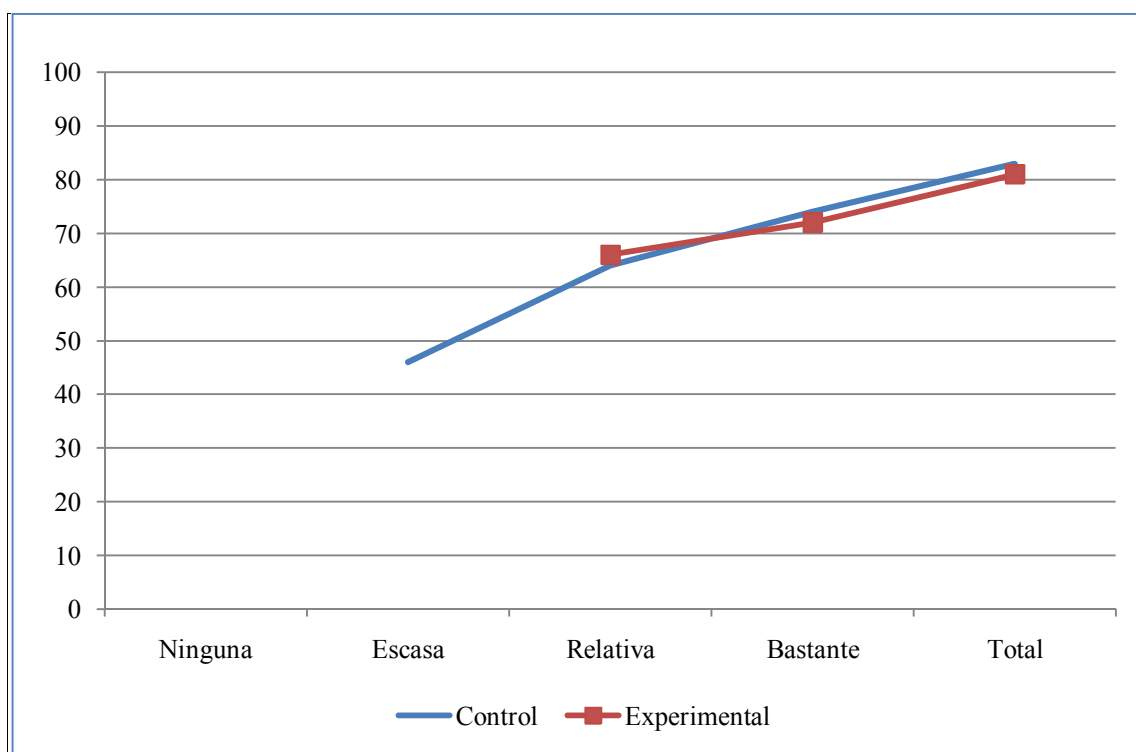


Figura 3. Comparativo de puntuaciones finales contra seguridad en el área lógico matemática.

De la Figura 3 se observa claramente que conforme aumenta el nivel de seguridad en la inteligencia lógico matemática, aumenta la puntuación obtenida en el examen final. Este comportamiento es el mismo en ambos grupos.

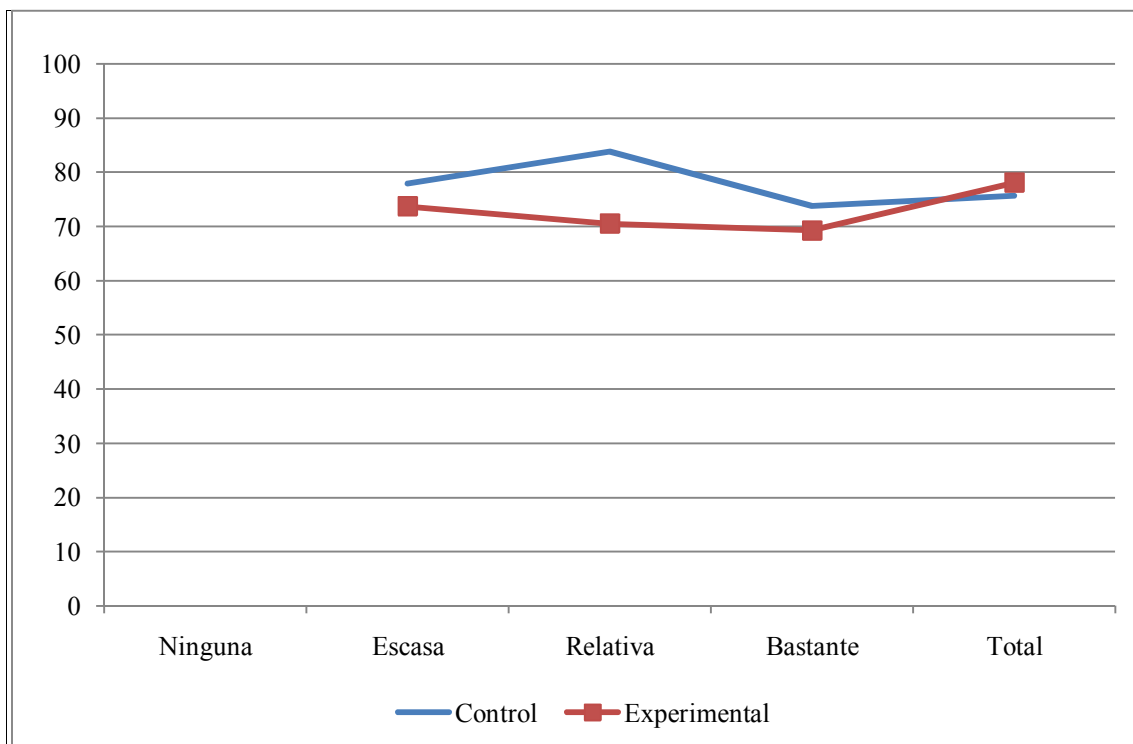


Figura 4. Comparativo de puntuaciones finales contra seguridad en el área interpersonal.

La Figura 4 muestra que los estudiantes del grupo experimental cuyo nivel de seguridad es total en el área interpersonal obtuvieron puntuaciones más altas en el examen final que los estudiantes con nivel de seguridad relativa o escasa. Por otra parte, al comparar el grupo experimental con el control se observa que quienes reportaron seguridad total del grupo experimental obtuvieron puntuaciones ligeramente más altas comparativamente con los del grupo control.

Una de las preguntas planteadas en esta investigación se enfoca a ver cómo influyen las inteligencias múltiples en el éxito al aprender matemáticas. Al analizar los resultados presentados en la Figura 4, se sugiere que las inteligencias personales pueden tener relación e importancia aún en contextos en los que aparentemente no son determinantes. Se propone asociar los mejores resultados del grupo experimental para los

estudiantes con total seguridad en el área interpersonal respecto a los del control con la efectividad de las actividades cooperativas como vehículo para el mejor desempeño de las inteligencias personales.

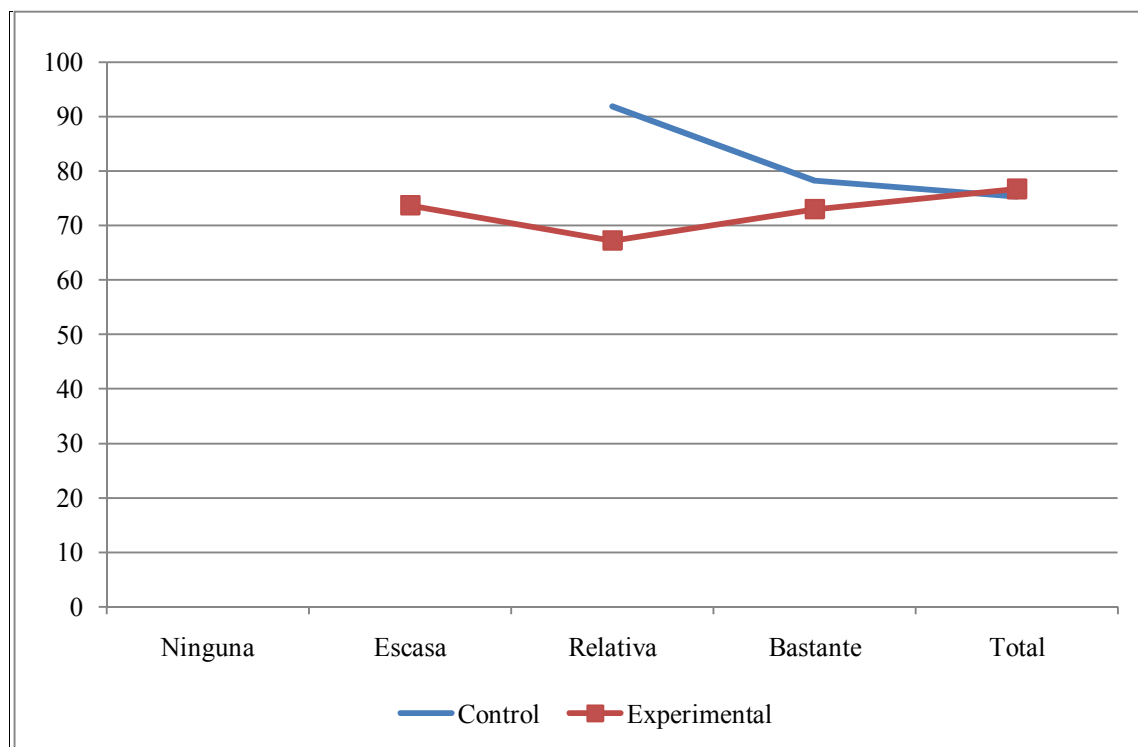


Figura 5. Comparativo de puntuaciones finales contra seguridad en el área intrapersonal.

Al analizar el comparativo de puntuaciones contra nivel de seguridad en el área intrapersonal, el grupo experimental muestra una asociación positiva entre quienes consideran tener total seguridad en este tipo de inteligencia y las puntuaciones más altas respecto a quienes tienen relativa o escasa seguridad. No sucede lo mismo con el grupo control.

Lo anterior permite reflexionar acerca de la importancia que podrían tener estas inteligencias aún en contextos donde se requiere un razonamiento de tipo lógico y matemático con procesos de abstracción elaborados. Se plantea que las fortalezas en las

inteligencias de tipo personal pueden ser de gran apoyo para lograr buenos resultados aún en medios que pueden catalogarse como complicados para quienes se consideran poco aptos.

Las inteligencias personales son las que se ponen de manifiesto en circunstancias de interacción con otras personas y fueron promovidas en el grupo experimental mediante las actividades cooperativas que se llevaron a cabo.

En el apéndice 7 se muestran tablas y gráficas que muestran comparativos de puntuaciones finales contra seguridad para las áreas de las demás inteligencias múltiples.

Desempeño Académico y Actividades Cooperativas

Para ampliar la información de las actividades realizadas en grupo, en la Tabla 26 se presenta un condensado de los equipos de trabajo con los correspondientes promedios de las puntuaciones en los distintos exámenes incluyendo el final así como los valores obtenidos en cada categoría: participación, liderazgo, habilidad y ansiedad (Ver también Tabla 23).

Tabla 26

Promedio de las puntuaciones obtenidas en los exámenes realizados durante el curso así como el promedio de los valores de cada categoría en las actividades realizadas por el grupo experimental

Equipo	Parciales				Promedios				Prom Ex
	1°	2°	3°	E Fin	P	L	H	A	
13	74.5	87.2	92.8	86.5	2.61	2.11	2.61	1.11	85.2
9	82.8	89.3	85.2	83.5	3.00	2.22	2.61	1.00	85.2
1	85.3	85.5	87.7	76.3	2.28	2.06	2.28	1.11	83.7
4	83.2	88.0	84.3	71.6	2.67	1.83	2.50	1.28	81.8
14	80.9	83.1	84.3	75.9	2.92	2.38	2.58	1.42	81.1
5	79.5	86.3	72.0	81.6	2.67	2.06	2.56	1.00	79.9
7	71.4	82.7	78.1	84.9	2.25	1.92	2.13	1.29	79.3
3	74.6	75.3	83.0	75.6	2.17	1.67	2.06	1.22	77.1
10	70.2	83.2	79.3	72.5	2.33	1.72	2.11	1.00	76.3
2	80.6	76.0	71.7	70.4	2.04	1.84	2.22	1.11	74.7
15	73.4	80.8	68.3	66.7	2.61	1.83	2.28	1.06	72.3
6	77.0	70.2	76.5	64.4	1.83	1.33	2.00	1.00	72.0
12	51.3	69.3	73.2	66.3	2.09	1.46	2.00	1.18	65.0
8	58.2	67.7	77.7	50.4	2.00	1.94	1.89	1.00	63.5
11	60.3	66.8	65.0	47.5	2.33	2.00	2.17	1.22	59.9
General	73.7	79.6	78.7	72.0	2.40	1.90	2.27	1.14	76.0

Nota. E Fin = Examen Final. P= Participación. L = Liderazgo. H=Habilidad. A= Ansiedad. Prom Ex=Promedio de exámenes.

La información presentada en la Tabla 26 se organizó de manera que los equipos con puntuaciones más altas en el promedio de exámenes realizados durante el curso quedarán colocados al inicio, y los de promedios más bajos al final. En el Apéndice 8 se muestra un perfil aún más detallado de los equipos mostrando el tipo de inteligencia y las distintas dimensiones de inteligencia emocional.

Con relación a las actividades, el equipo que mostró los resultados más altos en cuanto a la puntuación obtenida en el examen final así como puntuaciones altas en los exámenes realizados a lo largo del semestre es el equipo 13 (Ver Tabla 26). Este equipo se constituyó de un alumno con total seguridad respecto a la inteligencia lógico matemática

(una alumna), uno con bastante seguridad y otro más con relativa seguridad. Para mayor información acerca de cómo quedaron conformaron los equipos y el tipo de inteligencia de quienes constituyeron cada equipo ver Apéndice 8. La alumna que mostró total seguridad en el área lógico matemática también reportó tener total seguridad en la inteligencia interpersonal y bastante seguridad en la inteligencia intrapersonal. Debe aclararse que los exámenes son individuales, sin embargo, cabe la posibilidad de relacionar la experiencia de las actividades grupales en las cuales se interactúa, se analizan y resuelven grupalmente problemas y preguntas de matemáticas que van de acuerdo con el avance del curso con el éxito del alumno al resolver sus exámenes individualmente.

En el caso particular del equipo trece fue muy notable el apoyo brindado por la estudiante con total seguridad en la inteligencia lógico matemática así como en la inteligencia interpersonal a los miembros de su equipo, el apoyo fue evidente al observar que además de tomar el liderazgo, dicha estudiante planteaba sus propuestas y explicaba a sus compañeros las alternativas de solución a los problemas. Existen investigaciones tales como la realizada por Whicker (1997), quién destaca el uso del aprendizaje cooperativo como una estrategia de trabajo a través de la cual los estudiantes logran mejorar los puntajes obtenidos en las evaluaciones realizadas. La otra parte del éxito, y asociando las actividades con la puntuación lograda en los exámenes puede atribuirse a la buena actitud para lograr los objetivos del equipo por parte de los otros integrantes. En este sentido se refuerza el valor a las estrategias de trabajo cooperativo colaborativo Walmsley y Muñiz (2003).

El equipo que aparece en tercer lugar considerando las puntuaciones obtenidas en los exámenes es el equipo uno formado por una persona con total seguridad en la inteligencia lógico matemática y dos más con bastante seguridad. Uno de los integrantes

con total seguridad en la inteligencia interpersonal, uno relativa seguridad y otro con bastante seguridad. En este equipo el liderazgo no fue tomado por la persona de total seguridad en la inteligencia lógico matemática sino por otra que reportó sentirse bastante segura en esta área. Esta misma persona mostró bastante habilidad en las distintas actividades y apoyó significativamente a sus compañeros. Al igual que este equipo hay otros en los que el liderazgo no lo toma algún integrante con total seguridad en la inteligencia lógico matemática ya sea porque no exista en el equipo un integrante con esta cualidad o porque aun existiendo, simplemente no toma la iniciativa para aportar soluciones. Este hecho puede explicarse si se considera una o más de las siguientes situaciones: 1) aún con las habilidades propias de la inteligencia lógica matemática, el individuo carece de otras habilidades para relacionarse, expresarse y comunicarse efectivamente con otros (inteligencias personales) 2) puede existir más de un tipo de inteligencia altamente desarrollada en un individuo, sin embargo, no siempre se tiene claro este hecho, Gardner (1995).

Posterior al equipo trece, el equipo nueve es el que tuvo la puntuación más alta en los exámenes, inclusive el mismo promedio de exámenes al equipo trece. Se destaca el hecho de que el equipo nueve estuvo formado por tres estudiantes cuya seguridad en cuanto a la inteligencia intrapersonal es total, uno de ellos también con total seguridad en la inteligencia interpersonal, el otro con bastante seguridad. Es decir se puede caracterizar como un equipo con importantes destrezas y habilidades en el plano personal. Ninguno de los integrantes reportó sentir total seguridad en cuanto a las habilidades lógico matemáticas. Las inteligencias personales son capacidades de procesamiento de información, una dirigida hacia adentro, la otra hacia afuera. Estas inteligencias están altamente asociadas con la inteligencia emocional, la cual fue conceptualizada por Salovey (1990) a partir de las

inteligencias personales de Gardner. Tomando como referente las observaciones realizadas durante la investigación, pudo caracterizarse al equipo nueve como uno de los más entusiastas, los tres integrantes altamente participativos, de hecho es el equipo que muestra el promedio más alto en cuanto a la participación, con muy buena comunicación y además con un nivel de ansiedad prácticamente despreciable, en el equipo se pudo observar buena organización y muy buena disposición por parte de los integrantes para dar solución a las actividades.

Se plantea la posibilidad de relacionar las inteligencias personales con una buena disposición para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades.

Las observaciones que se hicieron a los equipos durante las actividades y que fueron registradas y analizadas en las categorías de participación, liderazgo, habilidad y ansiedad, para este equipo resultan con promedios elevados en las categorías de habilidad y participación principalmente.

Desempeño Académico e Inteligencia Emocional

Uno de los propósitos de esta investigación fue analizar el efecto de las habilidades relacionadas con la inteligencia emocional sobre el desempeño académico de los estudiantes de pre cálculo. Las habilidades relacionadas con la inteligencia emocional: percepción de los sentimientos, comprensión y regulación de los estados emocionales sobre el desempeño académico son presentadas por frecuencia en términos de la puntuación del examen final a través de cruce de variables en tres distintas tablas para el grupo experimental y posteriormente para el grupo control.

Tabla 27

Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo experimental respecto al nivel de percepción de los sentimientos.

Percepción de sentimientos	Puntuación obtenida en el Examen Final del Curso		
	Alta (91-100)	Media (71-90.9)	Baja (0-70.9)
Demasiada	3	2	2
Adecuada	4	6	8
Poca	3	8	7

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 43 estudiantes en el grupo experimental que presentaron examen final.

El 60 % de estudiantes con las puntuaciones más altas no son los que tienen una adecuada percepción de sentimientos, están ubicados en la categoría de demasiada o de poca percepción. Se observa que hay un importante número de alumnos con percepción de sentimientos adecuada que obtienen puntuaciones medias y bajas. A partir de esos resultados no se aprecia en el grupo experimental una clara asociación entre una adecuada percepción de sentimientos con puntajes altos en el examen final.

Tabla 28

Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo experimental respecto al nivel de comprensión emocional.

Puntuación obtenida en el examen final del curso			
Comprensión de Estados Emocionales	Alta (91-100)	Media (71-90.9)	Baja (0-70.9)
Excelente	1	3	2
Adecuada	7	6	11
Debe Mejorar	2	7	4

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 43 estudiantes en el grupo experimental que presentaron examen final.

El 70 % de estudiantes con las puntuaciones más altas tiene adecuada comprensión de estados emocionales. Sin embargo el 64.7 % de los estudiantes con puntuación baja tiene también adecuada comprensión de estados emocionales, por lo que no hay correlación positiva entre puntuaciones altas y una adecuada o excelente comprensión de estados emocionales.

Tabla 29

Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo experimental respecto al nivel de regulación emocional.

Puntuación obtenida en el examen final del curso			
Regulación de Estados Emocionales	Alta (91-100)	Media (71-90.9)	Baja (0-70.9)
Excelente		1	3
Adecuada	7	11	12
Debe Mejorar	3	4	2

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 43 estudiantes en el grupo experimental que presentaron examen final.

El 70 % de los estudiantes con las puntuaciones más altas tiene una adecuada regulación de los estados emocionales. Sin embargo, también el 70 % de estudiantes con adecuada regulación emocional obtuvo puntuaciones bajas.

Ningún estudiante con puntuación alta tiene excelente regulación emocional. No se observa que exista una relación positiva entre quienes tienen excelente regulación de sentimientos, con puntuaciones altas en el examen final.

En las siguientes tablas se presenta la información acerca de inteligencia emocional con relación a la puntuación obtenida en el examen final para el grupo control.

Tabla 30

Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo control respecto al nivel de percepción de los sentimientos

Puntuación obtenida en el examen final del curso.			
Percepción de Sentimientos	Alta (91-100)	Media (70-90.9)	Baja (0-70.9)
Demasiada	1	2	2
Adecuada	8	11	12
Poca	4	10	6

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 56 estudiantes en el grupo control ya que 8 participantes no respondieron este instrumento.

El 61.5 % de los estudiantes con las puntuaciones más altas tienen una adecuada percepción de los sentimientos. Sin embargo, el 60 % de estudiantes con las puntuaciones más bajas también tienen una adecuada percepción de sentimientos. De ahí que no sea posible relacionar positivamente las puntuaciones altas obtenidas en el examen final con una adecuada percepción de sentimientos en el grupo control.

Tabla 31

Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo control respecto al nivel de comprensión emocional

Puntuación obtenida en el examen final del curso.			
Comprensión Emocional	Alta (91-100)	Media (70-90.9)	Baja (0-70.9)
Excelente	2	6	5
Adecuada	5	13	9
Debe Mejorar	6	4	6

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 56 estudiantes en el grupo control ya que 8 participantes no respondieron este instrumento.

El 53.9 % de los estudiantes con las puntuaciones más altas tienen adecuada y excelente comprensión de los estados emocionales. El 70% de los alumnos con puntuación baja tienen adecuada y excelente comprensión emocional. Estos datos indican que no hay asociación entre puntuaciones altas con adecuada o excelente comprensión emocional en el grupo control.

Tabla 32

Frecuencias observadas de la puntuación obtenida en el examen final por el grupo control respecto al nivel de regulación emocional.

Puntuación obtenida al final del curso			
Regulación Emocional	Alta (91-100)	Media (71-90.9)	Baja (0-70.9)
Excelente	3	8	4
Adecuada	7	8	13
Debe Mejorar	3	7	3

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 56 estudiantes en el grupo control ya que 8 participantes no respondieron este instrumento.

El 76.9 % de los estudiantes con las puntuaciones más altas tienen adecuada o excelente regulación de los estados emocionales, por otra parte, el 85 % de alumnos con adecuada o excelente regulación emocional obtuvieron puntuaciones bajas en el examen final. Estos resultados indican que en el grupo control no hay una asociación de puntajes altos en el examen final con niveles adecuados o excelentes de regulación emocional.

Existen reportes en los que se ha relacionado positivamente el desempeño académico con ciertas habilidades de inteligencia emocional tales como: rapport, empatía, logro de metas, solución de problemas de tipo personal, asertividad, control del enojo, manejo de la ansiedad y satisfacción personal (Nelson 2003). Sin embargo, las habilidades analizadas en el estudio mencionado, son distintas a las valoradas en la presente investigación. Por los resultados mostrados previamente tanto para el grupo experimental como para el control, no ha podido determinarse una correlación positiva entre las puntuaciones altas del examen final con niveles adecuados o excelentes de la percepción, comprensión y regulación emocional. A pesar de la falta de correlación entre las puntuaciones altas con niveles adecuados de las habilidades emocionales valoradas, es importante enfatizar que las capacidades de percepción, comprensión y regulación emocional son de vital importancia para la adaptación al entorno y contribuyen sustancialmente al bienestar psicológico y al crecimiento personal, independientemente del nivel cognitivo o el rendimiento académico del alumnado (Salovey y Mayer, 1990; Mayer y Salovey, 1997).

La capacidad predictiva del TMMS-24 ha sido ampliamente demostrada, puntuaciones altas en este instrumento se han asociado con una mejor recuperación ante eventos negativos, menor nivel de estrés ante los exámenes, mayor satisfacción, mayor empatía, optimismo y mejor calidad en las relaciones interpersonales. Se hace referencia a

Hughes (2000) quién da gran valor a la inteligencia emocional resaltando habilidades de esta inteligencia que son importantes en el éxito de una empresa tales como la generación de ideas, creatividad, tiempos de adaptación al cambio y disponibilidad a procesos de aprendizaje. En contextos educativos se ha observado que la habilidad para la comprensión y el manejo de las emociones se asocia positivamente con los logros académicos y la adaptación en la escuela (Mestre, Guil, Lopes, Salovey y Gil Olarte, 2006).

Desempeño Académico y Actitudes

A continuación se presentan gráficos a través de los cuales se puede analizar el desempeño académico comparado con las actitudes de los estudiantes.

Es notable que la puntuación del examen final presenta una tendencia de resultados más bajos en los dos grupos de estudio, lo cual puede explicarse al considerar que los exámenes finales son globales es decir, incluyen todos los temas del curso, por lo tanto son más complicados, por otro lado, este tipo de exámenes genera en la mayoría de los estudiantes cierto grado de presión, especialmente aquéllos cuyo promedio en el curso es muy bajo, y por tanto su acreditación está mucho más comprometida..

La Figura 6 presenta cómo evolucionaron los estudiantes del grupo experimental en cuanto a su desempeño académico durante el curso y la relación de esta evolución con el cambio de afectividad.

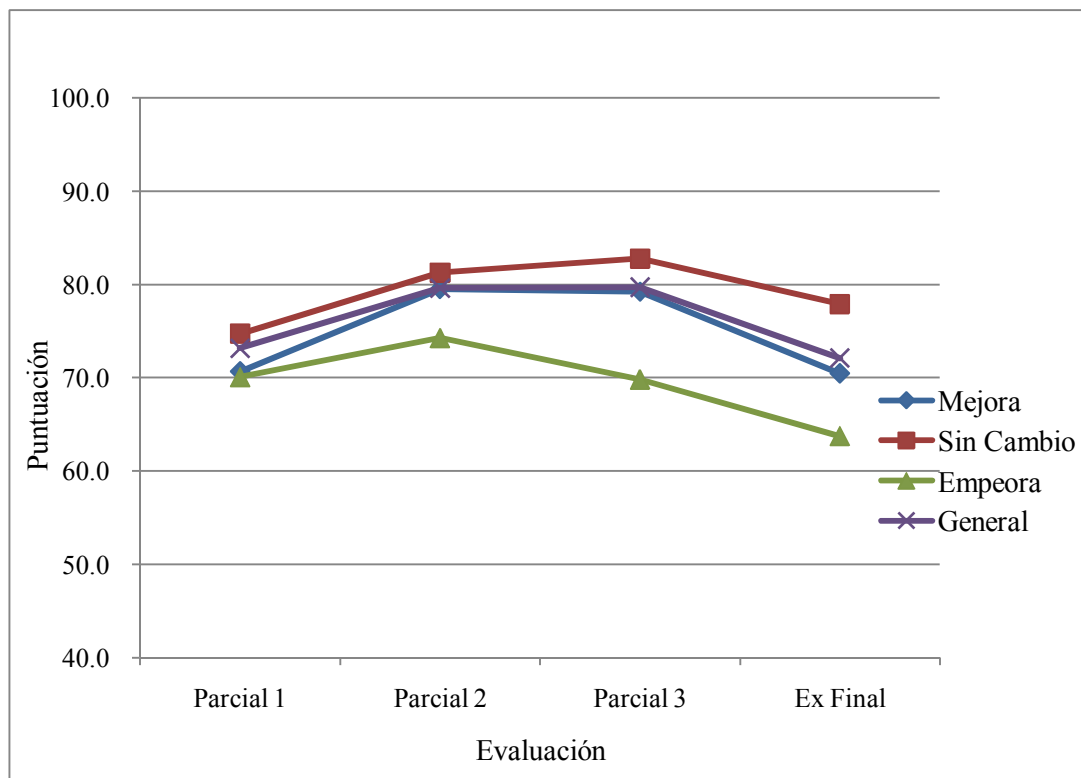


Figura 6. Evolución del desempeño académico del grupo experimental con relación a la dimensión afectividad hacia la materia.

Al valorar los cambios en las actitudes en el grupo experimental con respecto al desempeño académico durante el semestre, se observa un aspecto interesante en el que se resalta el hecho de que los alumnos que consideran haber empeorado en afectividad, disminuyen su desempeño. Los que consideran que mejoraron elevaron los puntajes a partir del segundo parcial, aunque en el examen final volvieron a un puntaje similar al de inicio.

En la siguiente figura se presenta la dimensión afectividad del grupo control.

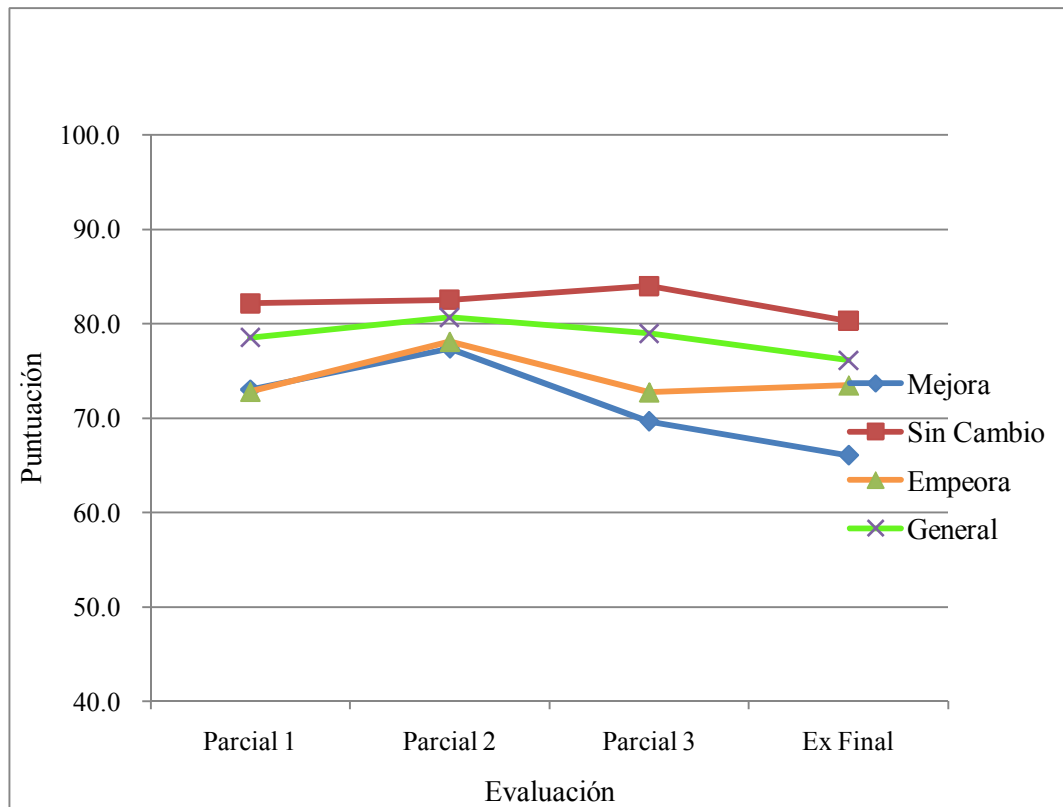


Figura 7. Evolución del desempeño académico del grupo control con relación a la dimensión afectividad hacia la materia.

A partir de la Figura 7 se observa que el grupo control mostró un comportamiento distinto al experimental, ya que los alumnos que consideraron haber mejorado su actitud en afectividad disminuyeron su rendimiento académico al final del curso.

La siguiente dimensión analizada es la de habilidad. En la Figura 8 se presenta el desempeño académico con relación a la habilidad en la materia para el grupo experimental. Posteriormente, en la Figura 9 se presenta la misma información para el grupo control.

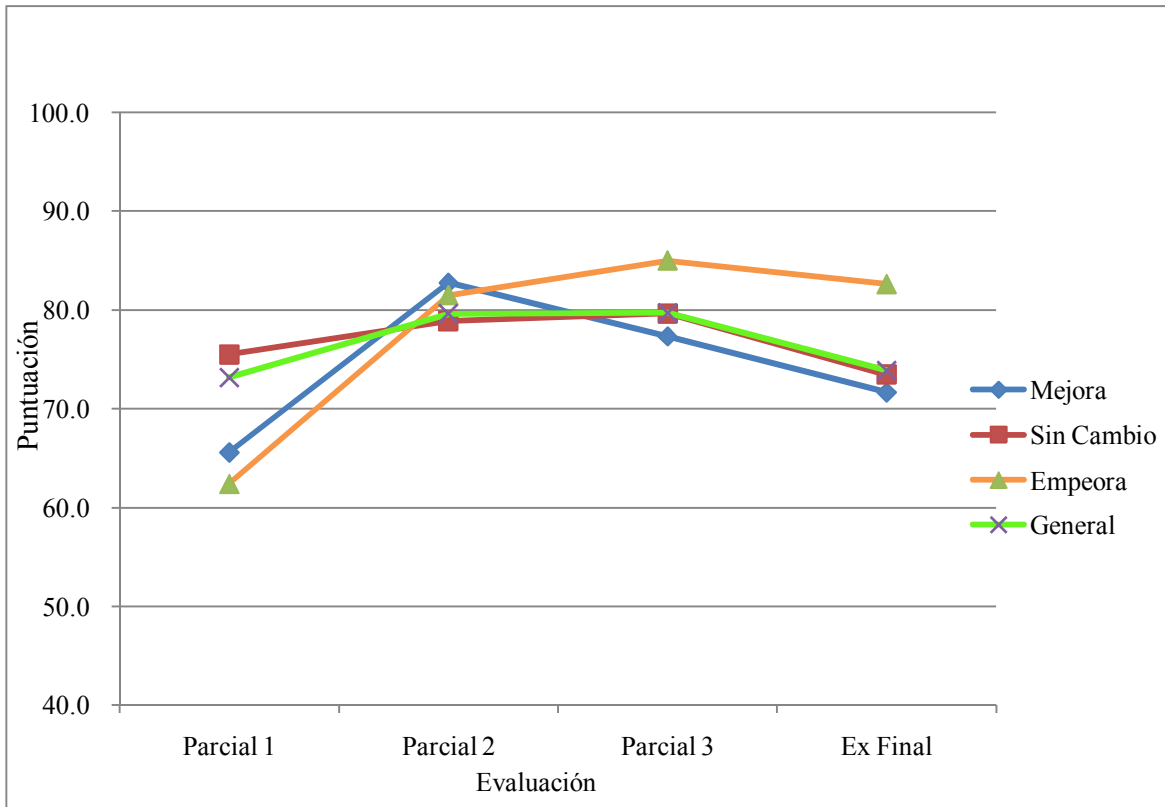


Figura 8. Evolución del desempeño académico del grupo experimental con relación a la dimensión habilidad hacia la materia.

Los estudiantes del grupo experimental que en cambio de actitudes reportaron una mejora en habilidad lograron mejorar en su promedio a partir del segundo parcial e incluso en el examen final en comparación con primer parcial. En el segundo parcial este grupo de estudiantes obtuvo resultados superiores a los otros grupos de estudiantes que consideraron no haber mejorado o empeorado.

La habilidad es una dimensión en la que hubo diferencias significativas al comparar el inicio y el final del curso. Lo referente al grupo control con relación a la habilidad en la materia se presenta en la siguiente figura.

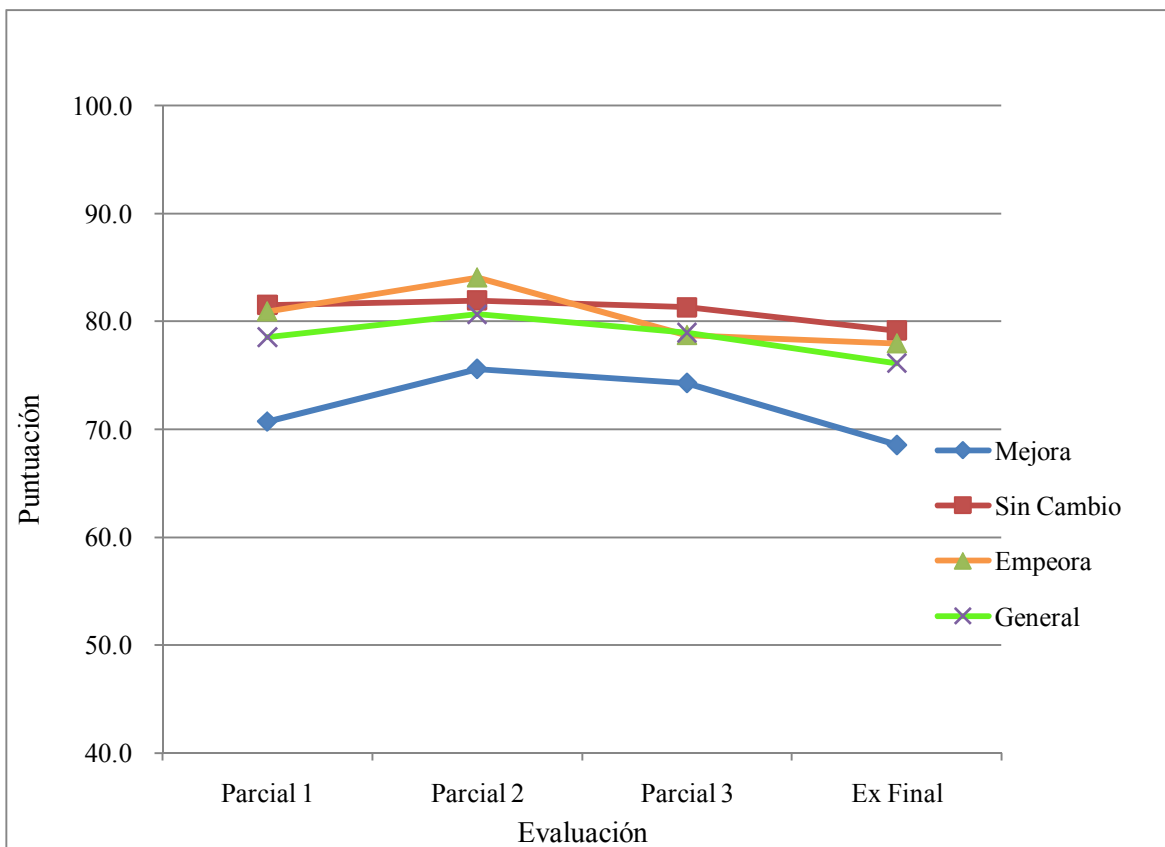


Figura 9. Evolución del desempeño académico del grupo control con relación a la dimensión habilidad hacia la materia.

En el grupo control se muestran datos en los que se observa que los estudiantes que consideran haber mejorado en habilidad obtienen resultados en las puntuaciones de exámenes por debajo del grupo de estudiantes que consideran no haber mejorado o incluso empeorado en esta dimensión. Ahora bien al compararse a sí mismos en función de de su desempeño durante el curso, efectivamente, se ve una ligero aumento en el segundo parcial, pero declina a partir del tercero y en el final. Sin embargo sí hay asociación positiva entre una mejora de habilidad con un mejor desempeño académico.

La aplicabilidad es otra dimensión valorada en las actitudes. En la Figura 10 y en la Figura 11 se muestran los resultados obtenidos con relación a aplicabilidad y desempeño académico para los grupos experimental y control respectivamente.

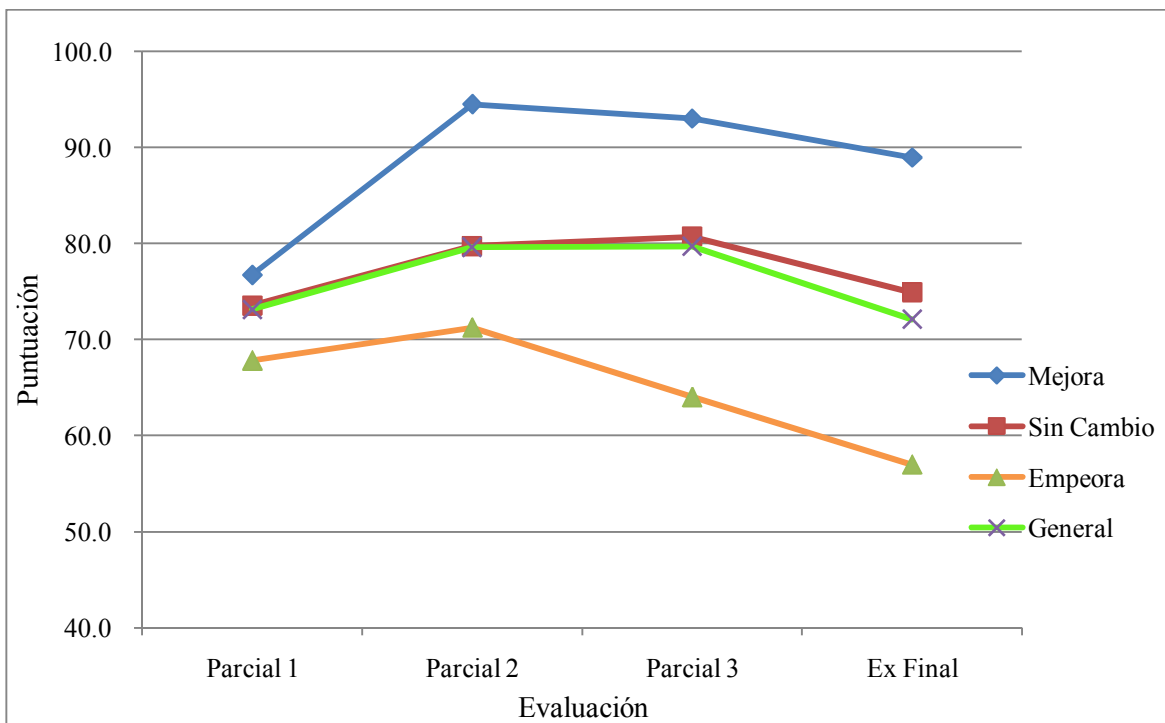


Figura 10. Evolución del desempeño académico del grupo experimental con relación a la dimensión aplicabilidad hacia la materia.

A partir de la Figura 10 se ve una asociación positiva en los alumnos que mejoran en la dimensión aplicabilidad del grupo experimental respecto a su desempeño académico e incluso respecto a los estudiantes que permanecieron sin cambio o que empeoraron en esta dimensión.

Se observa un aumento importante en las puntuaciones obtenidas por el grupo de alumnos que consideran haber mejorado en la dimensión de aplicabilidad de la materia. También se nota claramente que los alumnos que consideran haber empeorado en la dimensión aplicabilidad obtienen puntuaciones más pobres que los otros que mejoraron o no observaron cambio, así como comparativamente con ellos mismos.

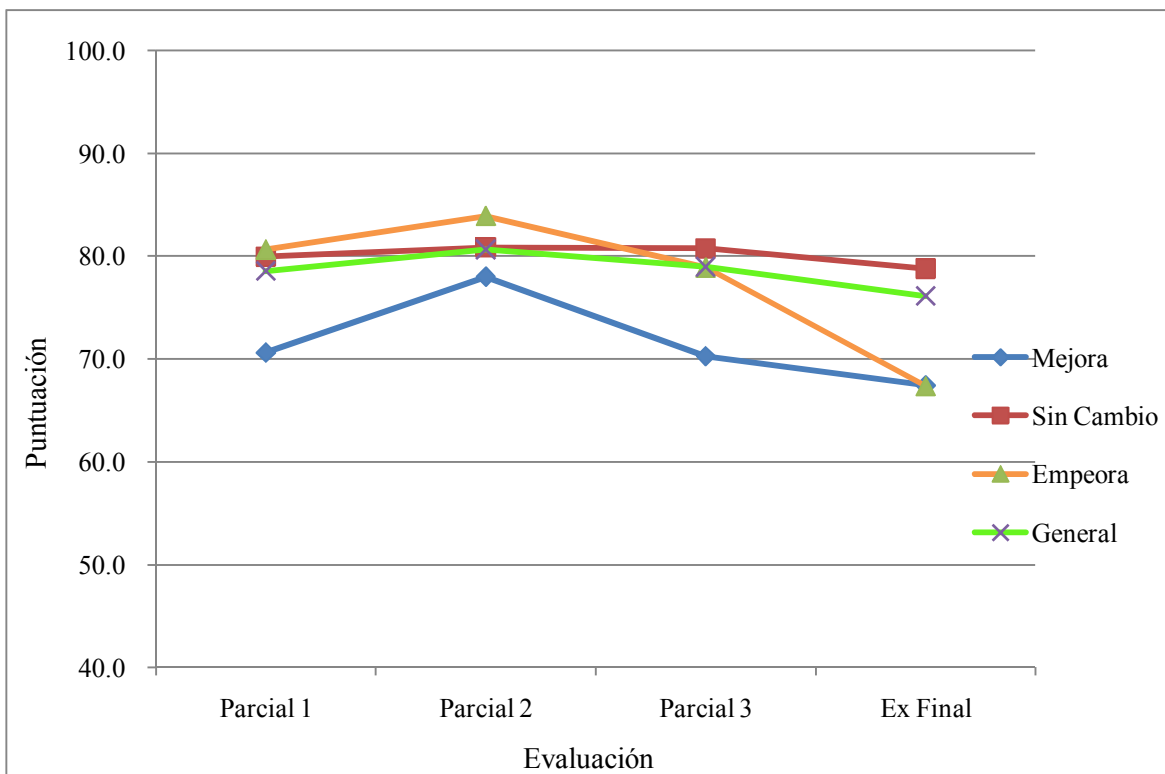


Figura 11. Evolución del desempeño académico del grupo control con relación a la dimensión aplicabilidad hacia la materia.

Respecto a la aplicabilidad, el grupo de estudiantes que considera haber mejorado en esta dimensión del grupo control mejora sus puntuaciones en el segundo parcial, pero en el tercer empieza a declinar. Por otra parte se ve un desempeño inferior a los otros grupos que consideran no haber presentado cambios o incluso haber empeorado

La siguiente dimensión valorada en el instrumento de actitudes es la de ansiedad. La Figura 12 muestra este análisis de esta dimensión para el grupo experimental respecto a las puntuaciones obtenidas en los exámenes realizados. La Figura 13 muestra la información del grupo control.

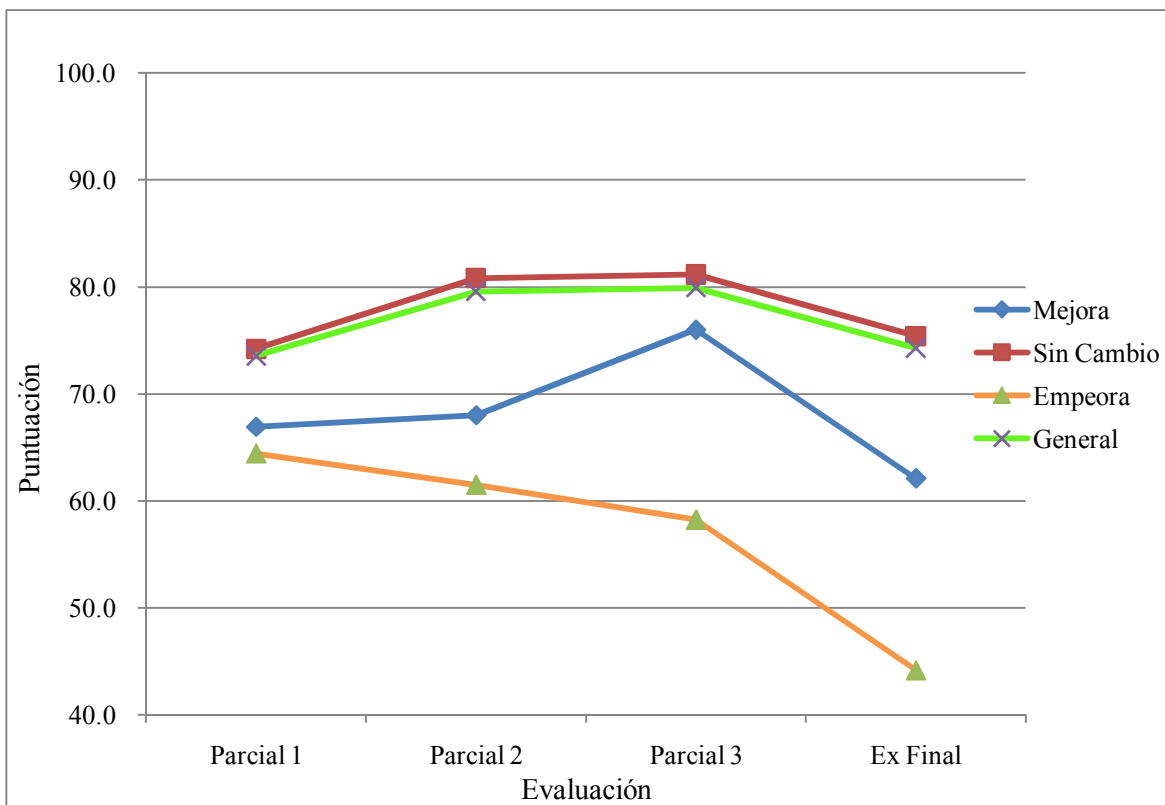


Figura 12. Evolución del desempeño académico del grupo experimental con relación a la dimensión ansiedad hacia la materia.

Los alumnos que consideran haber mejorado en esta dimensión muestran un aumento en las puntuaciones obtenidas en los distintos exámenes a partir del segundo parcial, en el tercero el aumento se hace más notable. La puntuación del examen final es ligeramente inferior a las obtenidas durante el curso. Los alumnos que consideran haber empeorado muestran un rendimiento inferior a quienes no cambiaron en esta dimensión o a los que mejoraron, además a partir del segundo parcial, este grupo de estudiantes muestra una tendencia negativa en cuanto a la puntuación de exámenes.

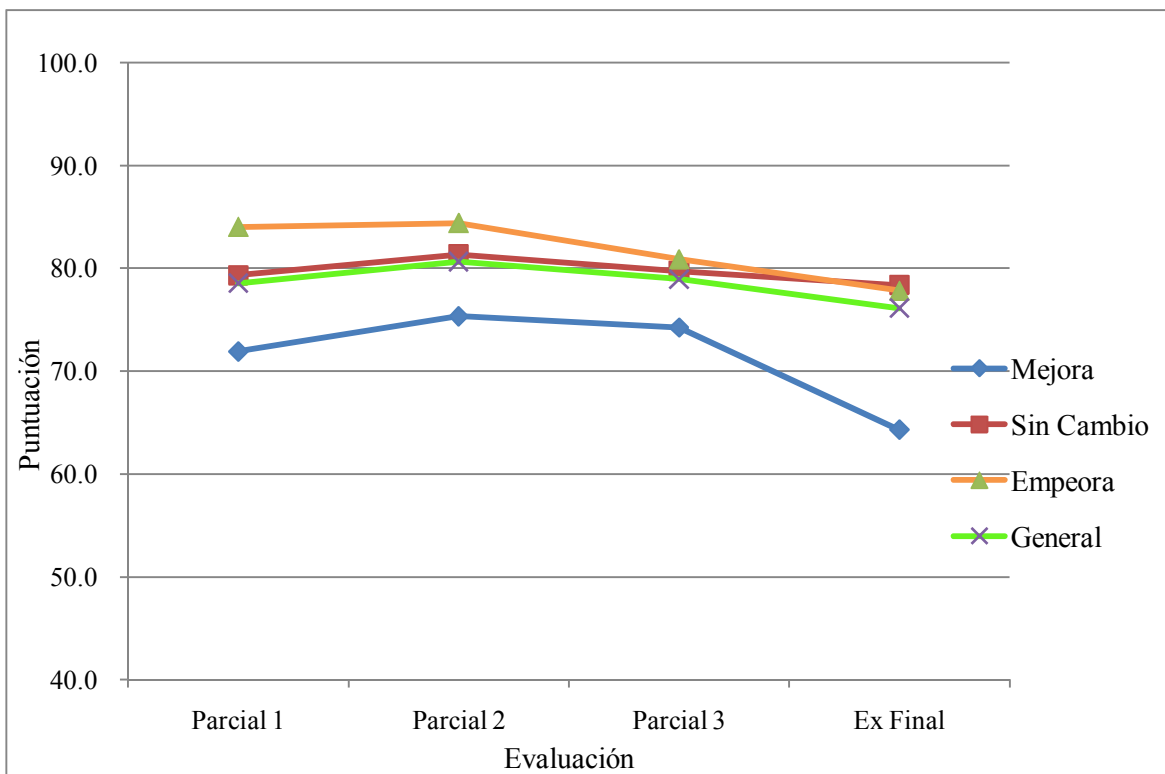


Figura 13. Evolución del desempeño académico del grupo control con relación a la dimensión ansiedad hacia la materia.

En el grupo control se observa que los estudiantes que consideran haber mejorado en la dimensión ansiedad, mejoraron sus puntuaciones a partir del segundo parcial, en el tercero declina ligeramente.

Hasta este momento del análisis en cuanto al cambio de actitudes, se puede establecer para el grupo experimental una correlación positiva entre el cambio de actitudes y el desempeño académico, el cual fue analizado a partir de las puntuaciones obtenidas en los exámenes que se llevaron a cabo durante el curso. La literatura dice que existe una correlación positiva entre la motivación y el éxito en la matemática, además establece que en cierto nivel de escolaridad las variables cognitivas como predictores de éxito académico en matemáticas no son fácilmente modificables como lo pueden ser los factores afectivos y motivacionales (Singh, 2002).

El comportamiento y la asociación de cambio de actitudes con el desempeño académico no se observa de la misma forma en los dos grupos de estudio. En el grupo control la correlación entre mejora de la actitud con mejor desempeño, no es tan evidente. Una vez más debe mencionarse que el grupo experimental fue sujeto a actividades de trabajo cooperativo durante el curso, no así el grupo control.

A continuación se presentan los cambios de actitudes analizando únicamente el sector que mejoró su actitud de los grupos experimental y control. La Figura 14 muestra el comparativo de afectividad donde se contrastan el grupo experimental y control respecto al desempeño académico en el curso.

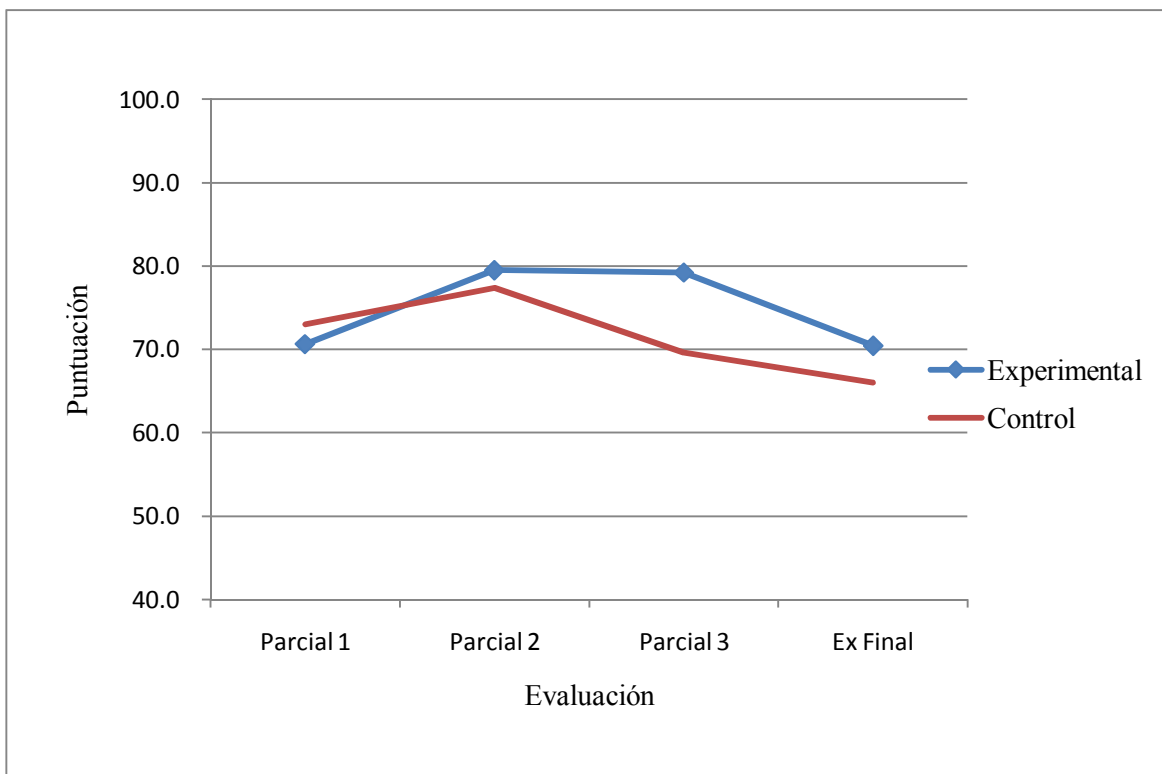


Figura 14. Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la mejora en la afectividad hacia la materia.

Esta figura indica claramente que los estudiantes del grupo experimental que consideran haber mejorado su actitud de afectividad hacia las matemáticas, obtienen puntuaciones más altas que el grupo control después del primer parcial. Así también los estudiantes del grupo experimental mejoran su rendimiento académico en el segundo y tercer parcial. Los estudiantes del grupo control, muestran un ligero aumento en el puntaje del segundo parcial, sin embargo posteriormente se nota una disminución en su rendimiento.

La siguiente figura muestra el comparativo de habilidad donde se contrastan el grupo experimental y control.

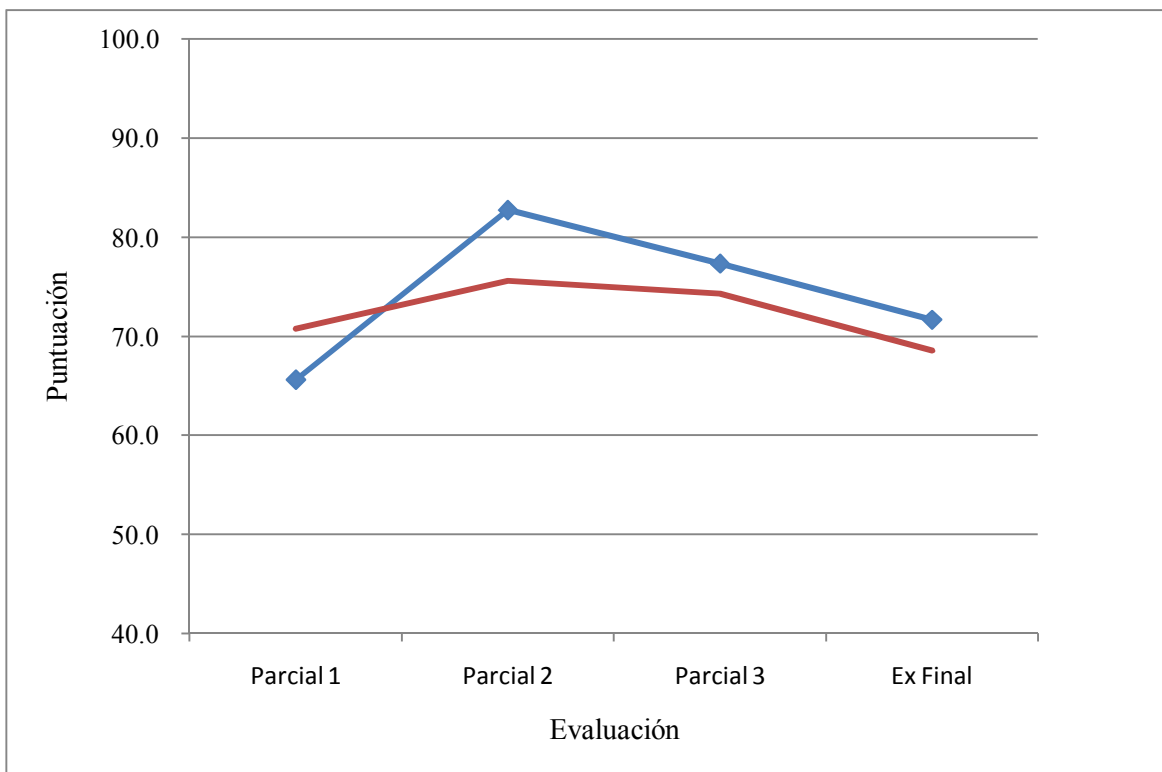


Figura 15. Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la mejora en la habilidad hacia la materia.

Se puede observar nuevamente una asociación entre los estudiantes que mejoran su actitud de habilidad en el grupo experimental y su rendimiento académico. En el grupo control se muestra un comportamiento similar, sin embargo las puntuaciones obtenidas por el grupo experimental son mayores a las obtenidas por el control. **La habilidad es una de las dimensiones en que sí hay diferencias significativas cuando se comparan los cambios en actitudes al final del curso en el grupo experimental.**

Otra de las dimensiones valoradas como parte de la actitud hacia las matemáticas es la aplicabilidad. En la Figura 16 se muestra la gráfica que ilustra el cambio en aplicabilidad de los grupos experimental y control.

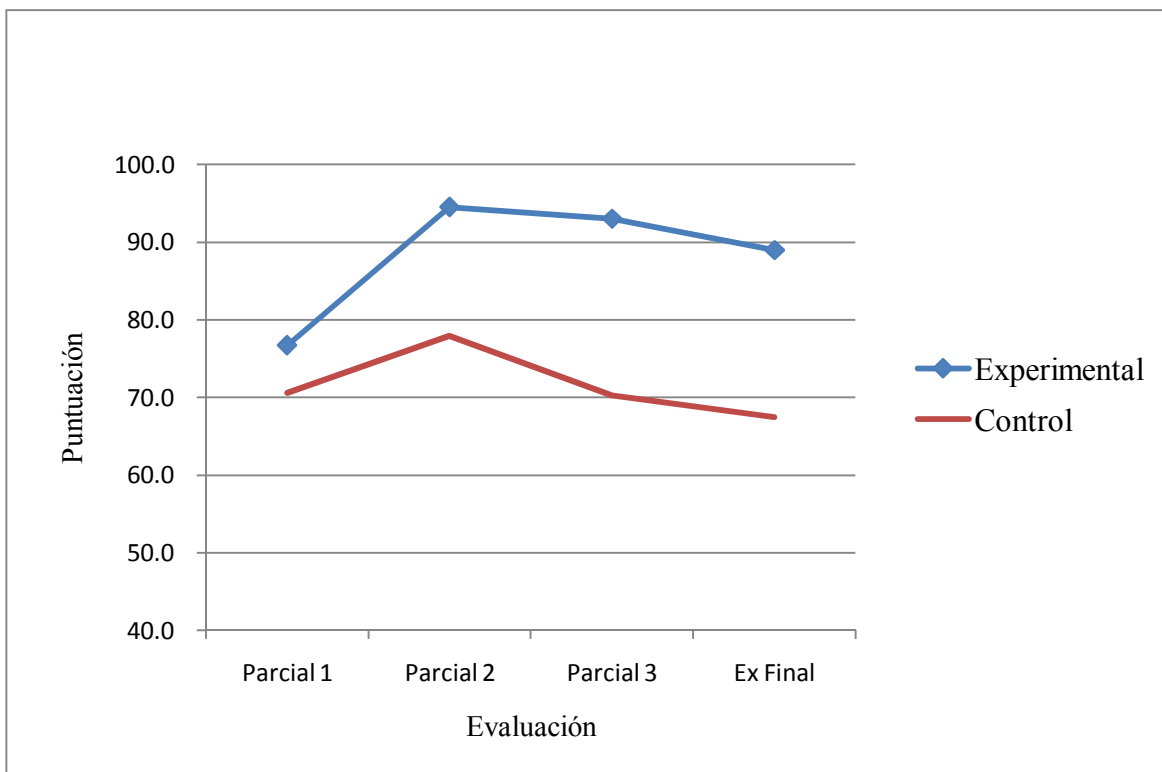


Figura 16. Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la mejora de aplicabilidad hacia la materia.

Esta figura es muy evidente al mostrar la diferencia que hay entre ambos grupos. El experimental muestra un desempeño académico considerablemente superior al grupo control, y al compararse contra sí mismo, el grupo experimental muestra cambios que tienden a la obtención de mejores resultados a partir del segundo parcial.

Respecto a la comparación entre ambos grupos de estudio con relación a la mejora en las actitudes de habilidad y aplicabilidad y haciendo referencia al grupo experimental, la literatura muestra que los contextos de trabajo cooperativos y colaborativos logran mejorar el nivel de motivación en los estudiantes de preparatoria (Klein, Pflederer y Truckenmiller, 1998). En otro estudio se habla también acerca de las actitudes que tienen que ver con las actividades cooperativas y el efecto positivo de las mismas (Whicker, 1997).

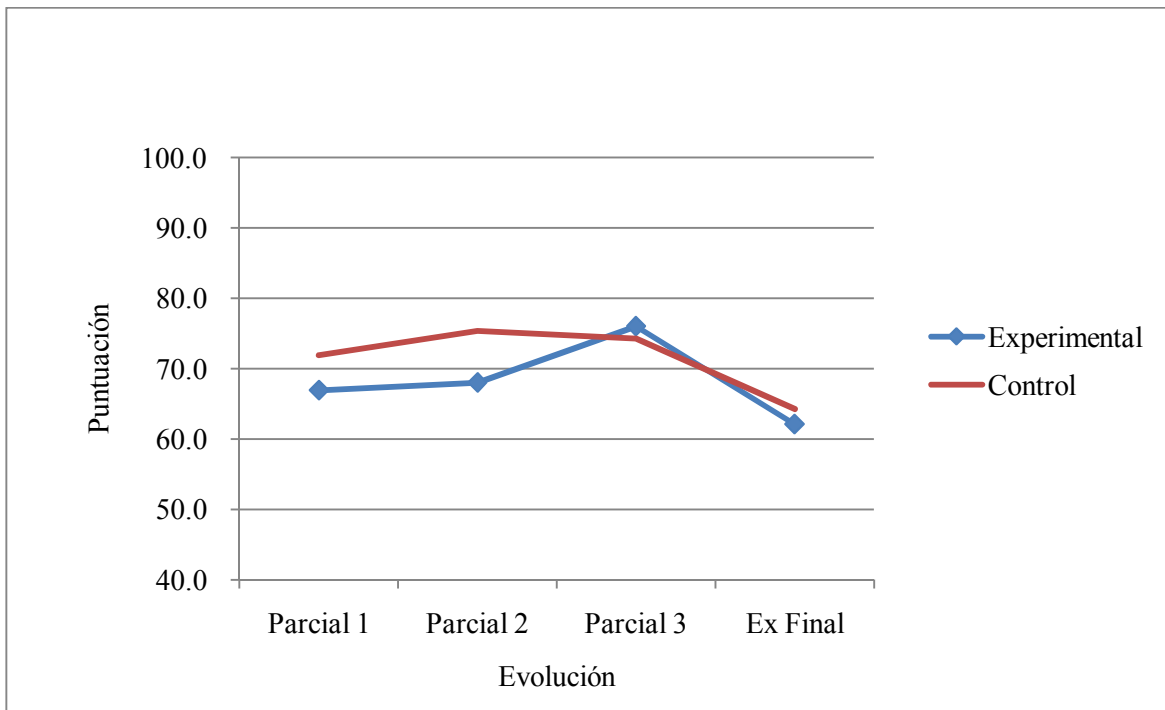


Figura 17. Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la mejora de ansiedad hacia la materia.

Al analizar la dimensión de ansiedad comparando ambos en grupos de estudio, se puede observar que a partir del segundo parcial el rendimiento académico aumenta siendo más notable en el tercer parcial para el grupo experimental. En el examen final las puntuaciones de ambos grupos caen.

En la siguiente serie de gráficos, se presenta el comparativo de los dos grupos de estudio con respecto al desempeño académico, considerando únicamente a aquéllos alumnos que disminuyeron en las distintas dimensiones valoradas para la actitud hacia las matemáticas.

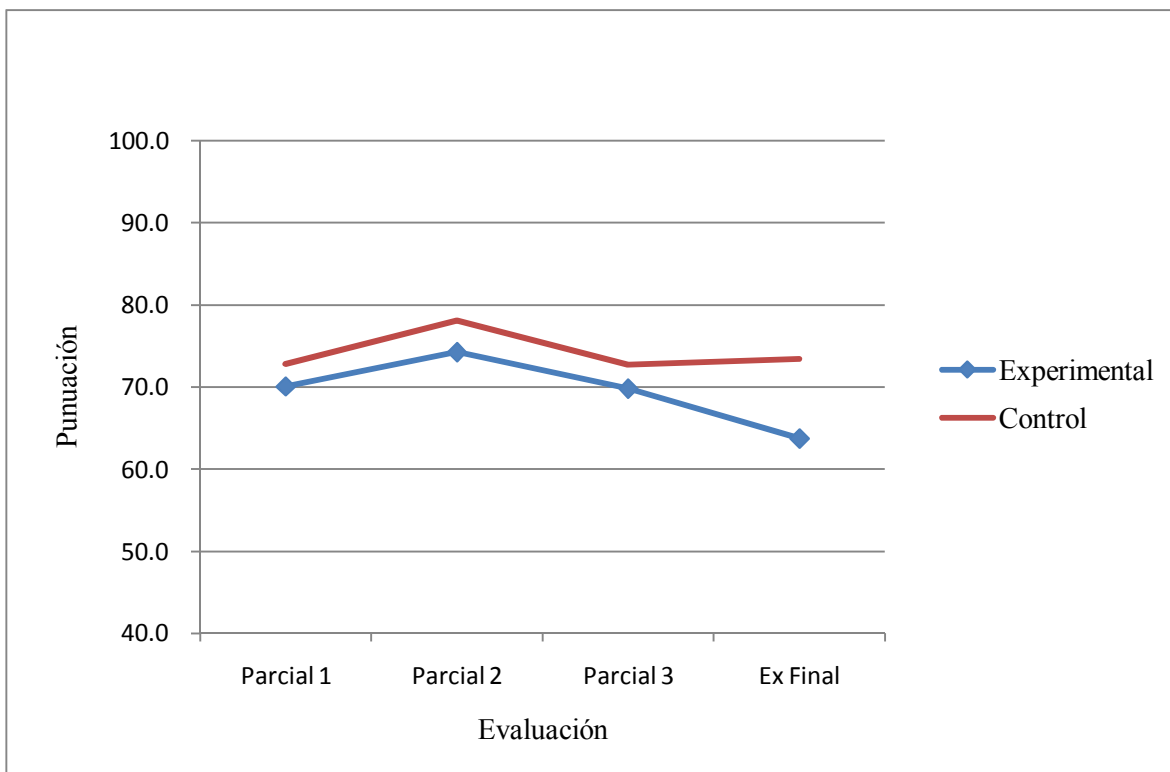


Figura 18. Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la disminución de afectividad hacia la materia.

Para ambos grupos se puede notar que quienes disminuyeron en afectividad a la materia, disminuyeron también su rendimiento académico en el tercer parcial, y este comportamiento se mantuvo constante para el grupo experimental. El grupo control obtiene puntuaciones más altas durante el curso en comparación con el experimental.

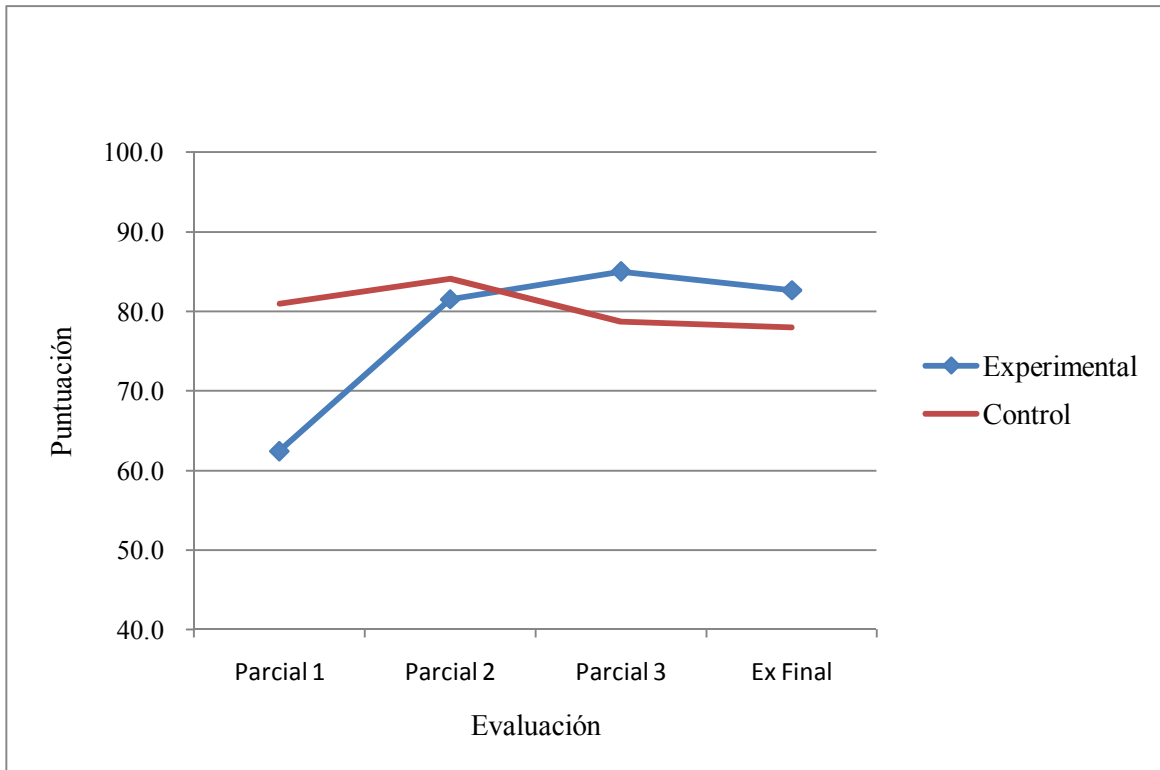


Figura 19. Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la disminución de habilidad en la materia.

En este caso hay una asociación positiva en la disminución de la habilidad con respecto al rendimiento académico en el grupo control. Por el contrario en el grupo experimental se observa un efecto inverso, parece que quienes dicen haber empeorado en habilidad mejoran en los puntajes obtenidos a lo largo del curso.

La siguiente figura muestra cómo se evolucionaron académicamente los estudiantes de ambos grupos que consideran haber empeorado en la dimensión aplicabilidad.

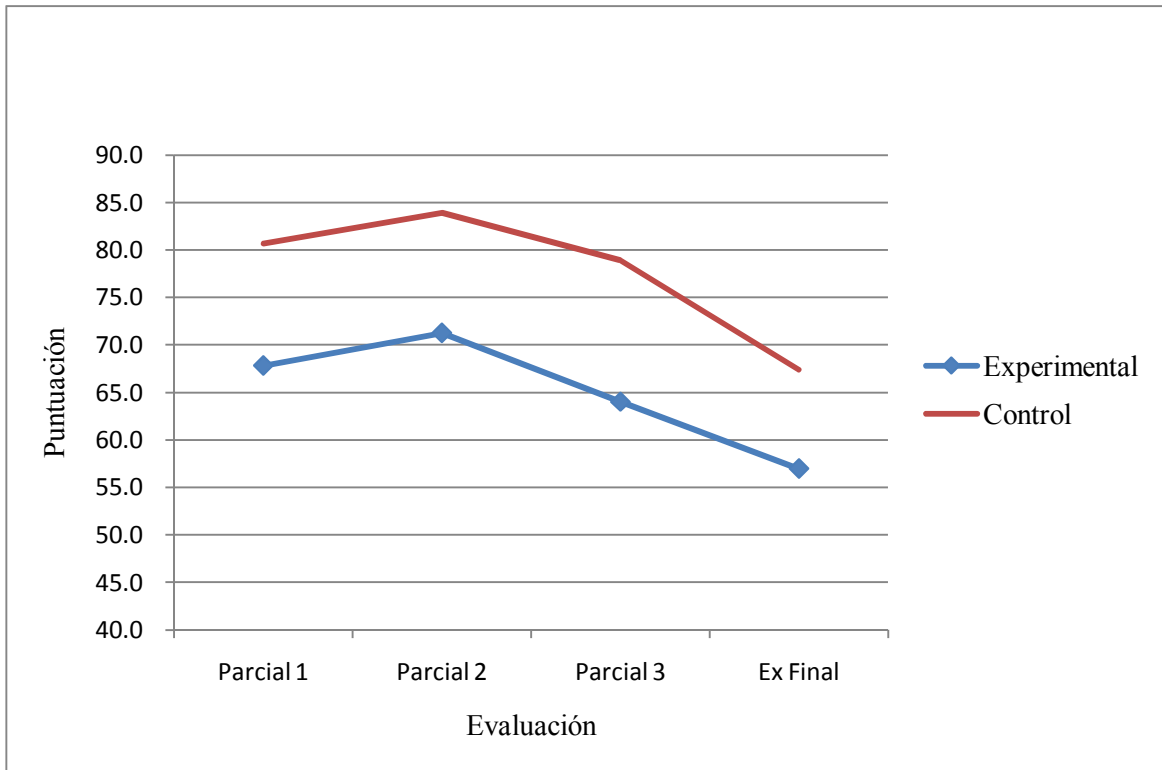


Figura 20. Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación a la disminución de la dimensión aplicabilidad en la materia.

En este caso, los estudiantes que consideran haber disminuido en aplicabilidad, muestran una disminución en la puntuación que obtienen en los exámenes a lo largo del curso. Al comparar los grupos experimental y control, se ve claramente que este último obtiene puntuaciones muy por arriba del grupo experimental.

Finalmente se presenta la información correspondiente a la ansiedad.

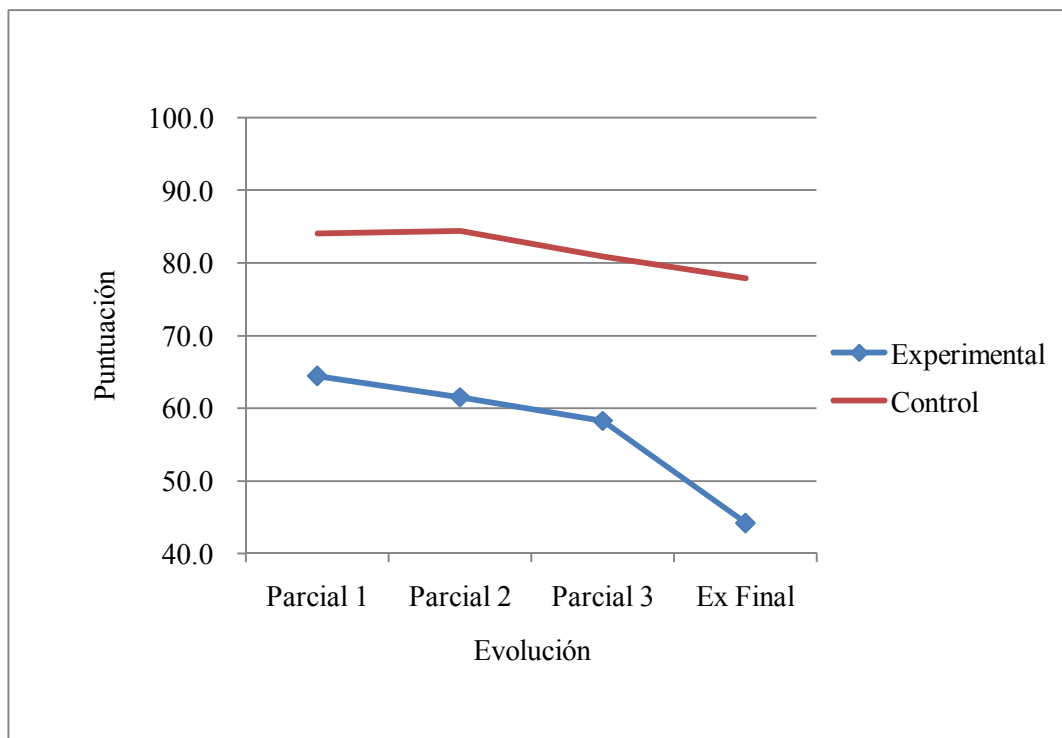


Figura 21. Evolución del desempeño académico de los grupos experimental y control con relación al aumento de ansiedad en la materia.

En ambos grupos se observa claramente que al aumentar su nivel de ansiedad hacia las matemáticas, las puntuaciones de los exámenes tienden a disminuir. Sin embargo la disminución es más notable en el grupo experimental. Al comparar ambos grupos, se nota que el control obtiene puntuaciones más altas que el experimental.

A partir de la información presentada en este capítulo, y haciendo un resumen del mismo en concordancia con los objetivos planteados, se establece que el desempeño académico analizado mediante las puntuaciones obtenidas en los exámenes del curso es mejor en el grupo control en el primer parcial que en el grupo experimental, esto puede explicarse por el mayor porcentaje de estudiantes con total y bastante seguridad en inteligencia lógico matemática en el control. A partir del segundo parcial, el grupo experimental logra puntuaciones muy similares a las del grupo control, lo cual puede ser atribuido a las actividades cooperativas con las que se trabajó en el grupo experimental.

Las habilidades relacionadas con la inteligencia emocional no tienen una relación directa con las puntuaciones altas obtenidas en el examen final del curso.

El cambio de actitud hacia las matemáticas fue significativo en la dimensión de habilidad al comparar las actitudes de los estudiantes del grupo experimental al inicio y al final del curso. La marcada relación que existe entre el cambio de actitud con un mejor desempeño académico en el grupo experimental más notablemente para las dimensiones de aplicabilidad y habilidad se atribuye a las actividades cooperativas diseñadas para este grupo.

Se ha observado una asociación positiva entre el cambio de actitud con un mejor desempeño académico en el grupo experimental, no se muestra la misma asociación en el grupo control.

Las hipótesis planteadas en esta investigación fueron las siguientes:

- 1) Los estudiantes de pre cálculo que tienen habilidades relacionadas con la inteligencia emocional logran un mejor desempeño académico al final del curso.

Esta hipótesis no ha podido comprobarse directamente debido a que no se verificó una asociación entre puntuaciones altas obtenidas en el examen final del curso de pre cálculo con niveles adecuados o excelentes de inteligencia emocional. Tampoco se observó una asociación entre las puntuaciones bajas del examen con niveles inadecuados de inteligencia emocional.

- 2) Las actividades académicas en esquemas cooperativos al interior del salón de clase generan en los estudiantes un cambio de actitud hacia las matemáticas.

Esta segunda hipótesis sí ha sido comprobada en la dimensión habilidad . Se ha observado una asociación positiva entre el cambio de actitud con un mejor desempeño académico en el grupo experimental, no se muestra la misma asociación en el grupo control.

Se sugiere además que las actividades cooperativas promueven y favorecen las habilidades propias de las inteligencias personales, a las cuales se les da un valor especial por su influencia y su relación con buenos resultados en el desempeño académico, y por el desempeño de los individuos con estas inteligencias al interior de los grupos de trabajo.

Capítulo 5

Conclusiones

En este trabajo se ha analizado la influencia de las inteligencias múltiples así como la influencia de la inteligencia emocional sobre el desempeño académico en la materia de pre cálculo en estudiantes de educación media superior.

En lo que respecta a las inteligencias múltiples, se ha evidenciado que en un grupo de personas puede existir una variedad de tipos de inteligencia, tal fue el caso de los grupos de estudio, siendo la inteligencia lógico matemática la que está más directamente relacionada con el éxito académico en la materia de matemáticas. Sin embargo y quizás más importante es la significancia de las inteligencias intrapersonal e interpersonal como cualidades valiosas para alcanzar objetivos académicos aún de tipo lógico matemático como es el caso de la materia de pre cálculo. Las actividades cooperativas llevadas a cabo en el grupo experimental han significado esquemas de trabajo a través de los cuales las interacciones sociales y las inteligencias personales han podido ponerse de manifiesto obteniéndose resultados que muestran una mejora en el desempeño académico.

Se atribuye a los esquemas de trabajo cooperativos el cambio de ciertas dimensiones de la actitud, particularmente la habilidad, y más relevante aún su efecto positivo en el desempeño académico.

No se ha podido determinar en forma directa, en qué grado los niveles adecuados o excelentes de inteligencia emocional contribuyen a un mejor desempeño académico en matemáticas.

Principales hallazgos

A través de las actividades cooperativas se promueve un cambio de actitud hacia las matemáticas. Vale la pena decir que los cambios de actitud pueden darse por múltiples eventos que de forma natural se llevan a cabo durante un curso. Sin embargo sería importante determinar en qué grado se pueden motivar los cambios de actitud y que éstos impacten positivamente en el desempeño académico de los estudiantes y en el logro de objetivos.

Ha sido relevante el papel de las inteligencias personales en relación con el desempeño académico de la materia, que aún siendo de carácter lógico matemático, puede estar muy al alcance de individuos con inteligencias personales e interpersonales más desarrolladas que otras cuando existen las condiciones de trabajo adecuadas.

En el transcurso de este estudio se ha podido valorar la importancia de conocer realmente a los estudiantes con los que se trabaja, esto es, tener información sobre cada estudiante en cuanto a su tipo de inteligencia inclusive la emocional, esto da un indicativo de sus habilidades y probablemente de sus aficiones. Contar con esta información es relevante para brindar un mejor apoyo a los alumnos en su proceso de aprendizaje. Gardner (1999) plantea en este sentido la posibilidad de una educación configurada individualmente, es decir una educación que tome en serio las diferencias individuales y en la medida de lo posible se desarrollen prácticas que sirvan por igual a distintos tipos de mentalidades.

Respecto a las actividades de trabajo en grupos al interior de la clase, se subraya la importancia de considerar las habilidades y destrezas de la población para la formación de los grupos de trabajo, tomando en cuenta los tipos de inteligencia de los integrantes y tratando de agruparlos de tal forma que haya al menos una persona en el equipo con las

habilidades y destrezas requeridas en la actividad. Por otra parte es de gran valor fomentar actividades en las que las habilidades e inteligencias personales sean promovidas y desarrolladas, se ha observado en este estudio el valor y la asociación de las mismas para logros académicos.

Recomendaciones para futuras Investigaciones

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se hacen las siguientes recomendaciones para investigaciones futuras:

- 1) Al valorar la inteligencia emocional en los estudiantes es conveniente emplear más instrumentos para asegurar que se considera un número más amplio de dimensiones de esta inteligencia.
- 2) Realizar investigaciones de esta índole en otras instituciones educativas permitirá tener más elementos de análisis y comparación.
- 3) Llevar a cabo investigaciones más extensas, desde que se da inicio hasta que se culminan los estudios de educación media superior para tener información más determinante a través de la cual se puedan proponer mecanismos de trabajo considerando no solamente el aspecto cognitivo de los estudiantes, sino también sus habilidades personales y emocionales para el logro de objetivos académicos.

Referencias

- Acevedo, J. (2005). TIMSS y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. [Versión electrónica]. *Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2, 282-301.
- Antivilo, A. (2006). Escala Likert. Teoría y construcción de pruebas psicológicas. Recuperado el 10 de febrero de 2008 de http://cmm.uamericas.cl/incjs/download.asp?glb_cod_nodo=20061004120254&hdd_nom_archivo=Clase_8_Escala_Likert.pdf
- Antunes, C. (2002). *Las inteligencias múltiples*. México: Alfa omega.
- Bazán, J. (1997). *Metodología estadística de construcción de pruebas. Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM*. México: Trillas.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. 1ª edición matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Piados.
- Brown, B. (1999). *Emotional intelligence: keeping your job. Trends and issues*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED435 041)
- Brown, G. y Queen, R. (2007). *Investigating the Relationship between Fraction Proficiency and Success in Algebra*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED779069)
- Bor, G. y F. A. Kettle, S. (1999). Trigonometric basis set functions: Their application to the C-H stretching and deformation motions of benzene and to orbital symmetry. *Journal of Chemical Education*, 76(12), 1723-1726.
- Cavanagh, S. (2005). Poor Math Scores on World Stage Trouble U.S. *Education Week*, 24(16).
- Courant, R. y Robbins, H. (2002). *¿Qué es la matemática? Una exposición elemental de sus ideas y métodos*. México : Fondo de Cultura Económica.
- Duren, P. y Cherrington, A. (1992). The effects of cooperative group work versus independent practice on the learning of some problem solving strategies. *School science and mathematics*, 92(2), 80-84.

- Duval, R. (2000). *Basic issues for research in mathematics education*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 466 737)
- Eiser, J. R. (1989). *Psicología Social*, Madrid: Pirámide.
- Elliot, D. y Gintzler, J. (1999). *A personal approach to multiples intelligences instruction*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 435476)
- Elfers-Wygand, P. (2001). *Use of kinesic abilities within a complementary Dyad in a special population*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 457636)
- Erickson, T. (2006). Stealing from physics: modeling with mathematical functions in data-rich contexts. *Teaching Mathematics and its Applications*, 25(1), 23-32.
- Fernández-Berrocal, P., Extremera, N. y Ramos, N. (2004). Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait meta-mood scale. *Psychological Reports*, 94, 751-755.
- Fong, S. (2001). *The Singapore Study*. Recuperado el 16 de junio de 2004 de <http://www.nctm.org/dialogues/2001-11/20011102.htm>
- Gardner, H. (1995). *Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Goldman, S.L., Kramer, D. T., y Salovey, P. (1996). *Beliefs about mood moderate the relationship of stress to illness and symptom reporting*. *Journal of Psychosomatic Research*, 41, 115-128.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence – why it can matter more than IQ*. Nueva York: Bantam Books.
- Goleman, D. (2000). *La inteligencia emocional*. México: Ediciones B.
- Gordon, Sh. (2004). Mathematics for the new millenium. *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 11 (2), 37-44.
- Gómez, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Graziano, A.M. y Raulin, M.L. (1993). *Research methods: A process of inquiry*. Nueva York: Harper Collins.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México, D. F.: McGraw-Hill/Interamericana.
- Hughes, J. (1964). Education and Professional Training. *Journal of Accountacy*. 117, 81.
- Hughes, H. (2000). *The learning organization part II. Getting emotional*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 478 958)
- INEE. (1995). Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. *Tercer estudio internacional de matemáticas y ciencias naturales TIMSS: resultados de México en 1995*. Recuperado el 21 de julio de 2009 de http://www.inee.edu.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=3478&Itemid=1114
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2002). *El modelo educativo del Tecnológico de Monterrey*. Recuperado el 23 de agosto de 2007, del sitio del ITESM: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc>.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., and Smith, K, A. (1991). *Active learning: cooperation in the classroom*. Edina, MN: Interaction Book Co.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (1986). *Investigación del Comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. México: Mc. Graw Hill.
- Klein, C., Pflederer, B. y Truckenmiller, M. (1998). *Increasing student motivation through cooperative learning, writing mathematics and multiple intelligences*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 436351)
- Kline, M. (1972). *El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días*. Madrid: Alianza Editorial.
- Kline, M. (1976). *El fracaso de la matemática moderna*. Madrid, España: Siglo XXI editors.
- Kline, M. (1992). *Matemáticas. Para los estudiantes de humanidades*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kolb, K. y Weede, S. (2001). *Teaching Prosocial skills to young children to increase emotionally intelligent behavior*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 456 916)
- Kronberg, R., York-Barr, J., Arnold, K., Gombos, S., Truex, S., Vallejo, B. y Stevenson, J. (1997). *Differentiated teaching & learning in heterogeneous classrooms: Strategies*

for meeting the needs of all students. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 418538)

La Casa, Pilar. *Modelos Pedagógicos Contemporáneos*. Madrid : Visor.1994.

Lazear, D. (1992). *Teaching for multiple intelligences*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 356227)

Leikin y Zaslavsky. (1997). Facilitating student interactions in mathematics in a cooperative learning setting. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (1), 331-356.

Leikin y Zaslavsky. (1999). Cooperative learning in mathematics. *The Mathematics Teacher*. 92 (3), 240.

Lindvall, R. (1995). Addressing *multiple intelligences and learning styles: creative active learners*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 388397)

Logan, D. (2005). Mathematical models in Biology. *The American Mathematical monthly*., 112 (9), 847.

Luna, L. y Marsiske, R. (1989). Los estudiantes. *Trabajos de historia y sociología*. Recuperado el 26 de noviembre de 2007 de <http://books.google.com/books?id=OZsPOHdFdPwC&hl=es>

Martinón, A. y Riera, T. (1999, Marzo 3). Importancia de las Matemáticas. *El País*. Recuperado el 16 de noviembre de 2007 de <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/publicacionesdiv/medios/elpaisNDet.asp?Id=218>

Maulding, W. (2002). *Emotional intelligence and successful leadership*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 470 793)

Mayer, J. (2007). *Emotional intelligence information*. Recuperado el 9 de marzo de 2008 de http://www.unh.edu/emotional_intelligence/index.html

Menéndez, I. (2008). *Introducción a la inteligencia emocional en educación*. Recuperado el 14 de abril de 2008 de http://www.psicologoinfantil.com/inteligencia_emocional.pdf

Mestre, J., Guil, R., Lopes, P., Salovey P y Gil-Olarte, P. (2006). *Emotional intelligence and academic adaptation to school*. Recuperado el 19 de febrero de 2008 de www.psicothema.com

- Middleton, J. y Spanias, P. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and criticisms of the research. *Journal for research in mathematics education*. 30 (1), 65.
- Morris, Charles G. (1992). *Psicología, un nuevo enfoque*. México, Edit. Prentice Hall, 7ª edición.
- Nelson, D., Nelson, K. (2003). *Emotional intelligence skills: significant factors in freshmen achievement and retention*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 476 121)
- Ongay, F. (2000). *Máthema. El arte del conocimiento*. México : Secretaría de Educación Pública : Fondo de Cultura Económica : Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Ontiveros, Q. J. (1994). *El Fracaso de la Enseñanza de las Matemáticas del Bachillerato*. México: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Orlando, J. (2005). *Problema epistemológico de la enseñanza del cálculo matemático*. Recuperado el 16 de marzo de 2006 de <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEkylAyEpVowOjUphf.php>
- Ortiz, L. (2002). El aprendizaje de las matemáticas un problema social. *Gaceta Universitaria*. Recuperado el 5 de enero de 2008 de <http://www.comsoc.udg.mx/gaceta/paginas/258/258-1415.pdf>
- Panitz, T. (2000). *Using cooperative learning 100% of the time in mathematics classes establishes a student-centered interactive learning environment*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 448 063)
- Pajkos, D. y Klein-Collins, J. (2001). *Improving upper grade math achievement via the integration of a culturally responsive curriculum*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 460 853)
- Pérez, E., Beltramino, C. y Cupani, M. (2003). Inventario de auto eficacia para inteligencias múltiples: *Fundamentos teóricos y estudios psicométricos*. Recuperado el 14 de diciembre de 2007 de http://www.peterson.edu.mx/Generales/biblioteca/AprenderAprender/aAa_recursos/inteligenciasMultiples/InventarioInteligenciasMultiples.htm
- PISA (2003). Programme for International Student Assessment. *Primeros resultados de PISA 2003*. Recuperado el 22 de julio de 2009 de http://www.oei.es/quipu/mexico/informe_pisa2003.pdf

- Phyllis, M. (2002). *Does a High IQ mean you're smart ?*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 473820)
- Pizarro, R. (1985). Rasgos y actitudes del profesor efectivo. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de la Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Pugalee, D. (2001). Algebra for all: The role of technology and constructivism in an algebra course for at risk students. *Preventing school failure*, 45(4), 171-176.
- Pugalee, D. (1999). Constructing a model of mathematical literacy. *The Clearing House* 73(1), 19-22.
- Robert, P. (2007). *La educación en Finlandia. Los secretos de un éxito asombroso*. Recuperado el 15 de agosto de 2007, de http://ciberdocencia.gob.pe/index.php?id=2333&a=articulo_completo
- Rue, J. (2005). *Grupo de interés en aprendizaje cooperativo*. Recuperado el 28 de diciembre de 2007 de http://giac.upc.es/PAG/giac_cas/giac_que_es.htm
- Salovey, P., y Mayer, J.D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, 185-211.
- Salovey, P., Mayer, J., Goldman, S., Turvey, C. y Palfai, T. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: exploring emotional intelligence using the Trait meta-mood scale. In J.W. Pennebaker (Ed.) Washington, DC: American Psychological Association.
- Sánchez J. (2002). *Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la construcción del aprender*. Recuperado el 4 de abril de 2004, de: <http://www.galeon.com/aprenderaaprender/intmultiples/intmultiples.htm>
- SEP. (2006). Secretaría de Educación Pública. *Los retos de México en el futuro de la educación*. Recuperado el 4 de diciembre de 2008 de <http://basica.sep.gob.mx/pec>
- Singh, K., Granville, M., y Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: effects of motivation, interest and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95, 323 -343.
- Soucy McCrone, Sh. y Dossey, J. (2007). Mathematical Literacy-It's become fundamental. *Principal Leadership*, (7), 5; 32-38.
- Steen, L. (2007). Every teacher is a teacher of mathematics. *Principal Leadership* (7)5, 16.
- Sworder, S. (2006). *Subsequent Success in a Mathematics Course by Students Who Received a Grade in Intermediate Algebra (Math 253) for the Fall, 2002 Semester*

at *Saddleback College*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 493586)

Sullivan, M. (1999). *Precálculo*. México: Prentice Hall Latinoamericana.

TIMSS. (1995). Trends in International Mathematics and Science Study. *International Study Center*. Recuperado el 29 de junio de 2004 de <http://www.timss.org/>

TIMSS (2003). Trends in International Mathematics and Science Study. *International Study Center*. Recuperado el 20 de julio de 2009 de <http://www.timss.org/>

Torres, A. (2005). Reseña de la reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas. *Educación Matemática*, 17, 179-183. Recuperado el 15 de enero de 2008, de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/405/40517109.pdf>

Vergard, G. (2002, Julio 1o). El aprendizaje de las matemáticas un problema social. *Gaceta Universitaria*. Recuperado el 5 de enero de 2008 de <http://www.comsoc.udg.mx/gaceta/paginas/258/258-1415.pdf>

Walmsley, A. y Muniz, J. (2003). Cooperative learning and its effects in a high school geometry classroom. *The mathematics teacher*, 96(2), 112-117. Recuperado el 4 de mayo de 2007 de la base de datos de ProQuest Education Journals.

Whicker, K. (1997). Cooperative learning in the secondary mathematics classroom. *The Journal of Educational Research*, 91, 42-49. Recuperado el 16 de agosto de 2007 de la base de datos de ProQuest Education Journals.

Apéndices

Apéndice 1

Clasificación de los ítems en función de las cuatro dimensiones actitudinales hacia la matemática (Bazán, 1997)

Ítem	Dimensión
1) Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.	Afectividad
2) Matemáticas es un curso valioso y necesario.	Aplicabilidad
3) Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.	Habilidad
4) Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso.	Ansiedad
5) Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta.	Afectividad
6) La matemática me servirá para hacer estudios de especialización	Aplicabilidad
7) Por alguna razón, a pesar que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles.	Habilidad
8) Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática.	Ansiedad
9) Yo disfruto con los problemas que me dejan como tarea en mi clase matemáticas.	Afectividad
10) El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar.	Aplicabilidad
11) Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles.	Habilidad
12) Algunas veces me siento tenso e incómodo en clase de matemáticas.	Ansiedad
13) El curso de matemáticas no es mi curso favorito.	Afectividad
14) Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones.	Aplicabilidad
15) El curso de matemáticas es muy extenso, no puedo entenderlo.	Habilidad
16) Generalmente me he sentido seguro al intentar hacer matemáticas	Ansiedad
17) No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas.	Afectividad
18) Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión.	Aplicabilidad

19)	Confío en poder hacer ejercicios más complicados de matemáticas.	Habilidad
20)	Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago.	Ansiedad
21)	Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.	Afectividad
22)	Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan.	Aplicabilidad
23)	Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas.	Habilidad
24)	Los exámenes de matemáticas no provocan en mí mayor ansiedad que cualquier otro examen.	Ansiedad
25)	Sería feliz de obtener mis más altas notas en matemáticas.	Afectividad
26)	Necesitaré de las matemáticas para mi trabajo futuro.	Aplicabilidad
27)	Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien.	Habilidad
28)	Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando hago matemáticas.	Ansiedad
29)	Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas	Afectividad
30)	Sólo deberían enseñarse en matemáticas las cosas prácticas que utilizaremos cuando salgamos de la universidad.	Aplicabilidad
31)	Las matemáticas no son difíciles para mí.	Habilidad

Apéndice 2

Clasificación de los ítems de acuerdo a las dimensiones de atención a mis sentimientos, claridad emocional y reparación de mis sentimientos. TMMS-24 (Fernández-Berrocal, Extremera y Ramos, 2004)

Ítem	Dimensión
1) Presto mucha atención a mis sentimientos.	Percepción
2) Normalmente me preocupo mucho por lo que siento.	Percepción
3) Normalmente dedico tiempo a pensar en mis emociones.	Percepción
4) Pienso que merece la pena prestar atención a mis emociones y estado de ánimo.	Percepción
5) Dejo que mis sentimientos afecten a mis pensamientos.	Percepción
6) Pienso en mi estado de ánimo constantemente.	Percepción
7) A menudo pienso en mis sentimientos.	Percepción
8) Presto mucha atención a cómo me siento.	Percepción
9) Tengo claros mis sentimientos.	Comprensión
10) Frecuentemente puedo definir mis sentimientos	Comprensión
11) Casi siempre sé cómo me siento.	Comprensión
12) Normalmente conozco mis sentimientos sobre las personas.	Comprensión
13) A menudo me doy cuenta de mis sentimientos en diferentes situaciones.	Comprensión
14) Siempre puedo decir cómo me siento.	Comprensión
15) A veces puedo decir cuáles son mis emociones.	Comprensión
16) Puedo llegar a comprender mis sentimientos.	Comprensión
17) Aunque a veces me siento triste, suelo tener una visión optimista.	Regulación

- | | |
|---|------------|
| 18) Aunque a veces me sienta mal procuro pensar en cosas agradables. | Regulación |
| 19) Cuando estoy triste, pienso en todos los placeres de la vida. | Regulación |
| 20) Intento tener pensamientos positivos aunque me sienta mal. | Regulación |
| 21) Si doy demasiadas vueltas a las cosas, complicándolas, trato de calmarme. | Regulación |
| 22) Me preocupo por tener un buen estado de ánimo. | Regulación |
| 23) Tengo mucha energía cuando me siento feliz. | Regulación |
| 24) Cuando estoy enfadado intento cambiar mi estado de ánimo. | Regulación |
-

Apéndice 3

Clasificación de los ítems en términos del tipo de inteligencia (Pérez, Beltramino, y Cupani 2003)

Ítem	Tipo de Inteligencia
1) Analizar obras literarias (novelas, por ejemplo)	Lingüística
2) Crear composiciones literarias (cuento o poesía, por ejemplo).	Lingüística
3) Reconocer géneros y estilos literarios (poesía modernista, por ejemplo).	Lingüística
4) Extraer las ideas principales de un texto.	Lingüística
5) Redactar con corrección gramatical (uso apropiado de los tiempos verbales, por ejemplo).	Lingüística
6) Escribir textos periodísticos sobre temas de actualidad (colaborando en una publicación escolar, por ejemplo).	Lingüística
7) Redactar monografías (sobre historia contemporánea, por ejemplo).	Lingüística
8) Expresarse con un vocabulario amplio y fluido.	Lingüística
9) Resolver problemas de la Física (velocidad de desplazamiento de la luz o el sonido, por ejemplo).	Lógico Matemática
10) Obtener notas altas en Matemática.	Lógico Matemática
11) Interpretar estadísticas de encuestas o censos (índices de mortalidad o natalidad, por ejemplo).	Lógico Matemática
12) Resolver problemas geométricos (superficies, por ejemplo).	Lógico Matemática
13) Realizar mentalmente operaciones matemáticas (porcentajes, por ejemplo).	Lógico Matemática
14) Resolver ecuaciones de la Química.	Lógico Matemática
15) Resolver problemas de cálculo (consumo de combustible por kilómetro recorrido, por ejemplo).	Lógico Matemática

16) Utilizar calculadoras científicas	Lógico Matemática
17) Realizar tareas de contabilidad (cálculo de sueldos complementarios, por ejemplo).	Lógico Matemática
18) Dibujar figuras, objetos o imágenes con precisión (una persona, por ejemplo).	Espacial
19) Dibujar objetos en tres dimensiones (figuras geométricas, por ejemplo).	Espacial
20) Emplear la perspectiva en el dibujo (representación de paisajes, por ejemplo).	Espacial
21) Interpretar planos (de una vivienda, por ejemplo).	Espacial
22) Diseñar construcciones (con juegos de armar, por ejemplo).	Espacial
23) Diseñar maquetas (de aviones, por ejemplo).	Espacial
24) Realizar diseño gráfico (tarjetas o afiches, por ejemplo).	Espacial
25) Hacer planos (de maquinaria, por ejemplo).	Espacial
26) Ejecutar un instrumento musical como solista.	Musical
27) Leer partituras musicales.	Musical
28) Componer música.	Musical
29) Cantar en armonía junto a otras personas (coros, por ejemplo).	Musical
30) Cantar como solista entonadamente (sin desafinar).	Musical
31) Evaluar la afinación de un instrumento musical.	Musical
32) Ejecutar un instrumento en un grupo musical.	Musical
33) Escuchar una melodía sencilla y transcribirla en una partitura.	Musical
34) Realizar variaciones o arreglos de un tema musical.	Musical
35) Aconsejar a conocidos con problemas personales.	Interpersonal
36) Reconocer rápidamente los deseos e intenciones de otras personas.	Interpersonal
37) Conducir un grupo de personas.	Interpersonal

- | | |
|--|-------------------------|
| 38) Exponer un tema en público (un debate o una clase, por ejemplo). | Interpersonal |
| 39) Actuar en representaciones dramáticas (obra teatral, por ejemplo). | Interpersonal |
| 40) Defender los derechos de otras personas (compañeros de colegio, por ejemplo). | Interpersonal |
| 41) Entrevistarse con personas de mayor jerarquía (directivos escolares, por ejemplo). | Interpersonal |
| 42) Promocionar un producto o servicio. | Interpersonal |
| 43) Iniciar y mantener relaciones con desconocidos. | Interpersonal |
| 44) Practicar algún deporte de esfuerzo prolongado (ciclismo o natación, por ejemplo). | |
| 45) Realizar ejercicios físicos de precisión (encestar en un aro, por ejemplo). | Cinestésica
Corporal |
| 46) Realizar carreras de velocidad. | Cinestésica
Corporal |
| 47) Realizar ejercicios físicos de resistencia (abdominales, por ejemplo) | Cinestésica
Corporal |
| 48) Realizar ejercicios físicos de agilidad (saltar en largo, por ejemplo) | Cinestésica
Corporal |
| 49) Esquivar obstáculos en carrera. | Cinestésica
Corporal |
| 50) Hacer ejercicios físicos de coordinación individual (media luna, por ejemplo). | Cinestésica
Corporal |
| 51) Hacer ejercicios físicos de equilibrio (caminar sobre barras, por ejemplo). | Cinestésica
Corporal |
| 52) Realizar ejercicios de fuerza (trepar una soga, por ejemplo). | Cinestésica
Corporal |
| 53) Comprender tu personalidad (las causas de tus reacciones más características). | Intrapersonal |
| 54) Describir con precisión tus sentimientos (mediante un diario personal, por ejemplo). | Intrapersonal |
| 55) Identificar tus necesidades emocionales (de afecto, por ejemplo). | Intrapersonal |
| 56) Describir tus aspiraciones y metas (como te ves en el futuro, por ejemplo). | Intrapersonal |

57) Analizar las causas de tus emociones (situaciones que te generan temor, por ejemplo).	Intrapersonal
58) Conocer tus fortalezas y debilidades en diversas situaciones (capacidades, por ejemplo).	Intrapersonal
59) Reconocer tus emociones en el momento que ocurren (ira, por ejemplo).	Intrapersonal
60) Distinguir tus sentimientos relacionados o semejantes (tristeza momentánea y depresión, por ejemplo).	Intrapersonal
61) Reconocer tipos de células y/o tejidos en el microscopio (epidérmicos, por ejemplo).	Naturalista
62) Reconocer diferentes tipos de rocas (granitos, por ejemplo).	Naturalista
63) Identificar diferencias entre animales de un mismo orden (víboras venenosas e inofensivas, por ejemplo).	Naturalista
64) Identificar vegetales de una misma familia (diferentes árboles leñosos, por ejemplo).	Naturalista
65) Usar técnicas de evaluación de la contaminación ambiental (del aire o agua, por ejemplo).	Naturalista
66) Hacer experimentos para analizar fenómenos naturales (proceso de fotosíntesis, por ejemplo).	Naturalista
67) Identificar distintos tipos de suelos (arcillosos, por ejemplo).	Naturalista
68) Identificar tipos de cuerpos celestes (diferentes constelaciones con telescopio, por ejemplo).	Naturalista
69) Emplear técnicas de evaluación del clima (registro de la velocidad del viento, por ejemplo).	Naturalista

Apéndice 4

Contenidos y Plan de trabajo a realizar durante el curso de pre cálculo en el semestre agosto-diciembre de 2008

LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES
AGOSTO	AGOSTO	AGOSTO
<p>4 Bienvenida Políticas Introducción al concepto de ángulo, medida en grados y radianes.</p> <p>11 Ángulos notables Ángulo de referencia Signos y cuadrantes Longitud de arco.</p> <p>18 Examen Interparcial #1</p> <p>25 Identidades trigonométricas.</p>	<p>6 Medida de ángulos en radianes Razones trigonométricas en un triángulo.</p> <p>13 Ángulos coterminales, hallar valores del ángulo entre 0 y 2π, dado el valor de coseno, seno, tangente y el cuadrante.</p> <p>20 Identidades trigonométricas.</p> <p>27 Actividad 1</p>	<p>8 Círculo unitario: coordenadas ángulos notables.</p> <p>15 Encontrar el valor de las seis funciones trigonométricas a partir de una dada.</p> <p>22 Identidades trigonométricas.</p> <p>29 Ecuaciones trigonométricas.</p>
SEPTIEMBRE	SEPTIEMBRE	SEPTIEMBRE
<p>1 Parcial #1</p> <p>8 Graficas de funciones trigonométricas.</p> <p>15 Asueto</p> <p>22 Función racional. Actividad 2</p> <p>29 Examen Parcial #2</p>	<p>3 Ecuaciones trigonométricas.</p> <p>10 Graficas de funciones trigonométricas.</p> <p>17 Función racional.</p> <p>24 Función racional.</p>	<p>5 Graficas de funciones trigonométricas.</p> <p>12 Examen Interparcial #2</p> <p>19 Función racional.</p> <p>26 Actividad 3</p>

OCTUBRE**6** Función logarítmica.**Actividad 4****13** Función logarítmica y exponencial.**20** Examen

Interparcial #3.

27 Funciones seccionadas: valor absoluto, escalón unitario, signo y entero mayor.**NOVIEMBRE****3** Examen Parcial #3.**10** Límites que involucran infinito.**17** **Ejercicio integrador****24** Examen

Interparcial # 4

OCTUBRE**1** Función exponencial.**8** Función logarítmica.**15** Función logarítmica y exponencial.**22** Funciones seccionadas.**29** **Actividad 6****NOVIEMBRE****5** Límites algebraicos.**12** Definición de la derivada por medio de un límite.**19** **Ejercicio Integrador****26** **Fin de curso****OCTUBRE****3** Función exponencial.**10** CENEVAL**17** Función logarítmica y exponencial.**24** **Actividad 5****31** Límites algebraicos.**NOVIEMBRE****7** Límites que involucran infinito**14** Definición de la derivada por medio de un límite.**21** Problema de recta tangente y normal con derivadas por definición.

Apéndice 5

Contenidos y habilidades cognitivas que tradicionalmente se evalúan en el curso de pre cálculo

Concepto	Nivel 1	Nivel 2
Definición del círculo unitario.	Localizar en el círculo unitario y dar las coordenadas rectangulares de los siguientes números reales: 0, $\pi/6$, $\pi/4$, $\pi/3$, $\pi/2$ y sus múltiplos. Definir las seis funciones trigonométricas con base en el círculo.	Construir las funciones circulares: $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\cot x$, $\sec x$, $\csc x$, con base en el círculo unitario.
Gráficos	Reconocer e identificar las funciones circulares a partir de la observación de gráficos.	Determinar el dominio, imagen y analizar las características de las gráficas de las funciones circulares.
Identidades Trigonométricas	Demostrar las ocho identidades trigonométricas fundamentales a partir de la definición de las funciones circulares.	Reducir expresiones trigonométricas por medio de identidades trigonométricas fundamentales. Demostrar las identidades trigonométricas.
Propiedades de Logaritmos y de Exponentes	Reducir una expresión logarítmica a un solo término. Desarrollar un monomio logarítmico a una expresión que contenga varios logaritmos a través de aplicar las propiedades de suma, diferencia y potencia de un logaritmo.	
Función Logarítmica y Exponencial	Identificar funciones logarítmicas y exponenciales a través de observar la función matemática.	Transformar una función exponencial a una logarítmica y viceversa.
Función Segmentada	Identificar las funciones segmentadas o especiales mediante gráficas.	Determinar el dominio y la imagen de las funciones segmentadas a través de analizar su representación gráfica.

Apéndice 6

Observaciones realizadas durante las actividades cooperativas y colaborativas

Ponderación	Participación	Liderazgo	Habilidad	Ansiedad
3	Ha participado muy activamente aportando ideas, y escuchando las de otros.	Toma la iniciativa, trata de organizar al equipo. En los momentos de desacuerdo, ha argumentado sus opiniones, ha escuchado y valorado las de los demás y ha llegado a un consenso satisfactorio para todos.	Hace observaciones muy interesantes para conseguir resultados óptimos. Elabora procedimientos muy bien enfocados de acuerdo con el problema.	Se nota preocupado(a), por el tiempo o por no poder solucionar algún problema, se ve nervioso(a). En ocasiones discute con sus compañeros al no ver avances importantes en el trabajo.
2	Su participación no es continua, no aporta mucho.	Argumenta y escucha pero no toma decisiones.	Depende de otros para definir cuál es el procedimiento adecuado.	No se nota preocupado(a) por los resultados del trabajo, aunque si se ocupa de hacer lo mejor posible. Está pendiente de la hora para terminar a tiempo.
1	No participa. Se le ve distraído(a).	Solamente escucha, no opina.	No elabora procedimientos. En ocasiones no entiende los procedimientos que proponen sus compañeros.	En ningún momento se ve presionado(a) por el desarrollo del trabajo, no entra en conflicto con sus compañeros por algún procedimiento puede llegar a ver la hora, pero no le genera angustia.

Apéndice 7

Tabla 33

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia lingüística

Seguridad Expresada por los Alumnos	Lingüística Control						Lingüística Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Escasa</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0	1	3.7%	0	0.0%	1	2.3%
<i>Relativa</i>	4	14.3%	5	17.2%	9	15.8	5	18.5%	6	35.3%	11	25.0%
<i>Bastante</i>	5	17.9%	4	13.8%	9	15.8	16	59.3%	7	41.2%	23	52.3%
<i>Total</i>	19	67.9%	20	69.0%	39	68.4	5	18.5%	4	23.5%	9	20.5%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

Tabla 34

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia lógico matemática.

Seguridad Expresada por los Alumnos	Lógica Matemática Control						Lógica Matemática Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Escasa</i>	1	3.6%	1	3.4%	2	3.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Relativa</i>	3	10.7%	2	6.9%	5	8.8%	4	14.8%	2	11.8%	6	13.6%
<i>Bastante</i>	13	46.4%	9	31.0%	22	38.6%	14	51.9%	11	64.7%	25	56.8%
<i>Total</i>	11	39.3%	17	58.6%	28	49.1%	9	33.3%	4	23.5%	13	29.5%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

Tabla 35

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia espacial

Seguridad Expresada por los Alumnos	Espacial Control						Espacial Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Escasa</i>	0	0,0%	3	10,3%	3	5,3%	1	3,7%	1	5,9%	2	4,5%
<i>Relativa</i>	6	21,4%	4	13,8%	10	17,5%	8	29,6%	4	23,5%	12	27,3%
<i>Bastante</i>	5	17,9%	6	20,7%	11	19,3%	11	40,7%	7	41,2%	18	40,9%
<i>Total</i>	17	60,7%	16	55,2%	33	57,9%	7	25,9%	5	29,4%	12	27,3%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

Tabla 36

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia musical

Seguridad Expresada por los Alumnos	Musical Control						Musical Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	1	3,6%	1	3,4%	2	3,5%	1	3,7%	1	5,9%	2	4,5%
<i>Escasa</i>	13	46,4%	14	48,3%	27	47,4%	10	37,0%	2	11,8%	12	27,3%
<i>Relativa</i>	9	32,1%	5	17,2%	14	24,6%	9	33,3%	7	41,2%	16	36,4%
<i>Bastante</i>	1	3,6%	6	20,7%	7	12,3%	6	22,2%	7	41,2%	13	29,5%
<i>Total</i>	4	14,3%	3	10,3%	7	12,3%	1	3,7%	0	0,0%	1	2,3%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

Tabla 37

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia interpersonal.

Seguridad Expresada por los Alumnos	Interpersonal Control						Interpersonal Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Escasa</i>	1	3,6%	1	3,4%	2	3,5%	1	3,7%	0	0,0%	1	2,3%
<i>Relativa</i>	4	14,3%	4	13,8%	8	14,0%	2	7,4%	1	5,9%	3	6,8%
<i>Bastante</i>	7	25,0%	11	37,9%	18	31,6%	16	59,3%	7	41,2%	23	52,3%
<i>Total</i>	16	57,1%	13	44,8%	29	50,9%	8	29,6%	9	52,9%	17	38,6%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

Tabla 38

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia cinestésica.

Seguridad Expresada por los Alumnos	Cinestésica Control						Cinestésica Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%		0,0%	0	0,0%
<i>Escasa</i>	1	3,6%	2	6,9%	3	5,3%	3	11,1%		0,0%	3	6,8%
<i>Relativa</i>	8	28,6%	7	24,1%	15	26,3%	5	18,5%	5	29,4%	10	22,7%
<i>Bastante</i>	6	21,4%	7	24,1%	13	22,8%	11	40,7%	9	52,9%	20	45,5%
<i>Total</i>	13	46,4%	13	44,8%	26	45,6%	8	29,6%	3	17,6%	11	25,0%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

Tabla 39

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia intrapersonal.

Seguridad Expresada por los Alumnos	Intrapersonal Control						Intrapersonal Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Escasa</i>	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,7%	0	0,0%	1	2,3%
<i>Relativa</i>	2	7,1%	1	3,4%	3	5,3%	4	14,8%	2	11,8%	6	13,6%
<i>Bastante</i>	1	3,6%	3	10,3%	4	7,0%	11	40,7%	8	47,1%	19	43,2%
<i>Total</i>	25	89,3%	25	86,2%	50	87,7%	11	40,7%	7	41,2%	18	40,9%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

Tabla 40

Niveles de seguridad que mostraron los alumnos de los grupos control y experimental en la inteligencia naturalista.

Seguridad Expresada por los Alumnos	Naturalista Control						Naturalista Experimental					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Ninguna</i>	0	0,0%	1	3,4%	1	1,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<i>Escasa</i>	7	25,0%	9	31,0%	16	28,1%	11	40,7%	6	35,3%	17	38,6%
<i>Relativa</i>	13	46,4%	10	34,5%	23	40,4%	14	51,9%	7	41,2%	21	47,7%
<i>Bastante</i>	4	14,3%	6	20,7%	10	17,5%	2	7,4%	4	23,5%	6	13,6%
<i>Total</i>	4	14,3%	3	10,3%	7	12,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Suma	28		29		57		27		17		44	

Nota. Ese análisis se realizó sobre una base de 57 estudiantes en el grupo control ya que 7 participantes no respondieron este instrumento.

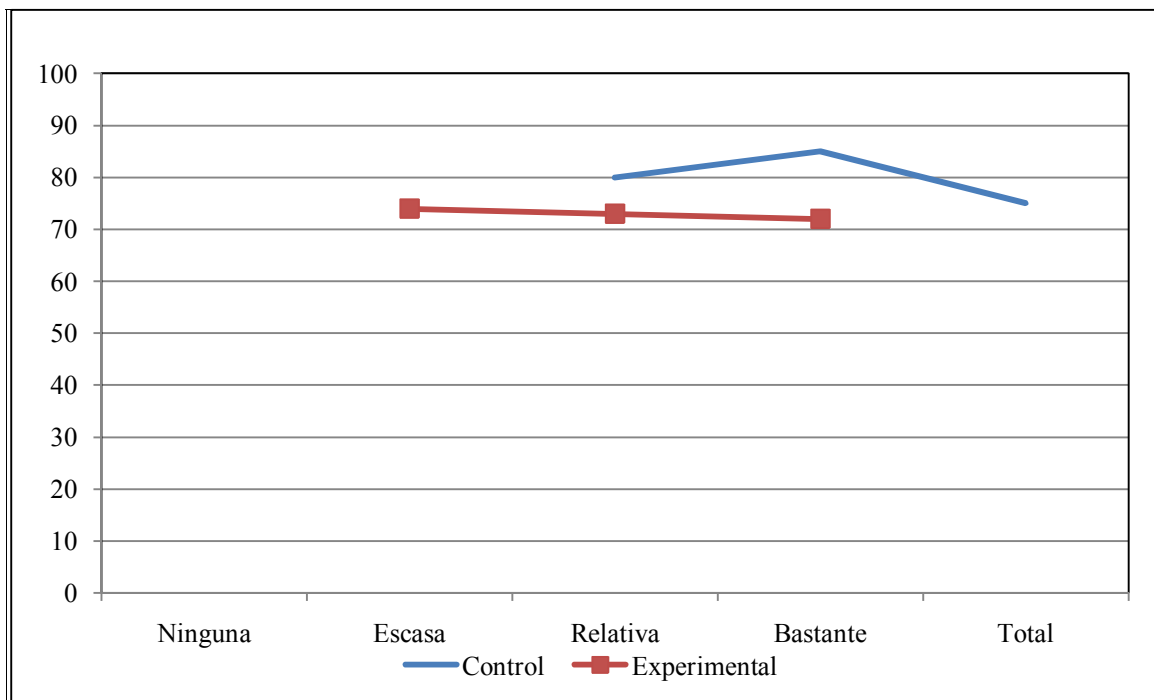


Figura 22. Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área lingüística.

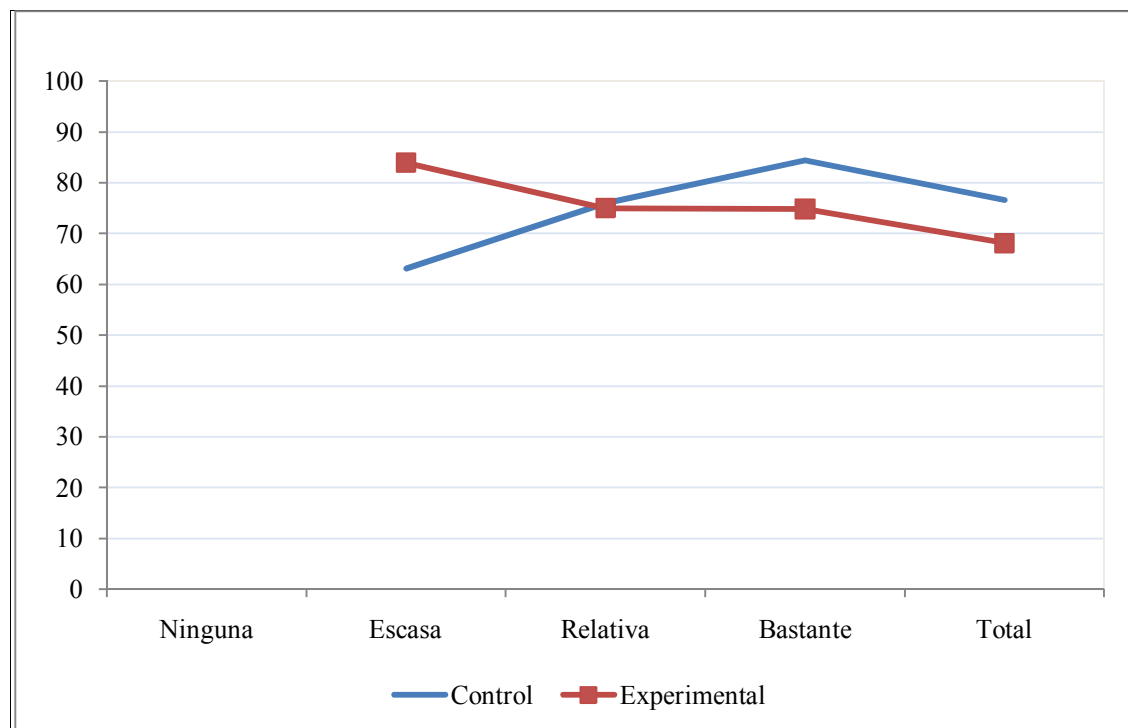


Figura 23. Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área espacial.

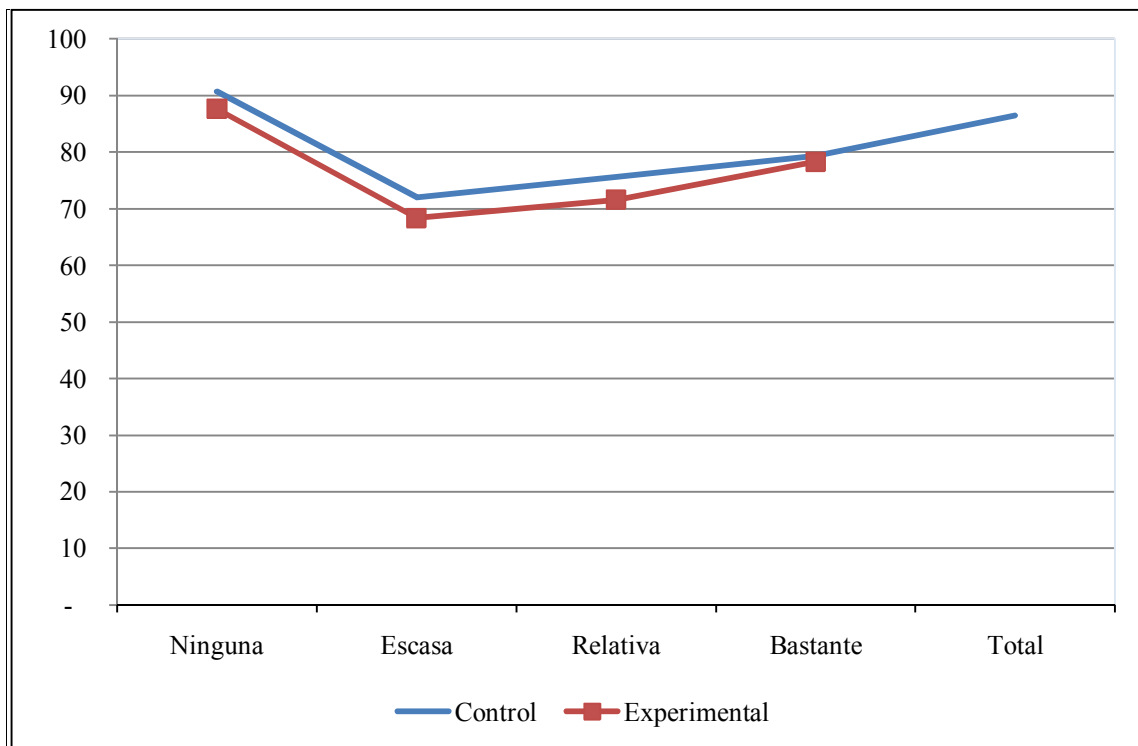


Figura 24. Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área musical.

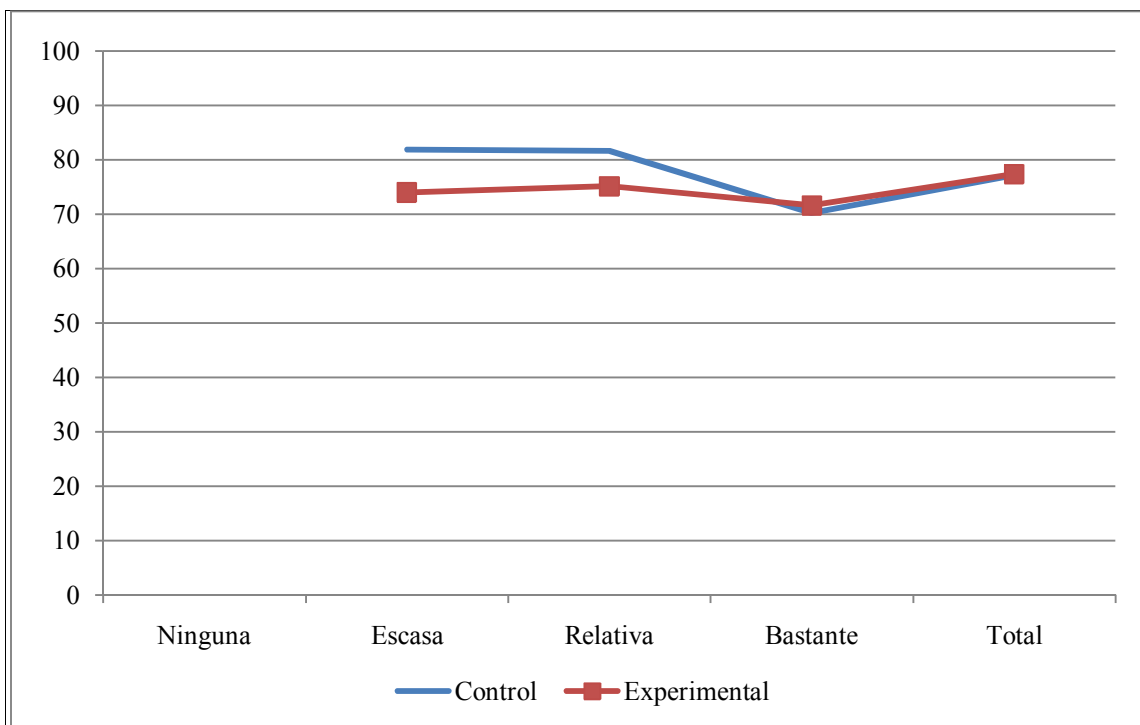


Figura 25. Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área cinestésica.

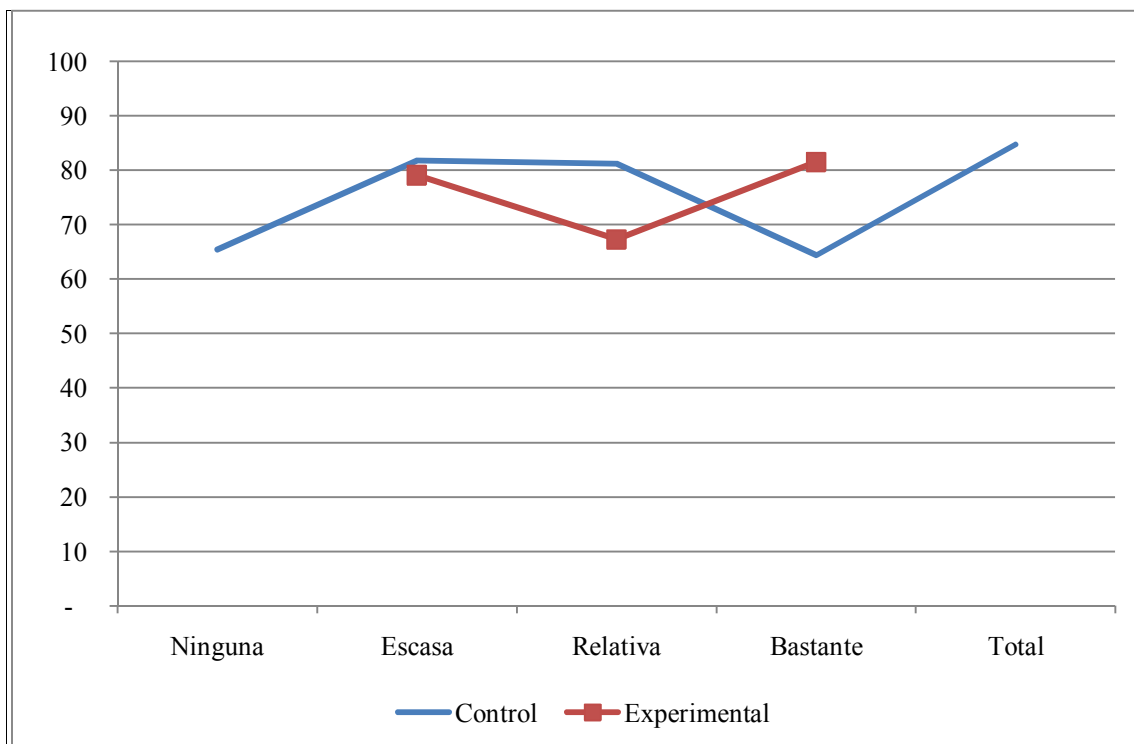


Figura 26. Comparativo de calificaciones vs. seguridad en el área naturalista.

		Equipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Gral
Inteligencia Emocional	Percepción Sentimientos	Poca	0	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	18
		Adecuada	2	2	0	1	1	0	2	1	1	1	0	2	1	2	19
		Demasiada	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	7
	Comprensión Emocional	Debe Mejorar	1	0	1	0	0	1	1	2	0	1	1	1	2	2	13
		Adecuada	2	2	1	2	3	2	2	0	3	1	1	2	1	2	24
		Excelente	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	7
	Regulación emocional	Debe Mejorar	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	1	1	2	9
		Adecuada	3	1	2	3	3	1	4	3	2	0	3	2	2	2	31
		Excelente	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Actitudes	Afectividad	Mejora	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	7
		Sin Cambio	3	1	2	1	1	2	4	2	3	2	2	1	2	1	27
		Empeora	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	8
	Aplicabilidad	Mejora	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
		Sin Cambio	3	2	3	3	2	2	4	2	3	3	2	3	2	2	36
		Empeora	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4
	Habilidad	Mejora	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	6
		Sin Cambio	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	33
		Empeora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
	Ansiedad	Mejora	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
		Sin Cambio	3	2	3	3	3	2	4	1	3	3	2	3	3	3	38
		Empeora	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2

		Mejora															
		0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2
Actitudes	Afectividad	Sin Cambio	3	1	2	1	1	2	4	2	3	2	2	1	2	1	27
		Empeora	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	8
	Aplicabilidad	Mejora	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
		Sin Cambio	3	2	3	3	2	2	4	2	3	3	2	3	2	2	36
	Habilidad	Empeora	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4
		Mejora	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	6
	Ansiedad	Sin Cambio	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	33
		Empeora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
		Mejora	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
		Sin Cambio	3	2	3	3	3	2	4	1	3	3	2	3	3	3	38
		Empeora	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2

Apéndice 9

Características de los alumnos del grupo control de acuerdo con los instrumentos empleados, y resultados de exámenes parciales.

N°	Actitudes				Inteligencias Múltiples		Inteligencia Emocional			Calificaciones Exámenes			
	Cambio de Actitud en la dimension de				Área más		Categoría en la dimensión			Parciales			
	Afectividad	Aplicabilidad	Habilidad	Ansiedad	Fuerte	Débil	Percepcion Sentimientos	Comprensión Estados Emocionales	Regulación Estados Emocionales	1°	2°	3°	Final
1	+	=	+	=	IntraP	N	A	A	A	67	76	61	57
2	+	+	+	=	L	M	A	DM	DM	70	78	59	68
3	-	=	=	=	IntraP	N	P	E	E	85	73	58	62
4	+	+	+	=						93	75	69	73
5	=	=	=	=	L	M	A	A	E	95	97	99	82
6	=	=	=	=	IntraP	N	A	A	A	75	81	82	88
7	=	=	=	=	IntraP	N	A	A	E	94	95	99	93
8	=	=	=	=	IntraP	M	A	E	E	100	100	100	98
9	=	=	=	=	L	M	P	A	DM	96	91	92	83
10	=	=	=	=	E	N	A	DM	A	82	75	89	88
11	+	+	-	=	L	N	P	DM	A	69	85	48	52
12	=	=	-	=	L	M	P	A	DM	95	91	89	89
13	+	+	+	=						64	76	84	58
14	=	=	=	=	IntraP	N	P	E	E	78	67	91	87
15	=	=	=	=	C	M	A	DM	A	72	84	82	86
16	-	=	+	-	C	M	P	A	A	72	82	82	57
17	-	=	=	=	IntraP	M	P	A	A	74	67	62	67
18	=	=	=	=	IntraP	M	P	A	A	70	91	63	83
19	=	=	=	=	C	N	A	A	E	82	89	90	88
20	-	=	=	+	InterP	M	P	A	A	67	82	46	63
21	+	+	+	=	C	N	P	DM	DM	82	80	74	76
22	=	=	=	=	L	E	A	A	DM	95	80	78	85
23	=	=	=	=	C	N	P	DM	DM	89	92	95	92
24	=	=	=	=	E	N	A	A	A	84	68	89	70
25	-	-	-	=	L	M	A	DM	A	90	91	83	58
26	-	=	-	+	InterP	E				82	90	82	90
27	=	-	=	+	L	M	P	A	E	68	69	76	67
28	+	=	=	=	InterP	N	A	E	E	79	86	86	65
29	=	=	=	=	M	N	A	A	A	97	89	100	99
30	=	=	=	=	IntraP	M	P	E	E	75	82	89	72
31	=	=	=	=	C	E	D	A	A	76	57	73	71
32	=	=	=	=	E	M	A	DM	E	87	91	98	92

N°	Actitudes				Inteligencias Múltiples		Inteligencia Emocional			Calificaciones Exámenes			
	Cambio de Actitud en la dimensión de				Área más		Categoría en la dimensión			Parciales			
	Afectividad	Aplicabilidad	Habilidad	Ansiedad	Fuerte	Débil	Percepción Sentimientos	Comprensión Estados Emocionales	Regulación Estados Emocionales	1°	2°	3°	Final
33	=	=	-	=	L	M	P	E	A	84	94	97	95
34	=	=	=	=	L	M	A	E	DM	86	88	82	80
35	=	=	=	=	L	N	A	A	A	98	81	99	95
36	=	=	+	=	IntraP	M	A	A	A	75	78	81	64
37	=	=	=	=	L	M	A	E	E	94	82	87	60
38	=	=	=	=	IntraP	N	A	E	DM	88	74	91	91
39	=	=	+	+	IntraP	E	A	E	E	78	52	55	53
40	-	+	+	=						69	84	76	71
41	=	=	-	=	InterP	M	A	A	DM	70	78	68	72
42	=	=	=	=	IntraP	M	A	A	A	100	92	89	95
43	=	=	+	=	InterP	C	P	A	A	87	98	88	80
44	+	+	+	=						90	92	94	99
45	-	-	-	=	E	IntraP	D	DM	A	90	91	89	91
46	+	=	=	+	E	M	A	A	DM	62	69	56	51
47	+	=	-	=	C	N	A	DM	A	82	74	71	78
48	-	=	+	=	IntraP	M	P	A	A	63	63	64	88
49	=	=	=	=	E	N	P	DM	A	58	54	35	33
50	+	+	+	=						38	51	57	44
51	=	=	-	+	L	M	P	DM	DM	96	89	100	92
52	+	+	+	=						62	77	54	63
53	=	+	+	=						68	81	88	73
54	=	-	-	-	IntraP	M	D	A	A	75	82	80	52
55	=	=	=	=	L	M	A	DM	DM	96	99	91	100
56	=	=	=	+	L	E	A	E	A	60	59	66	64
57	-	-	-	=	E	M	A	E	E	58	65	60	77
58	-	=	+	-	E	N	A	DM	DM	34	56	84	66
59	=	=	-	=	IntraP	L	D	E	E	79	79	78	89
60	-	=	=	=	L	N	A	A	A	89	93	87	92
61	=	=	=	=	L	M	P	DM	A	93	97	100	97
62	=	=	=	-	IntraP	N	A	DM	A	44	64	43	39
63	=	=	=	=	IntraP	N	P	A	E	58	80	88	78
64	+	=	+	=	L	E	D	A	A	89	86	92	78

Apéndice 10

Características de los alumnos del grupo experimental de acuerdo con los instrumentos empleados y exámenes parciales

Nº	Actitudes Cambio de Actitud en la dimension de				Inteligencias Múltiples Área más		Actitudes Categoría en la dimensión			Calificaciones Exámenes Parciales			
	Afectividad	Aplicabilidad	Habilidad	Ansiedad	Fuerte	Débil	Percepcion Sentimientos	Comprensión Estados Emocionales	Regulación Estados Emocionales	1º	2º	3º	Final
1	=	=	=	=	L	N	D	A	A	94	95	100	96
2	=	=	=	=	LM	N	A	DM	A	87	91	89	64
3	=	=	=	=	C	N	A	A	A	74	71	75	69
4	+	=	=	=	C	N	A	A	E	81	76	67	57
5					L	M	P	A	A	79	64	65	74
6	=	=	=	=	C	M	A	E	E	82	89	83	81
7	-	=	=	=	IntraP	N	D	E	E	78	53	86	68
8	=	=	+	=	E	N	P	DM	A	72	85	72	63
9	=	=	=	=	InterP	M	P	A	A	74	88	92	96
10	=	=	=	=	L	N	A	E	A	93	87	89	73
11	+	=	+	=	InterP	N	P	A	A	78	92	90	75
12	-	=	=	=	N	E	P	A	A	79	86	75	67
13	-	=	=	=	InterP	M	A	A	A	65	83	62	82
14	=	=	=	=	L	N	D	A	A	99	97	98	98
15	-	-	=	=	IntraP	M	P	A	A	75	80	57	65
16	=	=	=	=	C	IntraP	P	DM	DM	80	72	83	74
17	-	-	=	-	C	M	P	A	A	65	67	56	44
18	=	=	=	=	IntraP	N	D	A	DM	86	72	91	75
19	=	=	=	=	LM	E	A	A	A	63	88	80	93
20	=	=	+	=	E	M	P	DM	A	72	86	93	73
21	=	=	=	=	InterP	N	A	E	A	54	70	59	92
22	=	=	=	=	LM	N	P	A	A	97	87	81	82

Nº	Actitudes				Inteligencias Múltiples		Actitudes			Calificaciones Exámenes			
	Cambio de Actitud en la dimensión de				Área más		Categoría en la dimensión			Parciales			
	Afectividad	Aplicabilidad	Habilidad	Ansiedad	Fuerte	Débil	Percepción Sentimientos	Comprensión Estados Emocionales	Regulación Estados Emocionales	1º	2º	3º	Final
23	=	=	=	=	E	M	A	DM	A	43	50	61	20
24	=	=	=		C	M	D	DM	A	60	64	86	51
25	+	+	+	+	C	M	P	E	A	72	90	87	80
26	=	=	+	=	IntraP	LM	A	A	A	55	81	64	63
27	=	=	=	=	IntraP	M	D	A	DM	96	100	100	94
28	=	=	=	=	InterP	N	P	A	A	97	88	92	93
29	+	=	=	=	InterP	N	P	E	E	67	68	76	62
30	=	=	=	=	C	N	A	DM	DM	90	97	98	91
31	=	=	=	=	E	M	P	A	DM	54	85	64	64
32	-	-	=	-	InterP	M	A	A	A	46	61	54	51
33	=	=	-	=	C	N	A	DM	A	71	83	81	92
34	=	=	=	=	C	N	A	E	A	68	46	66	-
35	+	=	+	=	InterP	M	A	DM	A	33	60	65	76
36	-	=	=	=	E	M	P	A	DM	55	86	69	52
37	=	=	=	=	InterP	N	A	A	A	63	65	74	71
38	-	=	=	=	L	M	P	DM	A	93	80	94	81
39	=	+	=	=	LM	N	P	A	DM	66	100	99	98
40	=	=	-	=	E	N	A	DM	A	40	84	84	81
41	=	=	=	=	LM	N	A	DM	DM	90	84	67	81
42					E	N	D	A	DM	84	96	90	80
43	+	-	=	=	E	C	A	A	A	80	82	82	67
44	+	=	-	=	IntraP	N	P	DM	A	54	97	75	76

Nota. = sin cambio, + aumentó, - disminuyó. L=Inteligencia lingüística. LM=Inteligencia lógico matemática. C = Inteligencia cinestésica. IntraP = Inteligencia intrapersonal. InterP=Inteligencia interpersonal. N=Inteligencia Naturalista. M=Inteligencia musical. E=Inteligencia espacial. D=demasiada. A=adecuada. P=poca. E=excelente. Puntuación redondeada a cero decimales.

Apéndice 11

Actividad I llevada a cabo por el grupo experimental.

Actividad I Trigonometría	
Nombre: _____	Matricula: _____
Nombre: _____	Matricula: _____
Nombre: _____	Matricula: _____
<p>Instrucciones: En equipo, leer y analizar el contenido de la actividad para resolver las preguntas planteadas. Es importante que el equipo planteé estrategias de solución y de común acuerdo responda a cada pregunta. Al finalizar cada pregunta, el equipo debe asegurarse de que cada miembro ha entendido la solución planteada y es capaz de explicarla.</p>	
<p><u>Medida en radianes</u> De la definición de la medida en radianes se deduce que la <i>longitud de un arco circular</i> de radio r y ángulo igual a θ radianes es: $s = r\theta$, donde s = arco circunferencia, r = radio y θ = ángulo en radianes. El perímetro de una circunferencia de radio unitario es $2\pi r = 2\pi$, por lo tanto, el ángulo de una circunferencia completa, medido en radianes, es 2π.</p>	
<p>Pregunta 1: Una banda conecta dos poleas, una de radio $r = 10$ cm y otra de radio $R = 25$ cm. Si la polea grande da un giro completo, (a) ¿De qué manera(s) se puede usar la definición de longitud de arco circular para determinar el número de giros que da la polea pequeña? Mostrar un diagrama que represente el problema. (b) ¿Qué ángulo, expresado en grados, habrá girado la polea pequeña?</p>	
<p>Pregunta 2: Nuestro planeta gira alrededor de su eje una vez cada 23 horas, 56 minutos y 4 segundos. (a) Calcular el número de radianes que la Tierra gira en una hora. (b) ¿A cuántos grados equivale? Utiliza 3 cifras decimales.</p>	
<p>Pregunta 3: Verificar la siguiente identidad: $\frac{1 + \cos x}{\sin x} = \frac{\sin x}{1 - \cos x}$</p>	
<p>Nota: Será de utilidad multiplicar por el “binomio conjugado”</p>	

Apéndice 12

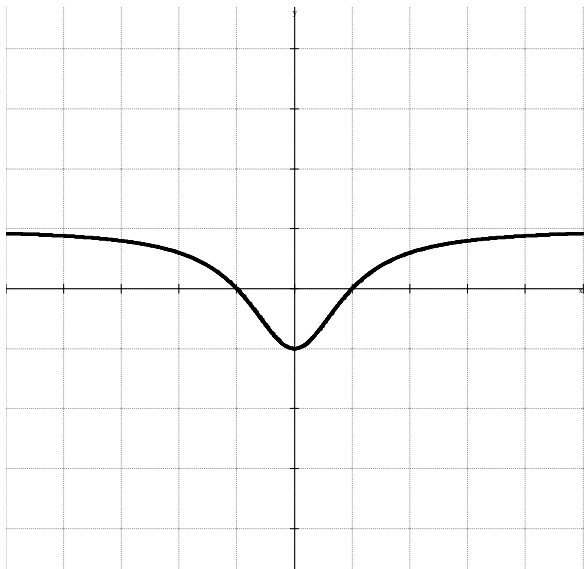
Actividad II Funciones Racionales	
Nombre: _____	Matrícula: _____
Nombre: _____	Matrícula: _____
Nombre: _____	Matrícula: _____

Actividad II llevada a cabo por el grupo experimental.

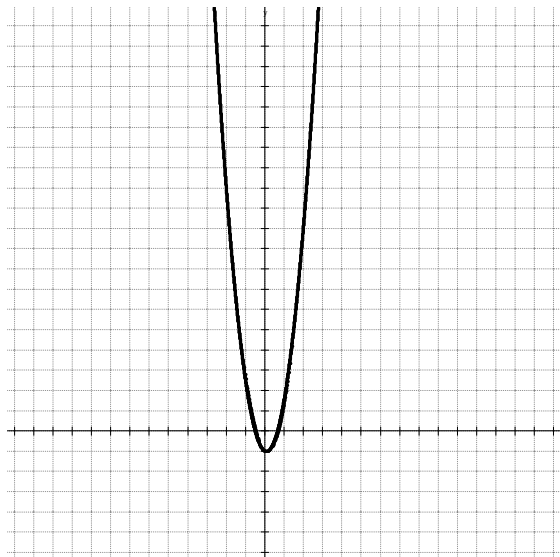
Analizar las siguientes funciones y relacionar la gráfica correspondiente.

Función	Gráfica
$f(x) = \frac{x^3 - 3x^2}{x}$	
$f(x) = \frac{6x^2 - x - 2}{2}$	
$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$	
$f(x) = \frac{x^2 + 5x + 6}{x^2 - x - 12}$	
$f(x) = \frac{3x^2 + 5x - 2}{x^2 - 4}$	
$f(x) = \frac{x - 1}{x^2 - x - 6}$	
$f(x) = \frac{2x^4}{x^4 + 1}$	
$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x^2}$	

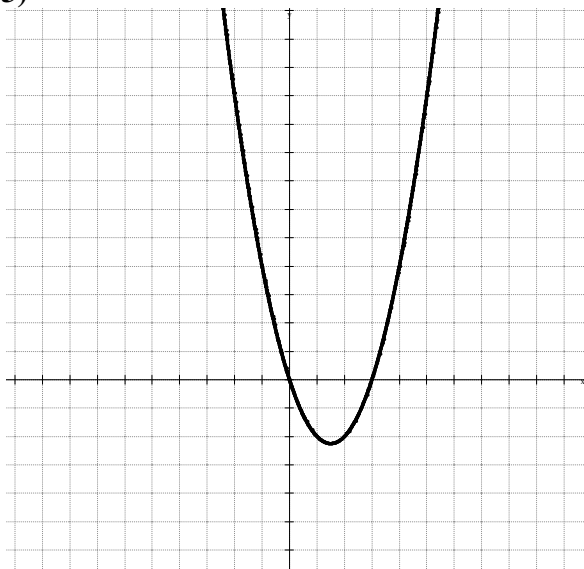
1)



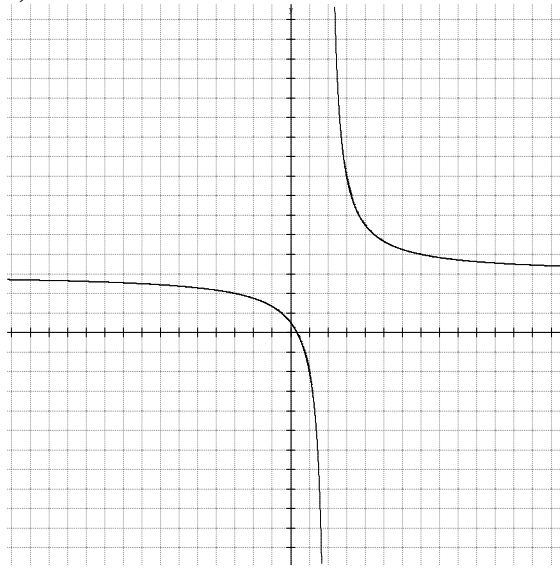
2)



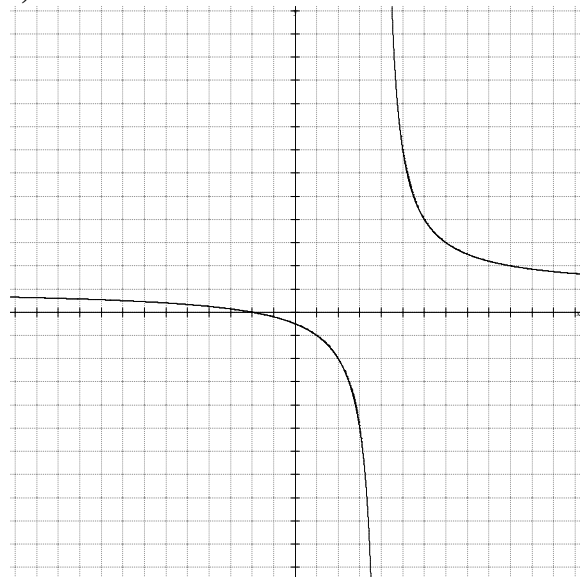
3)



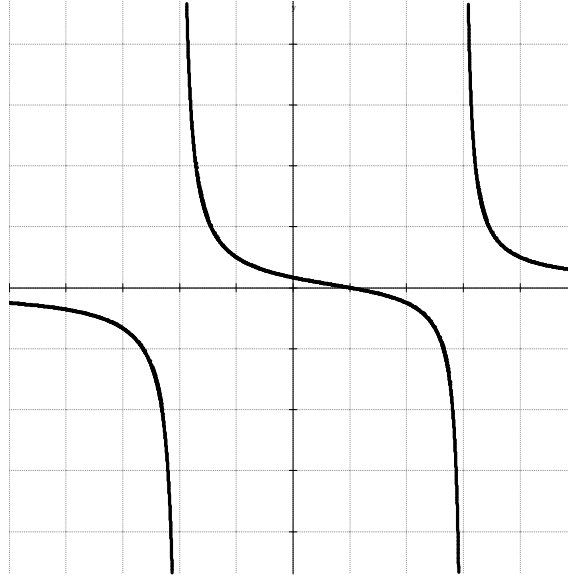
4)



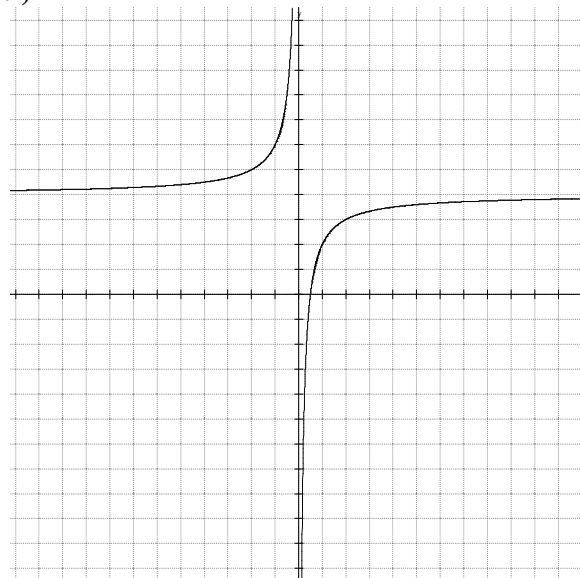
5)



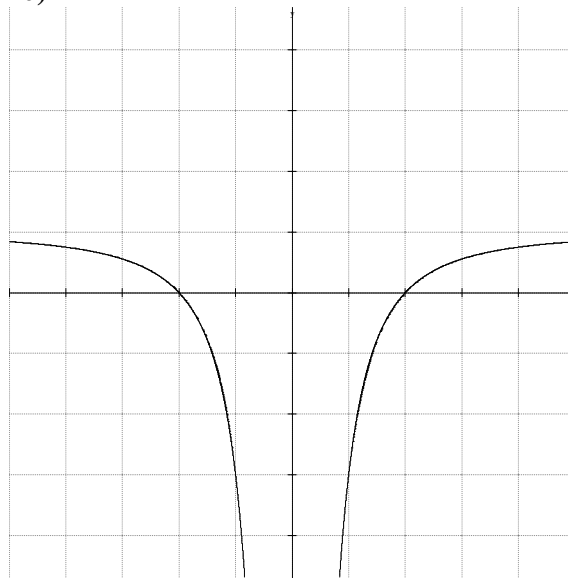
6)



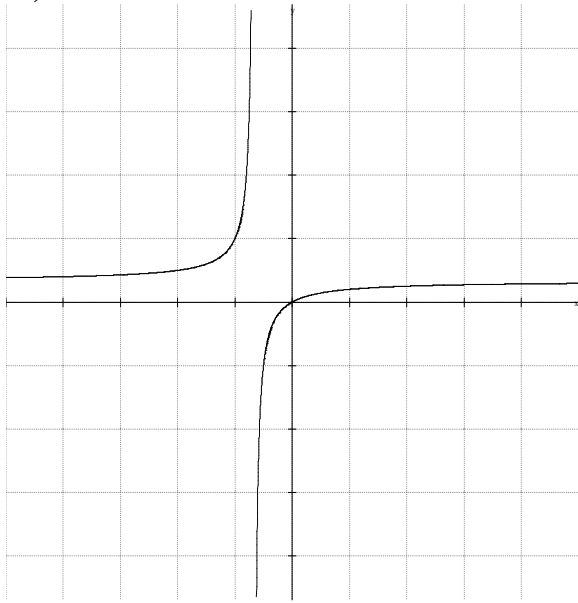
9)



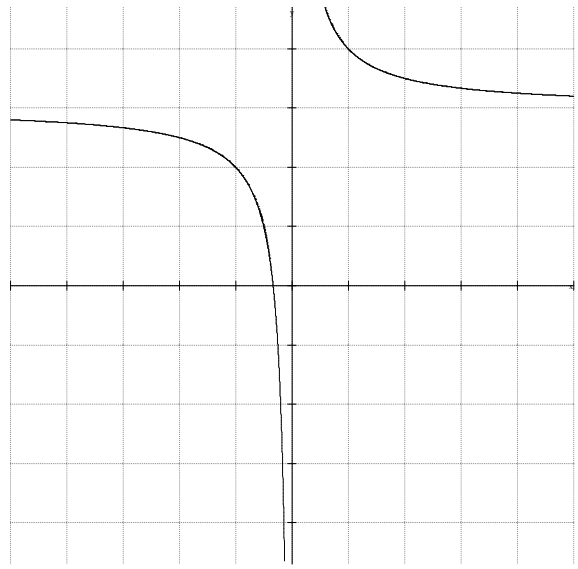
10)



11)



12)



Apéndice 13

Actividad III llevada a cabo por el grupo experimental.

Actividad III Funciones Racionales	
Nombre: _____	Matricula: _____
Nombre: _____	Matricula: _____
Nombre: _____	Matricula: _____

Instrucciones:

I. Elaborar un diagrama de flujo explicando cómo se analiza una función racional. ¿Qué debe hacerse primero?, ¿Cómo clasificar a la función?, ¿Cómo obtener sus asíntotas y las intersecciones con los ejes?. Las características de las funciones incluyendo su dominio y rango.

II. Generar una función racional $f(x)$.

Intercambiar la función generada con un equipo diferente.

Analizar la función que elaborada por otro equipo, y emplear el diagrama de flujo desarrollado previamente en esta actividad para indicar las características de la función y dar el perfil completo de la misma.

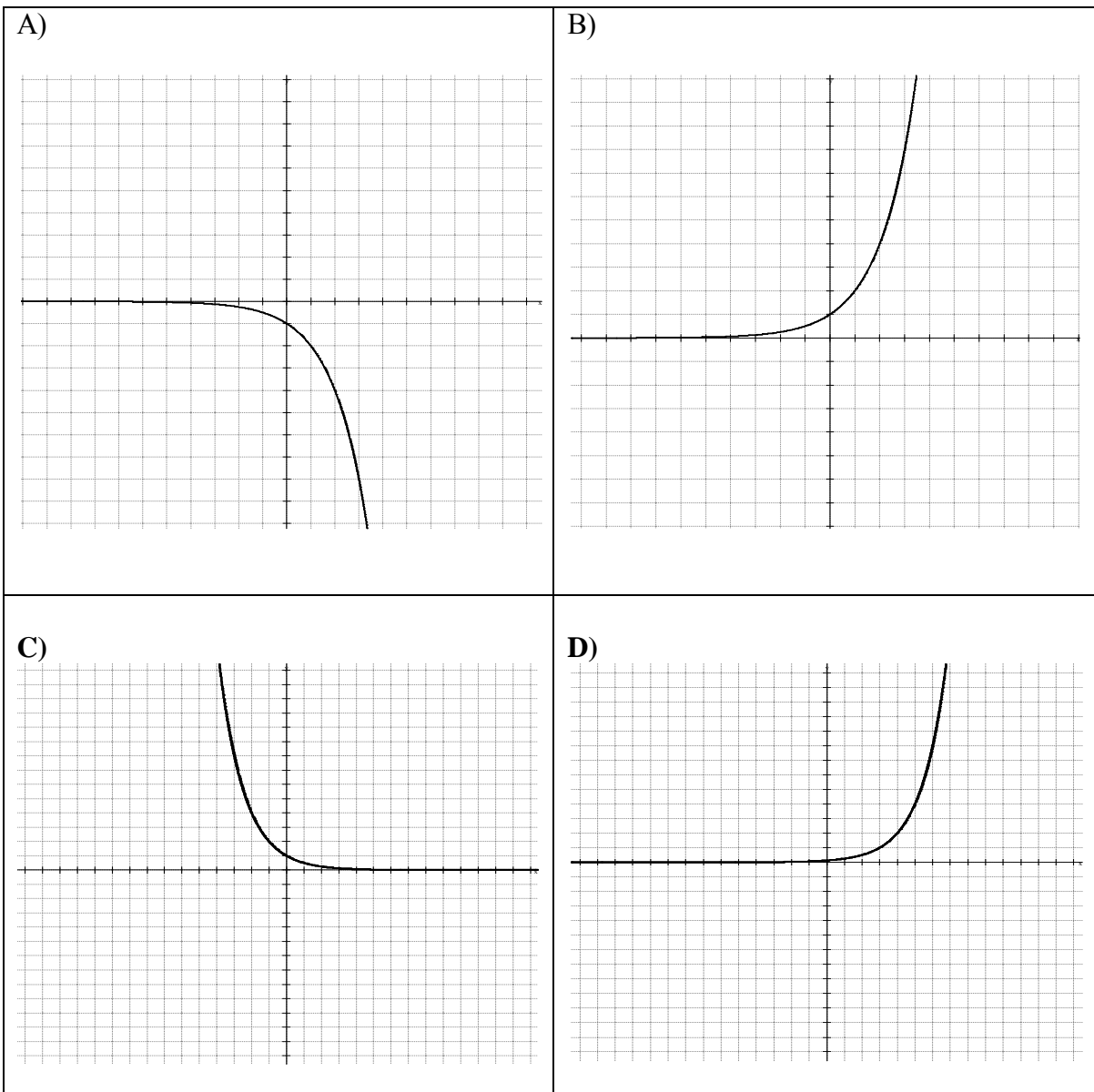
Apéndice 14

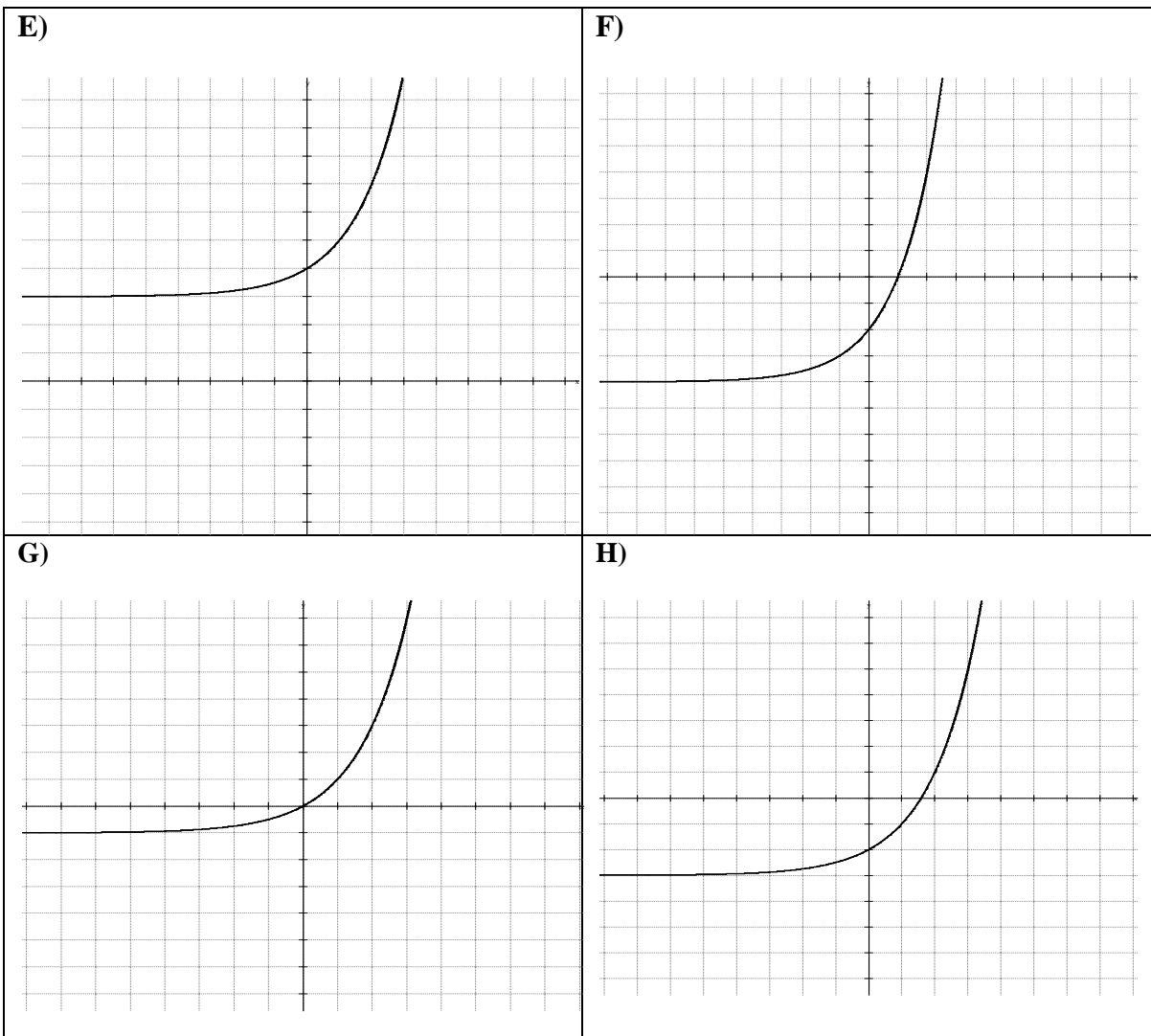
Actividad IV llevada a cabo por el grupo experimental.

Actividad IV Funciones Exponenciales y Logarítmicas	
Nombre: _____	Matrícula : _____
Nombre: _____	Matrícula: _____
Nombre: _____	Matrícula: _____

- I. Completa la tabla e identifica la gráfica que corresponde a cada una de las siguientes funciones:

Función	Gráfica #
1) $f(x) = 2^{-x}$	
2) $f(x) = 2^{x-3}$	
3) $f(x) = 2^x$	
4) $f(x) = -2^x$	
5) $f(x) = 2^x + 3$	
6) $f(x) = 2^{x+1} - 4$	





II. Sin el uso de calculadora, determinar verdadero o falso para cada uno de las siguientes expresiones.

	Verdadero/Falso
1) $\log_5 30 = \log_5 6 + \log_5 5$	
2) $3 \log_7 2 = 8$	
3) $\log_b 5 = \log_b 25 - \log_b 5$	
4) $\frac{1}{2} \log_q 10 = \log_q 5$	
5) $\log_3 (a + b) = \log_3 a + \log_3 b$	
6) $\log_6 3 = \log_6 6 + \log_6 \frac{1}{2}$	
7) $2 \ln(x) = \ln(x) + \ln(x)$	
8) $2 \log_2 (x + y) = \log_2 (x^2 + 2xy + y^2)$	
9) $\ln(x) = \ln(x) - \ln(1)$	
10) $\log_a 5 = \log_a 25 - \log_a 5 + \log_a 1$	

Apéndice 15

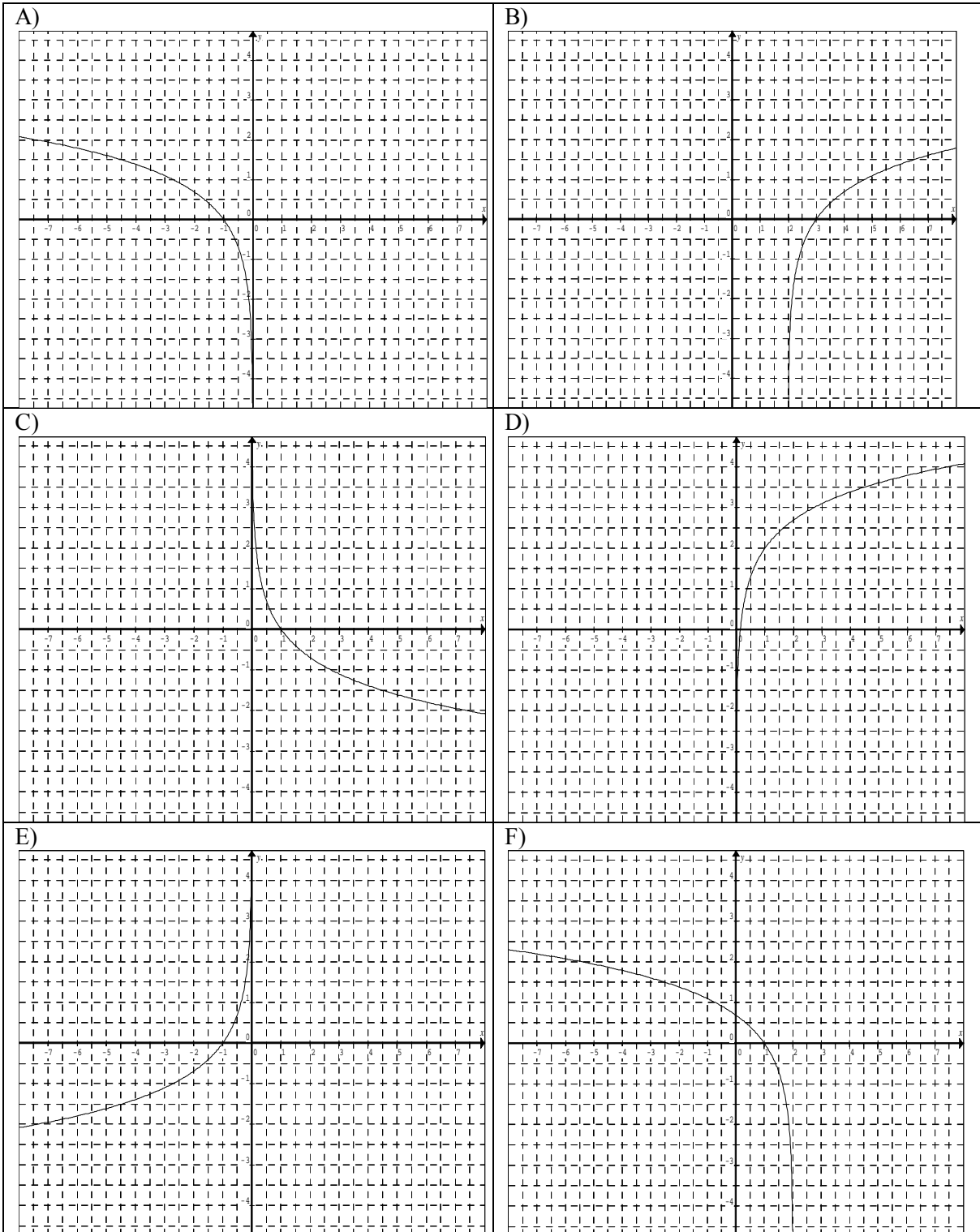
Actividad V llevada a cabo por el grupo experimental.

Actividad V Funciones Exponenciales y Logarítmicas	
Nombre: _____	Matrícula : _____
Nombre: _____	Matrícula: _____
Nombre: _____	Matrícula : _____

I. Identifica la grafica que corresponde a cada una de las siguientes funciones.

Justifica la respuesta con una breve explicación.

Función	Gráfica #	Justificación
$f(x) = -\ln x$		
$f(x) = 2 + \ln x$		
$f(x) = \ln(2 - x)$		
$f(x) = \ln(x - 2)$		
$f(x) = \ln(-x)$		
$f(x) = -\ln(-x)$		



II. Resuelve las siguientes ecuaciones:

Ecuación	Respuesta
1) $e^{1-4x} = 2$	
2) $4 + 3^{5x} = 8$	
3) $\log_5 x + \log_5(x+1) = \log_5 20$	
4) $\ln(2+x) = 1$	
5) $\log(x-4) = 3$	
6) $\left(\frac{1}{4}\right)^x = 75$	
7) $2\log x = \log 2 + \log(3x-4)$	
8) $\ln(x-1) + \ln(x+2) = 1$	
9) $\frac{10}{1+e^{-x}} = 2$	
10) $\log x + \log(x+1) = \log 20$	

III. Analizar el siguiente problema, y resolverlo empleando la formula dada de interés

compuesto. $A = P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$

Una persona invierte \$ 5000 en una cuenta que paga el 8.5% de interés compuesto cuatrimestralmente.

a) Calcular el monto después de 3 años.

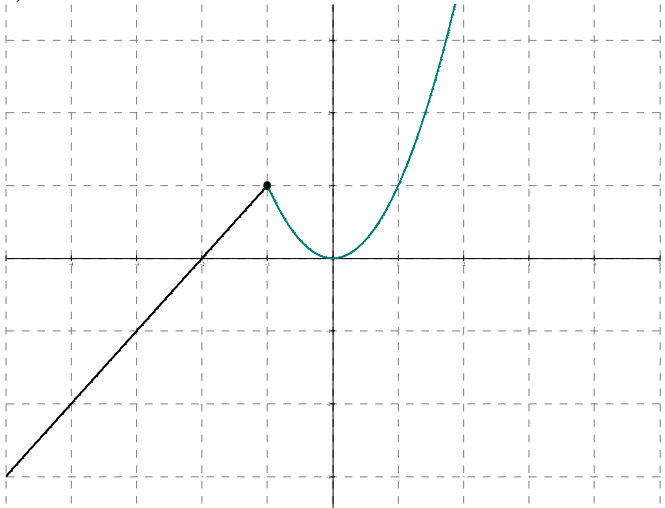
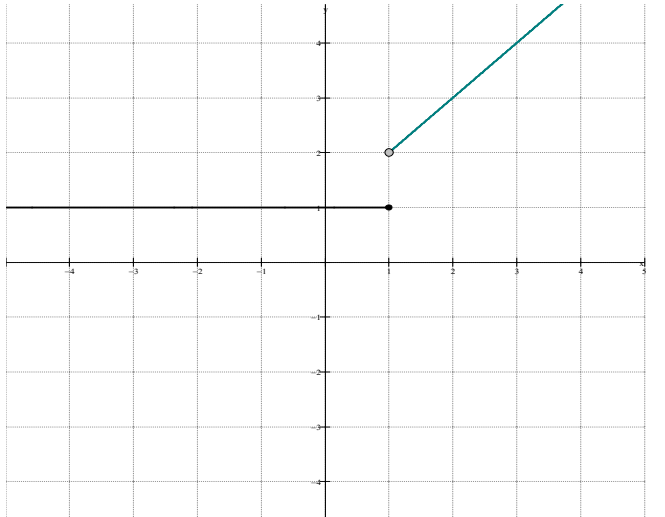
b) Cuánto tiempo se llevará en duplicar la inversión?

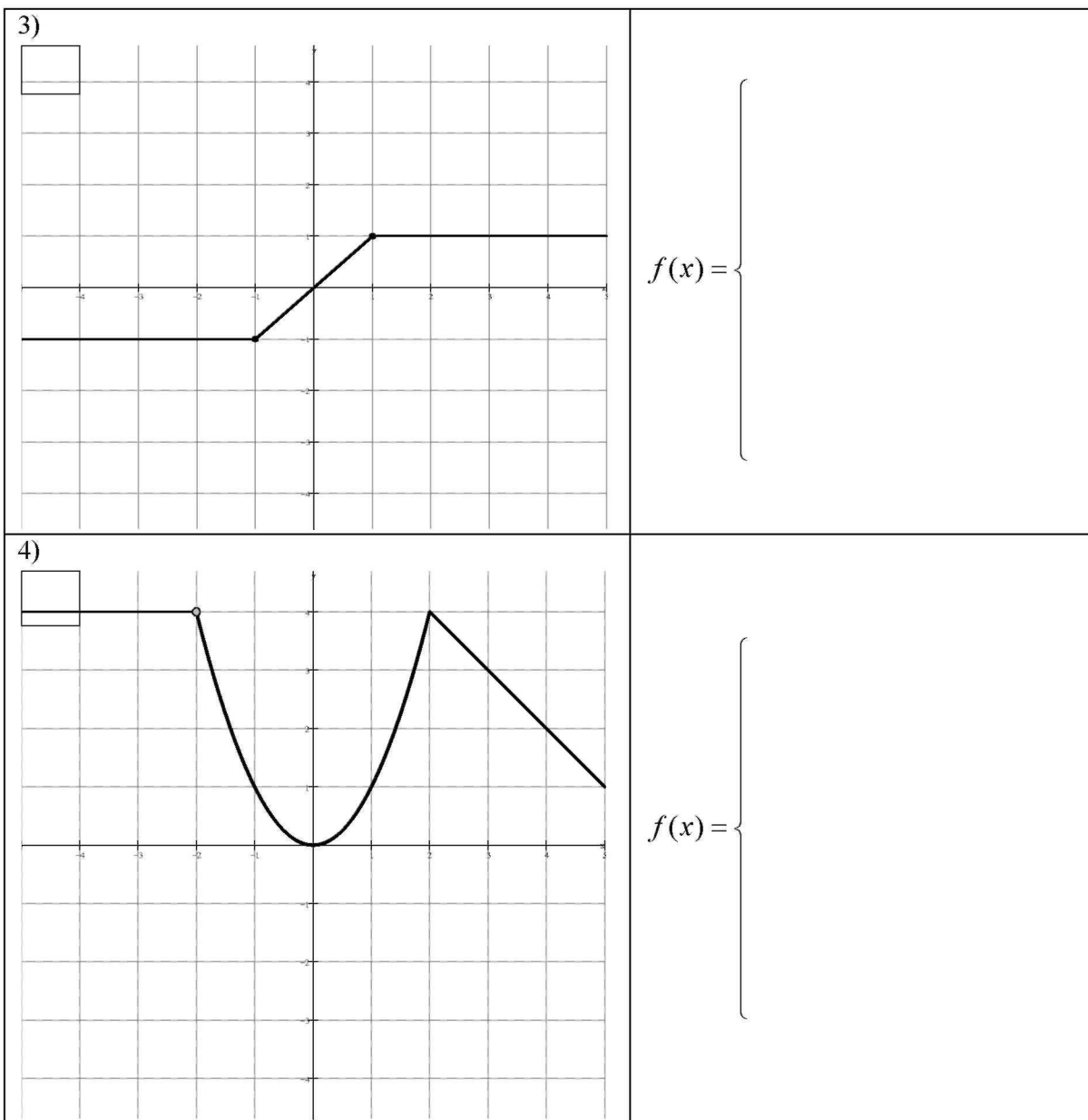
Apéndice 16

Actividad VI llevada a cabo por el grupo experimental.

Actividad VI Funciones Segmentadas	
Nombre: _____	Matrícula : _____
Nombre: _____	Matrícula : _____
Nombre: _____	Matrícula: _____

I. De acuerdo con las gráficas que se muestran a continuación, determinar la expresión matemática de la función en cada caso.

<p>1)</p> 	$f(x) = \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right.$
<p>2)</p> 	$f(x) = \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right.$



II Elaborar la gráfica y evaluar en los puntos indicados:

1)

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{if } x < 0 \\ x+1 & \text{if } x \geq 0 \end{cases}$$

$$f(-2), f(-1), f(0), f(1), f(2)$$

2)

$$f(x) = \begin{cases} 5 & \text{if } x \leq 2 \\ 2x-3 & \text{if } x > 2 \end{cases}$$

$$f(-3), f(0), f(2), f(3), f(5)$$