



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

Maestría en Ciencias Educativas



*“Cambio de actitudes hacia el aprendizaje constructivo,
utilizando la computadora”*

Tesis

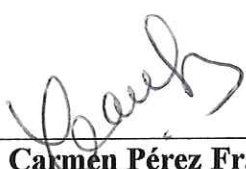
para obtener el grado de

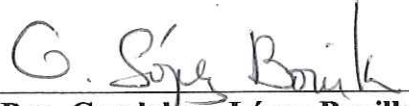
MAESTRO EN CIENCIAS EDUCATIVAS

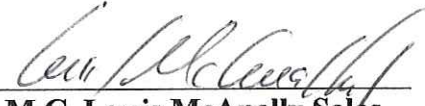
Presenta

Sergio Pou Alberú

APROBADA PARA IMPRESIÓN:


M. Ed. Carmen Pérez Fragoso
(Directora de Tesis)


Dra. Guadalupe López Bonilla
Sinodal


M.C. Lewis McAnally Salas
Sinodal

A la M. Ed. Carmen Pérez Fragoso:

A quien estimo y respeto y quién me ha dado una muestra de tesón, empeño y dedicación en la dirección de este trabajo, mi admiración y reconocimiento.

Muchas gracias.

A la Dra. Guadalupe López Bonilla:

De quién recibí excelentes consejos, tanto en el transcurso de mis estudios como en la realización de este trabajo, mi gratitud, reconocimiento y admiración.

A la M.C. Ma. Elena Chan Núñez:

Por sus aportaciones, comentarios y sugerencias a lo largo de la realización de este trabajo, mi agradecimiento y admiración.

Al M.C. Lewis McAnally Salas:

Por su resuelta y activa colaboración y su participación en el desarrollo del trabajo y en la elaboración y revisión del escrito, muchas gracias.

A quién me ha acompañado en las buenas y en las malas, en la salud y en la enfermedad, en los proyectos que he realizado y en los que he soñado, en los que he emprendido y en los que he abandonado, en este y en todos, en los últimos 25 años, mi gratitud, amor, reconocimiento y respeto.

¡ ¡ Gracias Lupita ! !

A mi Madre: Por la vida, el cariño y el amor en la misma, respeto, cariño, amor y agradecimiento por siempre.

A Sergio Jesús y a María para quienes han estado encaminados nuestros esfuerzos y a quienes profeso amor y cariño eternos.

A mis maestros, compañeros, alumnos y a todos aquellos que de alguna manera han contribuido y colaborado a lo largo de mi vida profesional, un profundo agradecimiento.

C O N T E N I D O :

Capítulo I: Introducción.	2
1.1 Estudios antecedentes.	3
1.2 Planteamiento del problema.	11
1.3 Supuestos teóricos.	16
1.3.1 Supuestos.	16
1.3.2 Hipótesis.	16
1.3.3 Hipótesis nula.	16
1.4 Objetivos general	17
1.5 Objetivos específicos.	17
1.6 Importancia del estudio.	17
1.7 Limitaciones del estudio	19
Capítulo II: Fundamentos teóricos.	22
2.1 Teorías sobre actitudes.	24
2.1.1 Teorías de consistencia.	24
2.1.2 Teorías del aprendizaje temprano.	26
2.1.3 Teorías del juicio social.	26
2.1.4 Teorías funcionales.	27
2.2 Actitudes e instrucción por vía de los medios.	28
2.3 Mensajes convincentes.	29
2.4 Interactividad.	32
2.5 Interacción.	40

2.5.1 Interacción estudiante – contenidos.	41
2.5.2 Interacción estudiante – maestro.	41
2.5.3 Interacción estudiante – estudiante.	42
2.5.4 Interacción estudiante-interfaz.	43
2.5.5 Modalidad y grado de satisfacción.	44
Capítulo III. Metodología.	48
3.1 Escenario de la investigación.	48
3.2 Sujetos.	50
3.3 Instrumentos.	52
3.3.1 Lista Libre.	52
3.3.2 Escala de Actitudes.	53
3.3.3 Entrevistas:	54
3.3.4 Foros de Discusión:	55
3.3.5 Módulo:	55
3.3.6 Descripción del Módulo y sus contenidos.	56
3.4 Procedimiento.	69
3.4.1 Estudio Piloto: Lista Libre.	69
3.4.2 Escala de Actitudes (Escala CAQ).	71
3.4.3 Entrevistas.	72
3.4.4 Aplicación del Módulo.	73
3.3.5 Foros de Discusión.	75
Capítulo IV. Resultados y Discusión.	76

4.1.- Resultados de la Lista Libre aplicada como sondeo previo.	76
4.2.- Resultados de la escala CAQ (Escala de Actitudes).	87
4.3.- Resultados del Foro de discusión.	107
4.4.- Resultados de las Entrevistas realizadas.	113
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones.	119
Bibliografía	123
Anexo I: Cuestionario Actitudes.	128
Anexo II: Lista libre	130
Anexo III: Transcripción de la entrevista	131

Índice de Figuras

Figura 1.- Ciclo de interactividad (adaptado de Yacci, 2000)	35
Figura 2.- Componentes del ciclo de interactividad (adaptado de Yacci, 2000)	35
Figura 3.- Ciclo de interactividad incompleto: El punto de vista del estudiante. (adaptado de Yacci, 2000).	36
Figura 4.- Pantalla inicial del módulo.	58
Figura 5.- Ejemplo del elemento interactivo de los números reales.	59
Figura 6.- Pantalla con información de corte histórico social.	60
Figura 7.- La falla de San Andrés.	62
Figura 8.- La función cuadrática aplicada a la línea de costa.	63
Figura 9.- Aplicación geométrica de la derivada.	65
Figura 10.- Dos vistas de un ejercicio interactivo sobre la derivada, antes y después de responder correctamente.	66
Figura 11.- Ejemplo de una pantalla con las indicaciones para un ejercicio de optimización.	67
Figura 12.- Ejemplo de la hoja de cálculo para el mismo problema de optimización de la figura 11.	68
Figura 13.- Porcentajes de las metacategorías del reactivo <i>computadora</i> en la Lista Libre	77
Figura 14.- Porcentajes de las categorías del reactivo <i>computadora</i> en la Lista Libre	78
Figura 15.- Porcentajes de las categorías del reactivo <i>Internet</i>	80
Figura 16.- Porcentajes de las categorías del reactivo <i>Clases por Computadora</i>	81
Figura 17.- Porcentajes de las categorías del reactivo <i>Clases por computadora</i> ; razones en contra.	83

Figura 18.- Porcentajes de las categorías del reactivo <i>Correo electrónico..</i>	84
Figura 19.- Porcentajes de las categorías del reactivo <i>Correo electrónico</i> Razones a favor.	85
Figura 20.- Porcentajes de las categorías del reactivo <i>Correo electrónico</i> Razones en contra	86
Figura 21.- Gráfico comparativo del reactivo 1	99
Figura 22.- Gráfico comparativo del reactivo 11	100
Figura 23.- Gráfico comparativo del reactivo 12	101
Figura 24.- Gráfico comparativo del reactivo 18	102
Figura 25.- Gráfico comparativo del reactivo 15	103
Figura 26.- Gráfico comparativo del reactivo 7	104
Figura 28.- Gráfico comparativo del reactivo 10	105

Indice de Tablas

Tabla I: Categorías e frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo <i>Computadora</i>.	78
Tabla II: Categorías e frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo <i>Internet</i>.	79
Tabla III: Categorías e frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo <i>Clases por Computadora</i>.	81
Tabla IV: Categorías e frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo <i>Clases por computadora</i>; razones en contra	82
Tabla V: Categorías e frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo <i>Correo electrónico</i>	83
Tabla VI: Categorías e frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo <i>Correo electrónico</i>; Razones a favor	84
Tabla VII: Categorías e frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo <i>Correo electrónico</i>; Razones en contra	86
Tabla VIII: Reactivos computacionales en el grupo inicial.	88
Tabla IX: Reactivos de aprendizaje del grupo inicial.	90
Tabla X: Pre test reactivos computacionales.	91
Tabla XI: Pre test Reactivos de aprendizaje.	92
Tabla XII: Post test Reactivos computacionales.	93
Tabla XIII: Post test Reactivos de aprendizaje.	94
Tabla XIV: Post test una semana después. Reactivos computacionales.	95
Tabla XV: Post test una semana después. Reactivos de aprendizaje.	96
Tabla XVI: Comparativo de las suma total de los 40 reactivos.	97
Tabla XVII: Comparativo sumas totales reactivos computacionales.	97
Tabla XVIII: Comparativo sumas totales reactivos de aprendizaje.	97
Tabla XIX: Reactivo 10 en los tres tiempos estudiados.	100

Tabla XX: Frecuencias de respuestas correctas e incorrectas registradas en el foro de discusión. 109

Resumen

Se realizó un ejercicio didáctico computarizado de matemáticas con características dirigidas intencionalmente a producir cambios positivos en las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje en general y hacia el objeto de estudio en particular. Se aplicó a estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC y se midieron las actitudes de los estudiantes mediante una escala apropiada, antes y después de exponerlos a la experiencia. Se obtuvieron cambios en las actitudes, pero no correspondieron con los supuestos, a pesar de que la experiencia fue diseñada *ex profeso*. Sin embargo, los resultados sí correspondieron con los de un estudio piloto que en general muestran desagrado hacia la idea de clases asistidas por computadora. Se analizaron los resultados, se compararon con la literatura especializada y se discutieron las posibles causas, con la finalidad de tomarlas en consideración para diseños futuros de materiales didácticos en línea y de experiencias de aprendizaje asistidas por computadora. Se llegó a la conclusión de que el aspecto afectivo (gusto, agrado, disgusto, desagrado del medio utilizado), puede ser un factor determinante en el éxito o fracaso de una experiencia de aprendizaje por estos medios, independientemente del diseño didáctico.

Capítulo I Introducción:

El estudio de las actitudes de los estudiantes es un tema que ha despertado el interés de los educadores desde hace mucho tiempo. En el caso particular de la enseñanza de las matemáticas resulta especialmente significativo, dado que, a pesar de que no se ha establecido una relación empírica absoluta entre las actitudes y el aprendizaje, es un sentimiento generalizado el suponer que influyen directamente sobre la calidad y cantidad del mismo. Si un estudiante, como en general sucede en el ámbito de nuestros estudiantes, se prejuzga como incapaz o incompetente para enfrentarse al reto del aprendizaje de las matemáticas, esta actitud puede resultar en una incapacidad real que a su vez refuerza la creencia de dicha incapacidad. Esto es, al enfrentar el estudio de las matemáticas bajo la certeza de que se fracasará en el intento, la probabilidad de efectivamente fracasar será muy alta y este fracaso a su vez servirá de refuerzo a la creencia que predispone al fracaso. Resulta difícil salir de este círculo vicioso que, sin duda, puede desembocar en el fracaso escolar de un estudiante. De manera indirecta y probablemente no intencional, los estudiantes han encontrado una forma de respuesta a la incomprensión de las matemáticas (y de otras ciencias). que se traduce en la "simulación de aprender" (Pozo, 2000)., en donde el estudiante aprende de memoria lo que se siente incapaz de comprender. Posteriormente podrá repetir en un examen ese aprendizaje de memoria, que carece de significado y por tanto no es incluido en el campo cognitivo del aprendiz. Es en este tenor que pretender cambiar la actitud del estudiante hacia el aprendizaje en general y hacia el aprendizaje de las matemáticas en particular cobra sentido. La computadora es una herramienta útil para propiciar tanto el aprendizaje significativo de las matemáticas como el cambio de

actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje en general y hacia las matemáticas en particular

1.1 Estudios antecedentes.

Las actitudes que las personas mantienen frente a los equipos de cómputo interfieren en el aprendizaje de contenidos expuestos a través de estos medios. Estas actitudes están estrechamente relacionadas con la percepción de auto eficacia que las personas sienten en relación al uso de las computadoras (Torkzadeh y Van Dyke, 2002).. Esta sensación de auto-eficacia frente a la computadora fue definida por Compeau y Higgins (1995). como un juicio individual sobre la capacidad de uno mismo para usar una computadora. En general la auto eficacia inicial varía en función de las aptitudes (e.g. habilidades y actitudes). obtenidas de las experiencias previas. Ya anteriormente Brown, Brown y Baack (1988). habían sugerido que la exposición a artefactos relacionados con las computadoras podían ser un factor determinante en las actitudes individuales hacia las mismas.

Torkzadeh y Van Dyke (2002). utilizan un instrumento desarrollado por Popovich, Hyde, Zakrajsek y Blumer en 1987 para examinar las actitudes de los usuarios frente a las computadoras, aplicándolo antes y después de un proceso de entrenamiento sobre el uso de ese aparato. Este instrumento es una escala tipo Likert con cuatro factores interpretables; (1). reacción negativa a la computadora; (2). reacción positiva a la computadora; (3). grado de conocimiento sobre la computadora y (4). reacciones ante mecanismos basados en computadoras. Al analizar los datos para examinar las actitudes hacia las computadoras no encuentran diferencias significativas entre los géneros. Finalmente reportan una correlación significativa entre las actitudes hacia la

computadora y el nivel de auto eficacia reportado por cada individuo. De lo anterior se desprende que la percepción de auto eficacia es un constructo teórico que puede ayudarnos a entender mejor cómo usan las computadoras los individuos. Incluso se ha sugerido que puede ser utilizado como predictor de las percepciones y subsiguiente aceptación y uso de sistemas en un grupo específico de usuarios (Torkzadeh y Van Dyke, 2002)..

En otro orden de ideas, Hughes y Daykin (2002). encuentran que cuando se cambia de modalidad de estudio de la docencia presencial a la docencia en línea, los estudiantes experimentan un grado de ansiedad alto y además, en general no desarrollan algún grado significativo de discusión. Los estudiantes se enfrentaron a un módulo en línea de una materia que tradicionalmente había sido ofertada en forma presencial y que tenía como objetivo entre otros, lograr un cambio de actitud en los estudiantes hacia una mejor posición frente a un aprendizaje constructivo. Para obtener los datos, Hughes y Daykin (2002). utilizaron entrevistas a dos grupos de alumnos una vez finalizado el módulo. Entre los resultados que reportan, destaca la ansiedad inicial que manifestaron los estudiantes frente al módulo. Esta ansiedad aparentemente se centra en el temor de no entender qué es lo que se espera de ellos. Algunos ejemplos de comentarios realizados por los alumnos son:

me enoja porque no me gustan las computadoras y la razón porque no me gustan es porque tengo temor a lo desconocido ...
... no me gusta hacerlo, pero se me forzó a usar la computadora...

Otra característica interesante reportada por Hughes y Daykin (2002). es que los mensajes con intercambio de información relevante resultaron raros. En general se

reporta un nivel alto de insatisfacción. Por otra parte, se encontró que los estudiantes tienden a organizarse a sí mismos de manera muy rápida. Esto es, los mensajes que incluían información referente a la organización del grupo para entender qué hacer y ponerse a trabajar, decrecen drásticamente (de 70 a 4). después de la tercera semana del curso. En general las aportaciones que denotaran pensamiento complejo fueron muy escasas.

Como conclusión, Hughes y Daykin (2002). reportan que en términos generales el éxito del módulo fue parcial, con un mínimo de eficiencia en el movimiento hacia el desarrollo de una aproximación constructivista del aprendizaje. Existió cierto flujo de información pero prácticamente ninguna discusión de grupo. Esto resulta contrario a lo encontrado por Billings (2000). y Cravener (1999). en relación al incremento en el pensamiento crítico cuando se emplean medios electrónicos para la entrega de los contenidos a los estudiantes.

Por otro lado, Shaw (1998). reporta una aceptación generalizada por parte de los estudiantes de la escuela de ingeniería de la Universidad de Glasgow, Escocia, ante la conversión de un curso de matemáticas del modelo tradicional al modelo asistido por computadora utilizando un software específico (CALMAT).. Para evaluar el impacto de este cambio, así como las actitudes de los estudiantes frente al mismo, Shaw (1998). empleó entrevistas informales, un grupo de discusión, cuestionarios y comentarios personales, entre otros. También realizó entrevistas a los maestros involucrados en el curso en cuestión. Con relación a las actitudes de los estudiantes, encuentra que en general son positivas, con algunos comentarios críticos hacia el curso. Para la mayoría de los estudiantes, tres horas de trabajo en la pantalla, con un descanso intermedio, no

resultan en modo alguno un problema. Las actitudes de los profesores resultaron aun más positivas que las de los estudiantes. En resumen, Shaw (1998). concluye que tanto alumnos como profesores prefieren el método asistido por computadora.

Por su parte, Arbaugh y Duray (2002). realizaron un estudio encaminado a explorar el aprendizaje de los alumnos y el grado de satisfacción de los mismos en cursos de una Maestría en Administración, basados en línea. De acuerdo con ellos, las actitudes y las creencias al respecto de la tecnología son elementos primarios determinantes de la forma en que la tecnología será adoptada. En el contexto de cursos basados en Línea, reportan que el grado de utilidad que se percibe así como la facilidad de uso del medio de entrega (Website, programación, etc.). determinan las actitudes de los estudiantes a lo largo del curso y determinan también el que ellos mismos deseen tomar otro curso por la misma vía. Para el desarrollo de su trabajo también emplearon una escala Likert de siete puntos que variaba desde 1 (Totalmente en desacuerdo). hasta 7 (Totalmente de acuerdo).. Establecen como variables dependientes la percepción que el estudiante tiene de su aprendizaje y la satisfacción percibida por el estudiante de su curso vía Internet; por otra parte, manejan como variables independientes la utilidad percibida por el estudiante en relación con el uso del software y la flexibilidad. Entre los resultados más relevantes para este estudio, ellos encuentran una alta correlación negativa entre el tamaño del grupo y la percepción del aprendizaje así como del grado de satisfacción del estudiante; en segundo lugar, la flexibilidad percibida en estos cursos está significativamente asociada con el aprendizaje percibido y el grado de satisfacción del estudiante y en tercer lugar, los

estudiantes que tienen mayor experiencia en cursos en línea tienden a mostrar un mayor grado de satisfacción.

Longhurst (2003)., en un estudio del grado de satisfacción de los estudiantes de nivel de bachillerato de un curso de Historia Mundial impartido en línea en Carnegie Mellon University, encuentra que los estudiantes muestran una profunda aversión a leer los documentos directamente de la pantalla de su computadora. Esto produce bajos niveles de aprovechamiento de dicho curso. En general, Longhurst (2003). menciona que los artículos de investigación al respecto de la inclusión de las nuevas tecnologías en el aula, hacen mucho énfasis en los aspectos de interacción o del software instruccional, pero muy poco o ninguno en la habilidad de los estudiantes para leer el material, competencia que se asume. Hace mención del constructo de Bergfield y Weldon de "*readability*" que se define como *la facilidad con que un texto puede ser comprendido*, distinguiéndolo de la legibilidad que se refiere a la facilidad con la que podemos identificar los elementos de un texto. Algunos investigadores han observado que la satisfacción con los materiales de lectura es dependiente de lo que han denominado "propiedades psicofísicas" del medio. (Longhurst , 2003).. Con relación al curso de historia en cuestión, encuentra que en el primer ciclo (otoño del 2000). se inscribieron como voluntarios 76 de 612 estudiantes en el curso impartido por la Red. Para la primavera del 2001 se inscribieron 30 de 350. Para sorpresa de los investigadores, descubren que el 68% de los alumnos encuestados respondieron que imprimieron los materiales en lugar de leerlos en línea. Más que la información cuantitativa, en este caso resultó relevante la información cualitativa. Muchas de las

opiniones vertidas por los estudiantes tuvieron que ver con la dificultad de la lectura en línea a partir de la pantalla del computador. Comentarios como:

si está impreso está bien, pero yo sufro de irritación en los ojos si leo documentos en línea...

no es posible tomar notas en una copia en línea de una lectura

es difícil leer algo que está en la pantalla de la computadora

..te quedarás ciego si lees más de 10 páginas en la pantalla...

..es horrible. POR FAVOR usen libros para las lecturas. Son mucho más tangibles

La conclusión obvia a la que hacen referencia los autores es que es más difícil leer un texto en la pantalla de la computadora que a partir de una impresión. Además de la supuesta irritación de los ojos y la limitada capacidad de concentración, se observa confusión y comprensión limitada.

Como vemos, resulta claro que los estudios en este renglón no son conclusivos y es preciso ampliar el número de investigaciones en el campo, de manera que nos permitan conocer a mayor profundidad las variables y las relaciones entre ellas que realmente intervienen en estos procesos.

En España, los resultados de las evaluaciones de diversos módulos impartidos en línea son positivos. Castillo (2003). trabajó con 14 alumnos durante cinco horas. Encuentra que la mayoría de sus estudiantes tienen una actitud adecuada hacia la computadora y que declaran una marcada preferencia de este método sobre el tradicional, así como deseos de seguir trabajando con estos medios. Pomar (2003). trabajó con 15 alumnos y encontró que muestran una actitud adecuada, sin embargo, siguen reconociendo que el estudio es "matemáticas". González (2003). por su parte

realiza un estudio más extenso y trabaja con 22 alumnos subdivididos en tres subgrupos. El primero es de alumnos sin ningún interés por la materia, el segundo es de alumnos con cierto interés por la materia y el tercero es de alumnos con interés por la materia (matemáticas; funciones y coordenadas).. Realiza una entrevista previa a la experiencia de sus alumnos frente a la computadora y una entrevista posterior a la experiencia. Encuentra que 95 % de los alumnos declaran que les ha gustado trabajar con la computadora, 84% han visto ventajas en ello, 89% no ha visto inconveniente en trabajar las matemáticas con la computadora, 74% la declaran mejor que la clase tradicional. Además, descubre que es en el grupo de alumnos con total desinterés por la materia en donde se obtienen los mejores resultados de la encuesta. Por su parte, Fernández (2003)., obtiene resultados muy positivos de sus alumnos que califican de 4.5 (en una escala del 1 al 5 en donde 5 es totalmente). reactivos como: ¿prefieres este sistema al tradicional? (4.5).; ¿Cuánto te parece que has aprendido? (4.5).; ¿Te ha gustado la experiencia? (4.5).; ¿Te gustaría continuar trabajando por este medio? (4.5).. Díaz (2003)., Chávez (2000). y Muñoz (2003). obtienen resultados muy similares. Finalmente, Rosell (2003). obtiene resultados menos categóricos, en donde los puntajes de sus 22 alumnos oscilan mucho más cerca de la media (máximos de 66%). y con menos tendencia hacia el acuerdo.

Todo lo anterior mueve a considerar, al menos, que es necesario realizar investigación en relación a las actitudes y grado de satisfacción de los estudiantes en relación a los cursos asistidos por computadora y los impartidos en línea.

Por otra parte, en relación con el estudio de actitudes de los estudiantes mexicanos, destacan los trabajos de Morales, Turcott y Campos (2000). y Morales y Lignan (2000). quienes han traducido, adaptado y aplicado la escala CAQ (Computer Attitude Questionnaire). a 590 estudiantes de 3º de secundaria así como a estudiantes de bachillerato en escuelas del sector público de cuatro estados de la República Mexicana (Nuevo León, Guanajuato, Tlaxcala y Quintana Roo)., durante los meses de mayo y junio de 1998 mediante una muestra intencional estratificada. Los cuatro Estados representados contribuyeron cada uno con 25% de la muestra y se tomó en consideración que ésta fuera representativa de las zonas rural y urbana. pese a que el instrumento originalmente había sido creado para medir el gusto por la computadora, se redefinió a partir de una análisis factorial de donde se obtuvieron los siguientes factores.

1 Uso del correo electrónico: Utilidad asignada por el estudiante al uso del correo electrónico en el proceso de enseñanza aprendizaje; 2 Preferencia entre diferentes medios y actividades: Nivel de preferencia de los estudiantes por la computadora frente a la televisión, la lectura y la escritura; 3 Aprendizaje: Las aptitudes y actitudes del estudiante para el estudio autónomo; 4 Empatía: El nivel de identificación con los sentimientos de los demás; 5 Gusto por la computadora: Sentimiento de agrado del estudiante por el uso de la computadora; y 6 Frustración ansiedad: Sentimiento de fracaso e inquietud del estudiante ante las computadoras y la escuela. Los resultados que reportan incluyen la problemática a que se enfrentan los usuarios desde el inicio de su involucramiento con la computadora, misma que resulta reveladora del clima grupal e individual en el que se recibe la herramienta y las actitudes que manifiestan son determinantes para el éxito de los programas. Los factores que se evaluaron fueron;

uso del correo electrónico, gusto por la computadora, empatía, autoaprendizaje, frustración-ansiedad y preferencia entre diversos medios y actividades (Morales, Turcott y Campos, 2000)..

Los resultados en general se pueden resumir como: Los estudiantes mostraron muy buena disposición hacia la tecnología y la escuela y baja tendencia hacia el aislamiento y la frustración en el uso de la computadora. Por otra parte, los estudiantes tendieron a considerar diferencialmente a los medios y a las actividades de lectoescritura para efectos de su propio aprendizaje.

1.2 Planteamiento del problema:

En una instrucción mediada por computadora estamos interesados en favorecer aprendizajes constructivos en los estudiantes. Específicamente queremos conocer si se pueden producir cambios positivos de actitudes en los estudiantes hacia el aprendizaje constructivo de las matemáticas mediante una experiencia positiva. Entenderemos por experiencia positiva aquella que pone en contacto al estudiante con contenidos de aprendizaje estructurados en un diseño instruccional con características estimulantes, alta capacidad para la interactividad con los contenidos y posibilidades de interacción entre los participantes. El medio utilizado fue la computadora. Por lo tanto, el problema central fue el cambio de actitudes hacia el aprendizaje constructivo, en este caso de las matemáticas, y la manera que propusimos lograrlo fue la creación de una experiencia positiva con los contenidos de aprendizaje ofrecidos al estudiante a través de la computadora, como parte del diseño instruccional.

El análisis de los contenidos que se enseñan en matemáticas muestra que se dividen en al menos tres categorías. Contenidos conceptuales (hechos y conceptos, lo

que el alumno debe saber), contenidos procedimentales (lo que el alumno debe saber hacer). y contenidos actitudinales (actitudes, valores y normas).. Los contenidos actitudinales hacen referencia a capacidades personales que se activan y favorecen en el área de las matemáticas. Están tanto en relación con las actitudes hacia el área de conocimiento como hacia el estudio dedicado y en cierta forma arduo en general y el tenerlas en cuenta presupone un toque de atención del profesor respecto al “como enseña” matemáticas, dándole la misma importancia que a las otras dos categorías de contenidos. En términos generales, se favorecen principalmente actitudes relacionadas con la atención, el interés, la autonomía intelectual y el aprecio de la satisfacción en la solución de problemas (Queralt, 2000)..

Estos aprendizajes constructivos dependerán tanto del grado de significatividad de los contenidos de aprendizaje, como de la actitud del estudiante hacia el aprendizaje constructivo. De aquí se pueden desprender las siguientes preguntas. ¿Es posible controlar, desde el punto de vista del diseñador de los contenidos de aprendizaje, el grado de significatividad de los mismos?, pero también ¿Es posible controlar, desde el punto de vista del diseñador de los contenidos de aprendizaje, las actitudes de los estudiantes tanto hacia la disciplina como hacia el medio utilizado para la instrucción?

Ante la primera pregunta podemos responder afirmativamente en la medida en que los contenidos de aprendizaje dependen del diseñador de los mismos (generalmente el docente).. Si el docente está bien informado de las necesidades, aspiraciones, preferencias y, en términos generales, de las características contextuales de los estudiantes a los que pretende servir con determinados contenidos de aprendizaje, y si además está inmerso en el área disciplinaria a la que se hace

referencia en dichos contenidos, podrá controlar esta variable. Podrá contrastar su posición frente al juicio de sus pares y podrá depurar y adecuar los contenidos de aprendizaje para obtener aquellos que tengan un alto grado de significatividad, entendido de acuerdo a las características que le da Simonson (1979).. De esta forma se podrá pensar, por ejemplo, en la enseñanza de los contenidos de matemáticas en un área disciplinaria particular, por ejemplo las ciencias del mar, de forma diferente a como se pensaría la enseñanza de los mismos temas en una formación de una licenciatura en matemáticas. Mientras que en el primer caso las matemáticas representan un lenguaje en el que es posible describir fenómenos relacionados con el océano, en el segundo caso representan el objeto mismo de estudio. En conclusión diremos que es en efecto posible controlar por parte del diseñador de los contenidos de aprendizaje, la variable de alto grado de significatividad.

Por otra parte, la computadora como medio instruccional tiene un gran potencial, tanto desde la perspectiva de las opciones que gracias a las redes de cómputo y telecomunicaciones ofrece a cada vez mayor número de personas, como desde la perspectiva de las cualidades que en sí tiene como medio instruccional, entre las que destacan una mayor facilidad para:

- a) La interacción entre el usuario y los materiales de instrucción.
- b) La interacción entre usuarios y entre usuarios y profesor.
- c) La realización de cálculos.
- d) La utilización de modelos.
- e) La utilización de programas de simulación.

- f) El despliegue gráfico tanto de imágenes como de video, fotografía y animación.
- g) La intercomunicación (comunicación bidireccional con otros individuos y con grupos)., mediante las redes de telecomunicación.

Con relación a la segunda pregunta, sobre la posibilidad de controlar las actitudes de los estudiantes para lograr en ellos una actitud positiva hacia el aprendizaje constructivo y hacia el medio instruccional en el que se le presentan dichos contenidos de aprendizaje, la respuesta es no. En esta ocasión el control de la variable no depende directamente del diseñador de los contenidos de aprendizaje, dado que las actitudes pertenecen al sujeto que aprende.

Sin embargo, sabemos que el grado de significatividad de los contenidos de aprendizaje y la actitud del estudiante hacia el aprendizaje constructivo forman un binomio que se nutre mutuamente y sin el cual no es probable obtener aprendizajes constructivos. También sabemos que el mejor diseño de contenidos, con el máximo grado de significatividad, es insuficiente sin la adecuada actitud hacia el aprendizaje constructivo por parte del educando. Entonces surge la pregunta ¿Es posible incidir, y si es posible en qué medida y por qué medios, en las actitudes de los estudiantes para lograr una modificación de las mismas en la dirección favorable al aprendizaje constructivo de la materia de estudio?

Consideramos que en este sentido sí es posible incidir y que la forma de hacerlo es mediante la combinación de los siguientes puntos:

- 1) Grado de significatividad de los contenidos de aprendizaje.
- 2) Participación activa del estudiante para que se propicie la interacción con los contenidos de aprendizaje en una experiencia de aprendizaje mediada por computadora, en la que se utilicen las bondades que dicho medio ofrece para facilitar el tratamiento de los contenidos.
- 3) Insertar mensajes dirigidos al aprendiz y formulados con la intención de hacer notar:
 - i. La relevancia de los contenidos para su formación profesional.
 - ii. Las virtudes y bondades del medio instruccional (en este caso la computadora). para la mayor y mejor claridad en el tratamiento de los contenidos, misma que facilita al estudiante el aprendizaje de lo que en realidad es relevante para él de los mismos.

Para ello se propuso realizar una experiencia de aprendizaje (a la que llamaremos experiencia positiva). para los estudiantes de nuevo ingreso de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC, mediante la creación de un módulo de matemáticas, asistido por computadora, que cuenta con contenidos de alto grado de significatividad y optimizar las ventajas del medio instruccional, buscando promover actitudes positivas hacia los contenidos mismos y hacia el aprendizaje significativo en general. El

contenido temático de este módulo comprende parte del temario del curso de Cálculo 1. Este módulo se aplicó a la totalidad de los estudiantes de nuevo ingreso del semestre 2002-2 que inició en el mes de agosto del 2002.

1.3 Supuestos de trabajo.

1.3.1 Supuestos:

Es posible diseñar una experiencia positiva con base en modelos constructivistas de aprendizaje y en resultados de las investigaciones sobre el uso de la tecnología en la educación que haga posible la modificación de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje significativo.

El análisis de dicha experiencia puede ayudar a identificar las características de los materiales en línea que promuevan actitudes favorables hacia el aprendizaje mediado por computadora.

1.3.2 Hipótesis:

Las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje constructivo se modificarán de manera favorable después de la participación de los estudiantes en una experiencia positiva, de acuerdo a los registros de la escala CAQ, aplicados antes y después de la experiencia.

1.3.3 Hipótesis nula:

Las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje constructivo no se modificarán de manera favorable después de la participación de los estudiantes en una

experiencia positiva, de acuerdo a los registros de la escala CAQ aplicados antes y después de la experiencia.

1.4 Objetivo general:

1.4.1 Diseñar, construir y probar un módulo en hipermedia para el curso de "Cálculo 1" que promueva las actitudes favorables de los estudiantes hacia la materia de estudio.

1.5 Objetivos específicos

1.5.1 Identificar las actitudes de los estudiantes respecto a la computadora y al aprendizaje, de acuerdo a la escala CAQ

1.5.2 Verificar si al exponer a los estudiantes a la experiencia se logra el cambio de actitudes.

1.6 Importancia del estudio.

El uso de la computadora en la educación es cada vez más frecuente y las perspectivas a corto y mediano plazo hacen suponer que este uso se incrementará. El uso de la tecnología en la educación, y el uso de las computadoras en particular, exigen que la investigación educativa se ocupe de conocer y definir los problemas, ventajas y desventajas que su uso implica en los procesos educativos en general. .

Las actitudes que se tienen frente al uso de los sistemas de cómputo en la enseñanza representan una componente más de la ecuación ya de por sí compleja de los procesos de aprendizaje en el entorno escolar y extraescolar.

Las características de la computadora como medio instruccional posibilitan tanto la presentación de contenidos con un alto grado de significatividad, como la creación de experiencias positivas que permitan modificar las actitudes de los estudiantes tanto hacia este medio instruccional, como hacia los mismos contenidos de aprendizaje.

El alto grado de significatividad de los contenidos, junto con la actitud hacia el aprendizaje significativo son uno de los elementos clave para favorecer el tipo de aprendizaje que desde la perspectiva de las teorías constructivistas se busca lograr, por lo que resulta atractivo utilizar la computadora como medio de instrucción con la finalidad de optimizar su potencial y tratar de incidir en las actitudes de los estudiantes hacia la materia de estudio.

En la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento en la que estamos inmersos, la computadora ocupa un lugar cada vez más relevante para la educación. Por ello, la investigación realizada sobre sus usos como medio instruccional, cobra relevancia y pertinencia día con día. Nuestra universidad no se encuentra al margen de estas tendencias en la educación y en la vida laboral, en las que la tecnología en general y la computadora en particular, están cada vez presentes con mayor frecuencia.

Por otra parte, la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC tiene entre sus características la de recibir estudiantes de prácticamente todos los Estados de nuestro país, así como de otros países de Latinoamérica y Estados Unidos, por lo que al

efectuar un estudio como el que se propone aquí, en el que participe la población de nuevo ingreso a esta Facultad, se estará utilizando una muestra con egresados de muy diversas escuelas del país, tanto del sector privado como del oficial. También, dado que el número de aspirantes, a pesar de provenir de áreas geográficas diversas, tradicionalmente no es muy numeroso, es posible realizar un estudio que los abarque en su totalidad sin que esto represente un esfuerzo financiero desmesurado ni una inversión en tiempo que lo haga irrealizable dentro de los límites razonables de un proyecto de tesis.

Por último, si se logra demostrar que es posible modificar positivamente las actitudes de los estudiantes tanto hacia el aprendizaje constructivo de una disciplina como las matemáticas, como si se logra la modificación favorable de dichas actitudes hacia el aprendizaje significativo mediante la exposición de los estudiantes a una experiencia positiva a través de la computadora, será posible extrapolar los resultados a otras materias de estudio y esto podrá contribuir a mejorar la calidad de los aprendizajes de nuestros estudiantes.

1.7 Limitaciones del estudio.

El tamaño de la muestra: Los alumnos que ingresan a primer semestre a la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC son en promedio 30 por generación; en el semestre en que probamos el módulo fueron 28 pero solo una parte pudo optar por el curso de Cálculo 1, de acuerdo a los resultados que obtuvieron en el Examen Diagnóstico que el Departamento de Matemáticas de la Facultad aplica a los aspirantes de nuevo ingreso. La gran mayoría tiene que tomar un curso preparatorio de Precálculo.

El número de alumnos con calificaciones suficientes para optar por Cálculo 1 en el semestre en cuestión fue de solamente nueve. Esto resultó ser una limitante en el número de alumnos que estuvieron disponibles para participar en la experiencia aquí reportada.

Tiempo limitado: Otra limitación fue el tiempo durante el cual los alumnos pudieron trabajar con el módulo que fue aplicado en las semanas tres y cuatro de la fase de enseñanza problémica del curso, de acuerdo al programa del calendario del curso.

Método de enseñanza y medio instruccional: El método de enseñanza empleada por los profesores en la modalidad presencial en este curso es la Enseñanza Problémica, que favorece el aprendizaje por descubrimiento con un monitoreo y guía directa del profesor sobre el desarrollo de la clase. En el módulo se siguió una estrategia semejante y se trabajó con Enseñanza Problémica, lo cual pudo haber sumado el desconcierto que normalmente causa este tipo de enseñanza en la forma tradicional, a la situación de verse enfrentado a la necesidad de trabajarlo por medio de la computadora.

Lugar de trabajo: El espacio físico con el que se contó para la experiencia fue la sala de cómputo de postgrado de la FCM en donde por una parte se contó con una máquina por estudiante y todas ellas en línea (razón por la que se seleccionó esta sala). pero por otra parte, la proximidad de los estudiantes entre ellos favoreció el intercambio de información y la interacción presencial por encima de la interacción estudiante-estudiante y estudiante-profesor en los foros de discusión que se tenían preparados para ello.

Características de la población estudiada: Por razones ajenas a nuestra voluntad, resultó imposible tener acceso a los resultados de la encuesta de ingreso que se aplica a todos los estudiantes cuando ingresan a la UABC.

Capítulo II. Fundamentos teóricos:

La discusión sobre actitudes y el cambio de las mismas se remonta, por lo menos, a principios del siglo XX, con los trabajos de Thomas y Znaniecki en 1918 (Simonson, 1985).. Esta discusión ha sido documentada por los educadores debido al posible impacto de las actitudes en el aprendizaje, y pese a que no se ha encontrado una relación absoluta entre actitudes y logro académico, estas siempre se han relacionado con el aprendizaje. Entenderemos por actitudes, de acuerdo a la definición de Zimbrado y Leippe (1991).

Una disposición evaluativa sobre algún objeto, con base en conocimientos, reacciones afectivas, intenciones de comportamiento y comportamientos pasados, que pueden influir en los conocimientos, en las respuestas afectivas y en las intenciones y comportamientos futuros.

Por otra parte, Stenger (1961). contribuye a enfatizar la importancia de las actitudes y su estudio en la escuela y en el desarrollo. Más recientemente, de acuerdo con Spaulding (1989). las actitudes son consideradas como productos importantes de la escolaridad y como indicadores de cómo están operando los sistemas escolares. Al respecto, anotaremos lo propuesto por Pozo (2001). cuando hace referencia al aprendizaje de actitudes; menciona que para realizar el análisis de su aprendizaje es importante situarnos primero en una postura teórica definida, en el contexto de la cual se analizan y se estudian tanto las actitudes como los procesos por medio de los cuales se aprenden y se modifican. De esta forma establecemos que, las actitudes:

- a) Son producto del aprendizaje.
- b) Pueden ser modificadas.
- c) Se relacionan con un modo de acción congruente.

Las actitudes son latentes y no directamente observables en sí mismas, pero actúan para organizar o proveer dirección a acciones y comportamientos de los individuos. Las actitudes no actúan en forma aislada o separada, sino que conforman lo que se conoce como sistemas de actitudes que presentan un alto grado de complejidad. Estos sistemas de actitudes son agregados sumativos de al menos cuatro componentes, que son (Simonson y Maushak, 1996).:

- a) Componente afectivo.
- b) Componente cognitivo.
- c) Componente comportamental.
- d) Intenciones de comportamiento.

El componente afectivo consiste en la evaluación personal, el gusto o respuesta emocional ante alguna situación, objeto o persona. Por ejemplo, la ansiedad que algunos sujetos experimentan frente a la computadora. El componente cognitivo es el conocimiento *de facto* de una situación, objeto o persona. En otras palabras, lo que conoce una persona de un tópico o de un objeto, como por ejemplo, la computadora. El componente comportamental incluye el comportamiento manifiesto en relación a una situación, objeto o persona. Por ejemplo, el componente comportamental de la ansiedad hacia la computadora estará relacionado a qué tan frecuentemente usa la computadora un individuo y a qué tipo de experiencia previa ha tenido con ella.

Finalmente, la intención de comportamiento comprende lo que la persona planea realizar en un sentido, incluso si estos planes no son nunca puestos en práctica.

Tradicionalmente, cuando se diseña una instrucción, se tienen en mente diversas metas: aquellas relacionadas con los objetos cognitivos y aquellas relacionadas con las actitudes de los aprendices. Los investigadores involucrados en el estudio de la relación que tiene la tecnología con la educación conocen que la mayor, y posiblemente única consecuencia de una situación instruccional que involucre los medios, en relación con las actitudes, es la posibilidad de desarrollar posiciones actitudinales positivas en el estudiante (Simonson, 1985)..

2.1 Teorías sobre actitudes:

Las teorías sobre actitudes se pueden clasificar en cuatro grandes categorías:

- a) Teorías de Consistencia
- b) Teorías de Aprendizaje Temprano
- c) Teorías de Juicio Social
- d) Teorías Funcionales.

Enunciaremos someramente algunos aspectos relevantes sobre cada una para los fines de este trabajo.

2.1.1 Teorías de Consistencia:

La premisa básica de estas teorías es la de una necesidad de los individuos por la consistencia. Debe haber consistencia entre las actitudes, entre comportamientos y

entre actitudes y comportamientos. Una pérdida de consistencia genera incomodidad y el individuo tiende a liberarse de la tensión ajustando sus actitudes o sus comportamientos para lograr otra vez su equilibrio.

En este grupo destacan la Teoría del Balance (Himmelfarb y Eagly, 1974; Keisler, Collins y Miller, 1969; O'Keefe, 1990), la Afectivo–Cognitiva (Rosenberg, 1956). y la de Disonancia Cognitiva (Festinger, 1957).. La primera coloca el foco de atención en la relación entre la percepción, otras personas y el objeto de la actitud. Los cambios de actitudes ocurren cuando los individuos tratan de restablecer el balance mediante la modificación de sus actitudes. La segunda examina la relación entre actitudes y creencias. Las comunicaciones convincentes pretenden incidir en el componente afectivo del sistema de actitudes cambiando el componente cognitivo de las mismas. En otras palabras, al proveer al individuo con nueva información que cambia el componente cognitivo de la actitud, se causará un cambio en las actitudes del individuo hacia determinado objeto. Finalmente, la Disonancia Cognitiva propone que el cambio de actitud ocurre cuando hay elementos inconsistentes debido a factores culturales, opiniones específicas en debate o información o experiencias contrarias a información o experiencias previas. La disonancia motiva al individuo a reducir la disonancia y regresar a la consonancia. El simple acto de tomar decisiones crea disonancia. En este sentido cabe destacar que la instrucción basada en hipermedios, con sus múltiples caminos de aprendizaje, provee gran necesidad de tomar decisiones las que influirán en las actitudes de los estudiantes en sentido positivo o negativo, en función del éxito o del fracaso producto de cada decisión.

2.1.2 Teorías del Aprendizaje Temprano:

Estas teorías se desarrollan principalmente durante las décadas de los 50 y 60. Se fundamentan con base en las características del estímulo en situaciones de comunicación. Los eventos en el ambiente crean una respuesta emocional en el individuo (Insko, 1967).. Proponen que las opiniones tienden a persistir a menos que se tenga alguna nueva experiencia de aprendizaje (Hovland , *et. al.*, 1953).. En el modelo de Yale, el énfasis es puesto en la atención, la comprensión y la aceptación. Hovland y colaboradores identifican tres clases de variables que influyen en la aceptación del mensaje. a). las características de la fuente, b). las características del escenario o entorno y c). los elementos de comunicación del contenido. Un individuo primero atiende y comprende la comunicación, antes de aceptar la misma. Una aproximación Skinneriana sugiere que las actitudes se aprenden a partir de experiencias previas con el medio ambiente.

2.1.3 Teorías del Juicio Social:

En términos generales, la teoría asume que las actitudes poseídas por una persona sirven como estándar de juicio (Sherif y Hovland, 1961; Sherif, Sherif y Nebergall, 1965).. De acuerdo con estos autores, las opiniones de los sujetos pueden ser evaluadas desde sus puntos de vista y ser colocadas en un continuo actitudinal. Aquellas que casan mejor con las opiniones propias del individuo quedan colocadas en la latitud de aceptación del mismo, mientras que aquellas que se encuentran como objetables, son colocadas en la latitud de rechazo.

2.1.4 Teorías Funcionales:

Una pregunta fundamental en el estudio de actitudes es ¿Cuál es su propósito?, es decir ¿Qué función sirven las actitudes? Las actitudes cumplen diferentes funciones en diferentes individuos o para el mismo individuo en diferentes situaciones. Las razones para el cambio de actitudes son individuales. Katz (1960). propone que cualquier actitud asumida por un individuo sirve a una o más funciones. Estas funciones son:

- 1) Función utilitaria: Las personas están motivadas para ganar recompensas y evitar contrariedades del entorno.
- 2) Función cognitiva: Presupone una necesidad humana básica de tener una visión del mundo amplia, organizada y estable.
- 3) Función ego-defensiva: Enfatiza el principio del psicoanálisis de que la gente usa mecanismos de defensa como la negación, represión y proyección para proteger sus propios conceptos frente a amenazas internas y externas. Las personas protegen sus creencias desarrollando actitudes convenientes, algunas veces fundamentadas, que no requieren involucramiento activo en situaciones amenazantes o poco familiares.
- 4) Función valoral-expresiva: Reconoce la importancia de la auto expresión y la auto actualización. Las actitudes son

vías para expresar los valores personales y otros aspectos del auto concepto

Las Teorías Funcionales son actualmente la principal corriente de investigación sobre actitudes; proporcionan una liga entre las teorías del comportamiento y los enfoques cognitivos propios de desarrollos teóricos más recientes.

2.2 Actitudes e instrucción por vía de los medios:

Simonson (1979a). plantea algunas observaciones generales en relación con la instrucción mediante el uso de tecnología:

- 1) La instrucción mediada por la tecnología contribuye a lograr las actitudes deseadas, especialmente cuando la instrucción es diseñada específicamente para producir cierta actitud o un cambio en la actitud.
- 2) El conocimiento actual sobre el cambio de actitudes mediante el uso de la tecnología no permite generar reglas específicas para producir respuestas actitudinales.
- 3) Los mejores procedimientos para producir respuestas actitudinales deseadas incluyen:
 - Uso de actividades subsecuentes a la instrucción, tales como discusiones y preguntas de respuesta abierta.
 - Máximo uso de realismo en los medios con un mínimo de distractores
 - Generación de un estado de alerta en el aprendiz a través de participación directa, mediante estímulos e indicadores que

permitan reorientar la atención del aprendiz o representaciones dramáticas que involucren al sujeto emocionalmente e intelectualmente con el contenido mostrado.

4) Los peores procedimientos para producir respuestas actitudinales deseadas incluyen:

- a. Cambiar solo el canal a través del que se hace entrega de la instrucción (i.e., clases de "pizarrón" en hipermedia)..
- b. Incluir distractores en forma de información externa.
- c. Presentación irreal, altamente simbólica.

2.3 Mensajes convincentes:

Simonson (1985)., después de una amplia revisión de la literatura encaminada a la producción de cambio de actitud mediante mensajes enviados por medios a los aprendices, encuentra que para que los mensajes, denominados mensajes convincentes, tengan éxito en la modificación de las actitudes en la dirección deseada, deberán tener las siguientes características.

- 1) Los aprendices reaccionan favorablemente cuando las situaciones mediadas incluyen el descubrimiento de información nueva sobre un tópico. El conocimiento inerte en ellos, que es un conocimiento que puede ser recordado, pero que no puede ser aplicado espontáneamente en la solución de un problema, generalmente no es percibido positivamente por el aprendiz. El

conocimiento nuevo deberá ser descubierto por el aprendiz cuando se desea promover el cambio de actitudes.

- 2) Se favorece el cambio de actitud cuando las situaciones mediadas incluyen el uso de tecnologías instruccionales que son cotidianas, relevantes y técnicamente estimulantes. Los medios presentan eventos del mundo real.
- 3) Los aprendices se ven influenciados positivamente cuando los mensajes se encuentran en situaciones mediadas que son tan auténticas y creíbles como sea posible. Carter (1990). reporta que cuando a los sujetos se les informa que el mensaje fue preparado por un experto, los cambios de actitudes tienden a ser positivos. El contenido de las situaciones instruccionales basadas en medios es una variable crítica en la determinación de la formación de actitudes y su cambio (i.e., grado de significatividad)..
- 4) Los aprendices involucrados en la planeación, producción o envío de instrucción basada en medios, reaccionan más favorablemente a la situación de instrucción y al mensaje. Los estudiantes que tienen control sobre una lección presentada en un programa computarizado (software). generan una actitud más favorable hacia el medio y hacia el contenido expuesto. Es recomendable dar el control al aprendiz, no al software (Simsek, 1993).. En el dominio afectivo, el aprendiz activo percibe la

instrucción y la información más favorablemente que el aprendiz pasivo.

- 5) Los aprendices que experimentan involucramiento emocional durante una instrucción por los medios, cambian sus actitudes en la dirección de la situación expuesta. El involucramiento es más emocional que comportamental y es una técnica muy poderosa para promover el cambio de actitudes.
- 6) Los aprendices que participan en situaciones de instrucción basadas en tecnologías que están abiertas a la crítica, desarrollan actitudes favorables a la situación y al contenido. La discusión y crítica posterior de la instrucción genera actitudes favorables.

La posibilidad de incidir en las actitudes de los estudiantes con la intención de modificarlas de manera favorable hacia el aprendizaje constructivo, es un tema de gran interés en la investigación educativa. La computadora es un elemento de instrucción que cobra cada vez mayor peso en el proceso de enseñanza aprendizaje. En una perspectiva histórica, podemos decir que la sociedad de redes y flujo de información representa un cambio cualitativo en la experiencia humana (Castells, 1997).. Evidentemente la educación no permanece al margen de estos cambios sociales, la tecnología ha alcanzado también a la educación. Hace apenas 20 años se consideraba un privilegio de unos pocos iniciados el tener acceso a un sistema de cómputo. Hoy en día existen sistemas de cómputo en las escuelas y en los hogares de muchos estudiantes. Los espacios de trabajo virtuales como metáforas de interacción entre los

individuos que pertenecen a distintos colectivos, grupos y culturas y que permiten ampliar el espacio de la comunicación colectiva más allá de los límites que la comunicación escrita permitía hasta hace poco, son hoy en día una opción cada vez más común (García, 2003). Los programas de computación son cada vez más poderosos y transparentes para los usuarios, de tal suerte que cada vez más y más trabajos escolares pueden ser realizados con auxilio o intervención de las computadoras. En muchos casos ya la evolución de la enseñanza propicia el uso de la computadora como único medio para resolver tareas o problemas escolares. Es razonable suponer que esta tendencia se generalizará.

El acceso ilimitado a la información no es ni debe considerarse como sinónimo de aprendizaje. Tener información sin interpretarla, sin estructurarla en un campo de conocimiento, sin comprender su significado y su trascendencia es lo mismo que sufrir de desinformación.

Las diversas posturas teóricas que aquí se han expuesto permiten explicar, al menos parcialmente, algunos de los resultados que obtuvimos.

2.4 Interactividad:

Una característica distintiva entre el estudio independiente y el estudio en línea, es la posibilidad de construcción del conocimiento grupal a través de actividades interactivas, por lo que este apartado se aboca a describir la evolución de los trabajos relacionados con la interactividad en este medio instruccional.

De acuerdo a la conceptualización de Laurillard (1993)., en donde se establece que las acciones que el estudiante tome a lo largo de la experiencia de aprendizaje,

permitan modificar los contenidos y en donde la retroalimentación que el estudiante recibe sea intrínseca, atendiendo a la definición de retroalimentación intrínseca propuesta por Laurillard (1993)., en donde se considera como tal aquella que sea proporcionada por el mismo elemento de simulación (en este caso el software del módulo)., como respuesta a las acciones que el estudiante realice mediante el teclado. (Laurillard, 1993)..

Las redes de cómputo son un medio ideal no sólo para la transmisión de información, sino también para la discusión significativa y el aprendizaje por medio del diálogo y la discusión grupal; sin embargo, dado que su incursión en la educación es relativamente reciente, la literatura al respecto es escasa. Keegan (1995). señala que el abordaje de la educación a distancia en salones de clase virtuales requiere, para fundamentar sus prácticas educativas, de apoyos teóricos sustancialmente diferentes a los de la educación a distancia tradicional. Enfatiza que el estudio de los salones de clase electrónicos es un campo importante y complejo, todavía incipiente, con una contribución única que aportar al conocimiento educativo. Otros investigadores han hecho hincapié en la necesidad de avanzar en los planteamientos teóricos en este campo (Yacci, 2000; Soronsen, 1999)..

En la interacción con equipos de cómputo se pueden distinguir al menos tres posibilidades; aprendizaje a través de la computadora, aprendizaje con la computadora y aprendizaje de la computadora (Yacci, 2000).. En trabajos anteriores (Reeves y Nass, 1996). se ha mostrado que los seres humanos tienden a utilizar reglas sociales cuando interactúan con la computadora. Para tratar de esclarecer el concepto de interactividad y ligarlo con las prácticas sociales cotidianas que los individuos tienden a

aplicar cuando interactúan con las máquinas, podemos partir de la definición de interactividad propuesta por Yacci (2000)..

Existen cuatro atributos mayores en el concepto de interactividad:

- Interactividad como un mensaje en un ciclo (loop)..
- La interactividad instruccional ocurre desde el punto de vista del aprendiz y no sucede hasta que el ciclo (loop). del mensaje se completa, desde el estudiante y hacia el estudiante.
- La interactividad instruccional tiene dos diferentes clases de productos: aprendizaje de contenidos y beneficios afectivos.
- Los mensajes en la interactividad deben de ser mutuamente coherentes.

La interactividad concebida como un ciclo (loop). del mensaje comprende la imagen de relación de comunicación entre dos entidades. Cada una de estas entidades en un ciclo interactivo puede ser un estudiante, un profesor, un instructor o los mismos sistemas de cómputo. En un ciclo completo (figura. 1). , la Entidad 1 emite un mensaje (que puede ser desde una interacción verbal hasta metalenguaje o lenguaje corporal, según el caso). y la Entidad 2 recibe este mensaje y a su vez emite otro hacia la Entidad 1. En el momento en que la Entidad 1 recibe ese mensaje, el ciclo de la interacción queda cerrado. Por otra parte, el inicio de la interacción pudo haber ocurrido en la Entidad 2, la que emite un mensaje hacia la Entidad 1 y recibe a su vez el mensaje emitido por esta entidad. En cualquiera de estos casos y sólo hasta que el emisor original recibe respuesta al mensaje emitido, se considera cerrado el ciclo de interactividad (Yacci, 2000).. En la siguiente figura se presenta el concepto de una interacción de ciclo completo entre dos entidades (Adaptado de Yacci, 2000)..

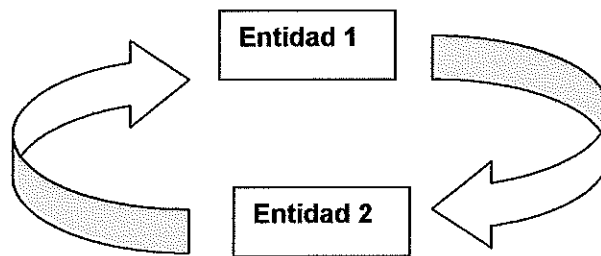


Figura 1.- Ciclo de interactividad (adaptado de Yacci, 2000).

El mensaje en un ciclo interactivo no se refiere solo a un mensaje verbal, sino incluso hasta a actividades físicas que sean directamente percibidas por cada entidad. Para comprender la idea de lo completo de un ciclo de interactividad, será necesario analizarlo tanto desde la posición de la Entidad 1 como de la Entidad 2. Supongamos que la Entidad 1 es el profesor y la Entidad 2 es el alumno, situación que es por demás común tanto en procesos de interacción a distancia como en aquellos presenciales. Un ciclo clásico de interacción podría dividirse en estas dos partes:

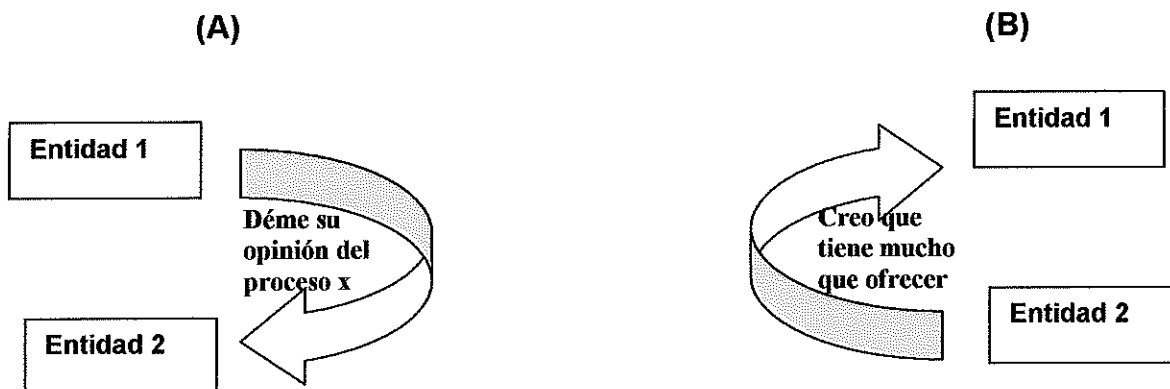


Figura 2.- Componentes del ciclo de interactividad (adaptado de Yacci, 2000).

Desde el punto de vista de la Entidad 1 (en este caso, el profesor), el ciclo de la interactividad está cerrado La primera parte (A). el profesor hace una pregunta al estudiante y la interacción se ve complementada por la segunda parte (B). cuando el alumno responde o emite su opinión.

Sin embargo, la misma interacción desde el punto de vista del estudiante, no representa un ciclo cerrado (figura 3).. El estudiante (Entidad 2). ha emitido un comentario u opinión y no recibe ninguna respuesta por ello. En este caso, el ciclo de la interactividad no se cierra y la interacción no ocurre. (Yacci, 2000)..

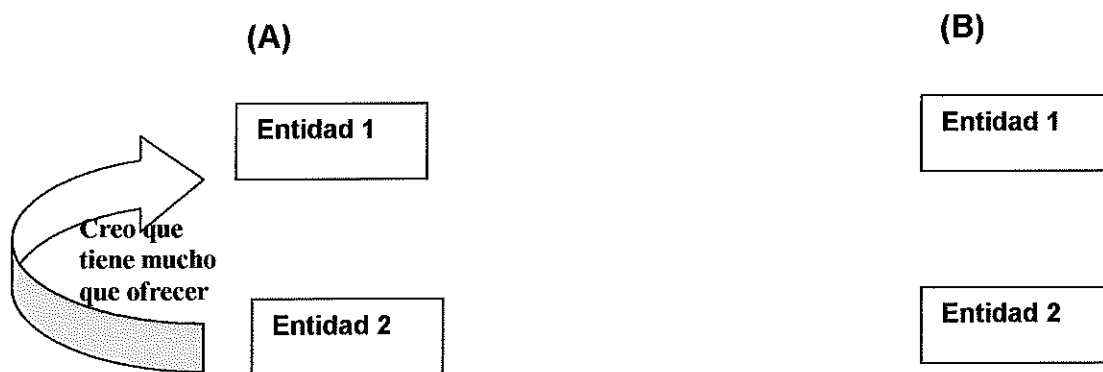


Figura 3.- Ciclo de interactividad incompleto: El punto de vista del estudiante.
(adaptado de Yacci, 2000)..

Sabemos que esta situación de interacción incompleta es, por lo menos, muy común en situaciones de relación docente-discente. La interactividad, instruccional, cuando se realiza en forma completa tiene dos efectos en el proceso de aprendizaje. Primero, propiciar o favorecer el aprendizaje de los contenidos y, segundo, lo que se ha

denominado en la literatura, los beneficios afectivos. El aprendizaje de contenidos es mucho mejor conocido que los beneficios afectivos relacionados a los procesos de interacción. En cuanto al primero, baste con mencionar que puede explicarse, desde una perspectiva constructivista, mediante los procesos de asimilación y acomodación descritos en las teorías genéticas de Piaget. Con relación a los beneficios afectivos, el asunto es diferente. Podemos considerar como verdades del dominio público, al menos en el medio educativo, que el aspecto afectivo en, digamos el aprendizaje de las matemáticas, resulta en muchas ocasiones por lo menos limitante cuando escuchamos a estudiantes expresarse de esta ciencia como algo imposible de comprender o, al menos algo no deseable. Sabemos también de muchos individuos que han estudiado una carrera profesional y ya se encuentran en el ejercicio de una profesión lo han hecho no tanto por que sea de su interés, gusto o preferencia, sino porque era una de las opciones que "no tenían matemáticas". El aspecto afectivo en el aprendizaje de las matemáticas es entonces, digno de tomarse en consideración. En general, en un ciclo de interacción se tienen entonces también beneficios afectivos. Estos incluyen lo referente a cubrir las expectativas, generar o mantener la motivación, y en general a la valoración de las acciones y artefactos del proceso instruccional por parte de los estudiantes.

Otra característica importante en el proceso de interacción es la coherencia mutua de los mensajes. Esta coherencia describe la interrelación entre el mensaje y su respuesta y no necesariamente estará relacionada con los objetivos de la instrucción. Por ejemplo, una situación que permite explicar este razonamiento y que es particularmente frecuente en la interacción propia de la educación a distancia es aquella

que se desarrolla en los procesos de comunicación escrita en tiempo real (chat).. En una interacción de ese tipo entre un profesor y un estudiante, sobre todo en los procesos iniciales de la interacción, suele resultar muy útil para efectos de crear un clima de confianza que favorece el aprendizaje, el empleo de palabras, frases, expresiones e incluso símbolos ya desarrollados *ex profeso* para el caso (i.e las “caritas sonrientes” ☺, ;-), etc.). que establecen un nivel de comunicación que tiene que ver mucho más con el aspecto afectivo que con los conocimientos o la instrucción propia de la materia de estudio de que se trate. Dos entidades pueden intercambiar mensajes con una muy alta coherencia y ser éstos irrelevantes para los objetivos del curso. Uno puede suponer que la interacción que produce beneficios afectivos no siempre estará relacionada directamente con la instrucción. Sin embargo, el clima de interacción que se logra mediante estos beneficios afectivos, permite a su vez que la interacción que tenga que ver directamente con relación a los procesos de instrucción sea mucho más efectiva. En este sentido, se considera también como parte de las variables que son dignas de tomarse en consideración en el proceso de interacción, por ejemplo, el carácter múltiple de los mensajes (que tengan tanto componente cognitivo como afectivo)., la duración del mensaje, el contenido informativo y el tiempo de respuesta (Yacci, 2000)..

Con relación al carácter múltiple (cognitivo-afectivo). del mensaje, es pertinente destacar lo que Yacci define como para-lenguaje. Este para-lenguaje es un poderoso mecanismo para la comunicación afectiva. En educación a distancia se ha desarrollado el término *emoticon* para referirse a todos aquellos soportes gráficos e icónicos con los que se acompañan los mensajes escritos (las mencionadas caras sonrientes ☺, ;-). 8).

:-). etc.), que permiten hacer ver a la persona con la que tenemos interacción, aspectos de corte afectivo. Por otra parte es común también que se emitan mensajes puramente afectivos en una relación cara a cara.

Con relación a la duración de cada mensaje, en un ciclo de interacción, es común suponer que los mensajes tendrán un tiempo de duración de moderado a corto. La cantidad de información, se refiere al cúmulo de información nueva, independientemente de la duración del mensaje. En general, para lograr un mejor resultado, se prefiere dosificar la cantidad de información para evitar la entropía de información que se genera en una interacción excesivamente cargada.

El tiempo de respuesta es una variable que es preciso tener en cuenta de manera especial en la educación a distancia. Mientras que en el caso de la interacción presencial el tiempo de respuesta suele ser insignificante, en el caso de la educación a distancia puede ser determinante, dependiendo del emisor del mensaje inicial original (Entidad 1, Entidad 2, ver figura 1). en el ciclo de la interacción. Por ejemplo, si un profesor entra en este momento a su correo electrónico, puede encontrar un mensaje de un estudiante y responderlo de forma inmediata. Desde su punto de vista, el tiempo de retardo en la respuesta es muy corto, tanto como puede serlo en la interacción presencial. Sin embargo, desde el punto de vista del estudiante, es muy posible que haya escrito ese mensaje de correo electrónico algunas horas o incluso días antes. Para él, el tiempo de demora en la respuesta es muy diferente y esto puede hacer que la variable del tiempo de respuesta resulte muy significativa.

En otro orden de ideas, si deseamos crear una educación que responda a los desafíos contemporáneos, será necesario potenciar tanto el autoaprendizaje como el

coaprendizaje, así como estimular en los educandos la autonomía para aprender a aprender. Para ello serán necesarios la observación personal, la confrontación y el intercambio de ideas, la consideración de alternativas múltiples, el razonamiento crítico y la elaboración creativa del conocimiento, por mencionar algunas de las características sustantivas de los sistemas educativos que respondan a las características emergentes en la sociedad actual. Es fácil observar que la mayoría (si no es que todas). estas características están ausentes en la docencia tradicional, ya sea presencial o incluso (y muchas veces de manera más marcada). en la docencia a distancia.

En general, en los sistemas de educación asistidos por computadora (presenciales y a distancia). se espera del alumno la enorme fuerza de voluntad que implica el estudiar solo. Un factor que juega un papel importante en la percepción que un alumno tenga de la calidad de un curso es la sensación que tenga del grado de interactividad del mismo (Roblyer y Ekhmal, 2000).. En muchas ocasiones, a lo sumo se le ofrece la posibilidad de contestar preguntas y elaborar respuestas que no van a ser leídas más que por el profesor (tutor)., en el mejor de los casos, y de las que espera una retroalimentación superficial e impersonal en la forma de una calificación o un comentario mínimo sobre el producto de su esfuerzo. Para evitar esta situación es indispensable que proporcionemos las herramientas y las habilidades en los sistemas de educación a distancia que permitan la interactividad.

2.5 La interacción:

Una de las fortalezas que tiene la educación en línea es precisamente esta potencialidad de ser interactiva. La interactividad no la podemos considerar una

característica inherente a los sistemas o al medio a través del cual se realice la instrucción, sino que es un concepto relacionado con los mismos procesos de comunicación que el medio admite y propicia. (Rafaeli y Sudweeks, 1997)..

En cuanto a los tipos de interacción, podemos identificar, de acuerdo con Moore (1989)., tres tipos:

- 1) Interacción estudiante – contenidos.
- 2) Interacción estudiante – maestro .
- 3) Interacción estudiante – estudiante.

Hillman *et al* (1994). incluyen un cuarto tipo: la interacción estudiante – interfaz.

A continuación se enuncia cada uno de estos cuatro tipos de interacción.

2.5.1 Interacción estudiante - contenidos:

Es aquella que existe, de acuerdo a Moore (1989)., entre el estudiante y el tópico de estudio. Gunawardena (1999)., la define como el proceso de interactuar mentalmente con los contenidos de estudio que da por resultado cambios en la comprensión, en la perspectiva o en las estructuras mentales cognitivas de los estudiantes.

2.5.2 Interacción estudiante – maestro:

En ocasiones se consideran como sinónimos el estudio independiente y el estudio en línea. Sin embargo esta sinonimia no existe. Mientras que en el estudio independiente la relación entre el estudiante y el maestro es inexistente o es muy pobre, una de las características distintivas del estudio en línea es el establecimiento de una relación estrecha y de carácter uno a uno con el profesor, quien es responsable de propiciar la motivación del estudiante hacia el aprendizaje así como de mantener el

interés centrado en el tópico de estudio, además de practicar una evaluación continua y brindarle el apoyo y el estímulo necesario para que logre con éxito sus tareas (Moore, 1989)..

Por otra parte, diversos autores, como Gunawardena y Zittle (1997). proponen que la interacción social que se realiza en el aprendizaje en línea, debe estudiarse desde la perspectiva de grupo; es decir, estudiar aquellas relaciones que surgen entre los participantes hacia otros participantes y hacia las actividades grupales. A este respecto, está documentado que el grado de satisfacción de los estudiantes con sus cursos está relacionada con su sentimiento de participación de grupo. Fulford y Zhang (1993). y Hackman y Walker (1990). indican que la percepción de participación grupal es independiente de la participación personal y los estudiantes tienden a reportar un alto grado de satisfacción en sus cursos cuando la percepción de participación grupal es alta , aunque su grado de participación personal sea bajo.

2.5.3 Interacción estudiante – estudiante:

Se refiere a la comunicación entre estudiantes (de manera individual o grupal). sin la presencia del maestro, ya sea en discusiones en tiempo real o, de manera asincrónica, en espacios electrónicos reservados a los estudiantes o a través del correo electrónico (Miltiadou y McIsaac, 2000)..

Contrariamente a la propuesta de relacionar el grado de satisfacción de un estudiante con el grado de interactividad de un curso en línea o incluso con el grado de participación grupal, actualmente se empieza a encontrar en la literatura reportes menos triunfalistas al respecto y que establecen bajos valores de satisfacción en los

usuarios, a pesar de tratarse de cursos o sistemas creados cuidadosamente y con bases didácticas y comunicativas pertinentes. Las razones de esta situación aun no están claras (Rivera, 2003)..

La educación en línea produce ambientes sociales que resultan diferentes de los que existen en el salón de clases tradicional. La posibilidad de comunicación sincrónica y asincrónica contribuye a esta diferencia. Estas diferencias producen modificaciones a las interacciones de grupo y a la dinámica de estas interacciones.

La formación de una comunidad de aprendizaje es un reto al que se enfrenta cada uno de los cursos en línea. En términos generales, el estudiante participante en un curso en línea transita de una sensación de sentirse un observador ajeno, hasta una de ser miembro de una comunidad. Cuando logra atravesar el límite entre estas dos situaciones, el estudiante adquiere confianza y logra participar libremente, se siente apoyado y realiza su mejor esfuerzo (Wegerif, 1998).. Este sentimiento de pertenencia al grupo libera al estudiante del trabajo intelectual aislado, le permite proponer y probar nuevas ideas, y contrastarlas y validarlas con las de sus compañeros (Harasim *et al*, 1995; Henri, 1994)..

2.5.4 Interacción estudiante-interfaz:

En la educación en línea, la puerta que comunica lo que se quiere enseñar con el estudiante es la interfaz. En ella se apoya el contenido del curso (Schwier y Misanchuck, 1993)..

Es indispensable que en un curso la tecnología sea transparente para el usuario, de tal suerte que el estudiante pueda concentrarse en sus labores académicas y no

disipe su atención en el aprendizaje de la tecnología. (Berge, 1995).. No importa que tan complicado pueda ser un curso en su estructura interna, el educando debe percibirlo claro, ordenado y con objetivos concretos; la ausencia de lo anterior produce ansiedad en el estudiante y, por lo tanto, un bajo aprovechamiento del material (Lynch y Horton, 1999)..

Operar una computadora no es un fin en sí mismo, sino un medio para facilitar la interacción persona – persona, aprovechando las capacidades de la computadora. En este sentido, la computadora se utiliza principalmente como herramienta de comunicación y no como herramienta cognitiva, donde la interacción personal con la tarea es el estímulo para el aprendizaje, sin la intervención de otras personas (Jonassen y Reeves, 1996)..

2.5.5 Modalidad y grado de satisfacción:

Por otra parte, Rivera y Rice (2002). documentan un análisis del grado de satisfacción que reportan estudiantes que han transitado por un curso impartido en tres formatos distintos. El caso tradicional de clase expositiva presencial; una versión mixta de clase presencial y parte asistida por computadora y, finalmente, una tercera versión totalmente asistida por sistemas de cómputo. Es sabido que en general, el grado de aprovechamiento en el aspecto cognitivo por parte de los usuarios de cursos en línea o asistidos por sistemas de cómputo es al menos tan bueno como el que se obtiene siguiendo la estrategia de docencia presencial (Carr, 2000; Russell, 1999; Schoech, 2000; Sooner 1999; Spooner, Jordan, Algozzine y Spooner, 1999).; sin embargo, las percepciones con respecto al grado de satisfacción que los estudiantes tienen sobre los

cursos recibidos por estos medios no resulta tan consistente (Rivera y Rice, 2002).. Carr (2000). reporta que estudiantes inscritos en un curso introductorio de psicología obtuvieron mejores resultados en una versión a distancia que en la presencial, pero a la vez se mostraron menos satisfechos con el mismo, en comparación con los que lo recibieron en forma presencial.

Spooner, Jordan, Algozzine y Spooner (1999). reportan los resultados de diversos grupos de estudiantes de dos cursos impartidos uno en forma tradicional y otro asistido por computadora por el mismo instructor y no encuentran diferencia en la dimensión cognitiva ni en el grado de éxito del curso, sin embargo obtienen resultados conflictivos en la evaluación de la organización de la clase. Para un grupo, la clase asistida por computadora es evaluada como más organizada que la presencial mientras que para otro grupo los resultados son inversos y califican al curso a distancia como menos organizado que el presencial.

Schoech (2000). encuentra que el grado de satisfacción, las calificaciones y en general el resultado de estudiantes en un curso a lo largo de un semestre tomado a distancia asistido por computadora resultó consistente con los resultados obtenidos previamente en cursos tradicionales de contenido similar por los mismos estudiantes.

Por su parte, Sanders y Morrison-Sheatlar (2002). reportan que las actitudes de los estudiantes en cursos basados en Internet pueden influir en el uso futuro de materiales basados en dichas tecnologías y en la forma en que el material de instrucción resulte benéfico para los usuarios. También señala que las actitudes del instructor en interacciones de instrucción basadas en Línea afectan la experiencia de los estudiantes en este tipo de cursos.

Inman y Kerwin (1999). mencionan que la mayoría de los instructores que han participado como estudiantes en cursos a distancia comentaron que sí se reinscribirían en otro curso asistido por computadora; sin embargo, cerca del 50% de los mismos dicen que, en comparación con la modalidad tradicional, la modalidad a distancia es de menor calidad.

Rivera y Rice (2000)., con base en las características de los sujetos (estudiantes de tiempo parcial y que laboran tiempo parcial o tiempo completo) presupusieron que la forma en que se impartieron las clases en línea, debería ser atractiva para este grupo demográfico. El curso en cuestión se presento tanto en formato tradicional, como en versión en línea e incluso una opción híbrida (parte presencial y parte en línea).. Trabajaron con 41 alumnos en la versión tradicional, 40 en la modalidad híbrida y 53 en la modalidad en línea. Utilizaron una serie de exámenes de opción múltiple para medir el dominio cognitivo, mientras que para obtener el grado de satisfacción desarrollaron un cuestionario en donde se especificaron las características del curso y se aplicaron a los grupos de estudiantes en las tres modalidades del curso. Este cuestionario incluyo tanto preguntas cerradas como preguntas abiertas. El cuestionario está diseñado para indagar sobre la satisfacción del estudiante como sobre el formato del curso, la motivación que el estudiante tuvo para seleccionar una u otra versión. La experiencia del instructor se documentó también a través de discusiones y de referencias anecdóticas. Los resultados que aporta confirman lo que se ha encontrado en muchos otros casos respecto a la nula diferencia significativa en el ámbito cognitivo. Pruebas T entre pares indican que no hay diferencia significativa entre los promedios de los exámenes. Se consideró importante también en ese estudio preguntar a los

estudiantes si se sentirían conformes para inscribirse en otro curso bajo el mismo formato (en cada uno de los tres casos).. Los autores presuponían que los estudiantes preferirían seleccionar el formato en línea. Para medir lo anterior, emplearon una escala Likert de cinco puntos. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes inscritos en el curso basado en línea se muestran menos satisfechos que los demás estudiantes. Finalmente, ante la pregunta de si los estudiantes estarían dispuestos a inscribirse en un curso en el mismo formato en el futuro, el mayor número de negativas (17 de 53 frente a 4 de 40 y 3 de 41). ocurrió en los del grupo en línea (Rivera y Rice, 2000).. Una de las posibles explicaciones que los autores dan a este resultado es que los estudiantes inscritos en el curso en línea no estaban suficientemente capacitados en el uso de la tecnología. Como conclusión, los autores señalados apuntan que aparentemente es en el terreno de la satisfacción del alumno y no en el ámbito de su rendimiento académico en donde es preciso profundizar la investigación.

Capítulo III. Metodología:

3.1 Escenario de la investigación.

La Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California es por una parte una facultad de ciencias típica de una universidad pública mexicana. Sin embargo, en otro sentido, esta institución tiene algunas características particulares que consideramos pertinente mencionar para ubicar mejor el escenario de la investigación. La Facultad de Ciencias Marinas ofrece una única licenciatura la Licenciatura en Oceanología, que abarca los aspectos físicos, químicos, biológicos y geológicos de los fenómenos oceánicos, entrelazados a través de una trama de formación matemática que permite al estudiante comunicar a estas ciencias entre sí. Esta licenciatura es única en el país y sólo la Universidad de Colima y la Universidad del Mar (Oaxaca). ofrecen licenciaturas relativamente parecidas, aunque no abarcan el espectro de las cuatro áreas de las ciencias básicas que mencionamos. La primera (Colima). potencia especialmente el aspecto físico mientras que en la otra (Oaxaca). se privilegian los biológicos.

Esta Facultad de Ciencias Marinas es también la facultad más antigua de la Universidad Autónoma de Baja California en Ensenada, y el grado de madurez que ha alcanzado en sus más de 40 años es alto, lo cual se refleja en la existencia de una Maestría y un Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, reconocido como postgrado del padrón de excelencia del CONACYT en México y por la obtención de la acreditación de la licenciatura en diciembre del 2003, lo cual la transforma en la primera

unidad académica de la UABC totalmente acreditada (tanto en niveles de licenciatura como en el postgrado)..

La consolidación de esta Facultad se refleja también en el número de profesores de tiempo completo con que cuenta así como en el grado académico de los mismos; son más los profesores de planta que cuentan con postgrado que los que no lo tienen. Por otra parte, la población estudiantil de la facultad tiene a su vez características particulares. Actualmente los alumnos de la Facultad de Ciencias Marinas (FCM). pertenecen en general a la clase media. Proviene de prácticamente todos los estados de la república y, por lo mismo, han cursado sus estudios de bachillerato en un número importante de instituciones tanto públicas como privadas del país. Un porcentaje reducido (de aproximadamente 8%). proviene de otros países, principalmente Latinoamérica y EEUU, aunque en la actualidad se encuentran además estudiantes de Bulgaria, España y Francia cursando sus estudios de licenciatura en la FCM. Lo anterior sirve para considerar que aunque se trate de poblaciones estudiantiles relativamente reducidas, ganan en diversidad lo que pierden en número.

Por otra parte, el currículum de la Licenciatura en Oceanología tiene una organización flexible en donde los estudiantes transitan por tres etapas: una etapa básica, en donde reciben la formación básica sobre todo en el campo de las matemáticas, que es la ciencia que les permitirá enlazar y entender las relaciones y dependencias entre las otras cuatro (geología, física, biología y química). en el ambiente marino. En la segunda etapa, llamada etapa disciplinaria, el estudiante recibe la formación nuclear o fundamental del oceanólogo y por último, en una tercera etapa llamada etapa terminal, el estudiante se especializa en alguna de las áreas terminales

que ofrece la Facultad. (i.e., pesquerías, acuacultura, geología costera, dinámica oceánica, etc.). El curso de Cálculo 1 es un curso obligatorio que se imparte en el primer semestre de la carrera y, por tanto, pertenece a la etapa básica. Se imparte a los alumnos que han alcanzado un nivel mínimo de conocimientos matemáticos a través de un examen diagnóstico diseñado y aplicado por el personal del Departamento de Matemáticas de la FCM. Los alumnos que no alcanzan una puntuación mínima de dicho examen diagnóstico son inscritos en un curso de Matemáticas con un nivel de pre Cálculo.

3.2 Sujetos.

En este estudio participaron dos grupos de sujetos, uno en cada etapa del estudio. Los primeros sujetos con los que se trabajó fueron alumnos de la FCM de diferentes semestres, seleccionados de forma totalmente al azar de entre aquellos que se encontraban una mañana deambulando por los pasillos de la Facultad, a los que se les pidió que contestaran un cuestionario de lista libre de manera voluntaria. Otro segmento fue encuestado de la misma forma entre estudiantes que se encontraban también deambulando en la Facultad en el turno vespertino. Todos ellos fueron voluntarios y ninguno de los abordados se negó a participar. Esto fue un estudio exploratorio que tenía por objeto solo conocer el sentir de la población estudiantil en general hacia la tecnología aplicada a la educación. Para ello se empleó la metodología de la “lista libre” (Molina, comunicación personal, 2001)..

Posteriormente, el segundo grupo de sujetos fue conformado por los alumnos que participaron en el módulo de Cálculo 1 y que fueron los estudiantes de primer ingreso a la FCM que alcanzaron puntuación suficiente para cursar la asignatura de

Cálculo 1 a partir del examen diagnóstico del Departamento de Matemáticas de la FCM. Inicialmente fueron 18 personas y después de la primera sesión quedaron nueve. Esto obedeció a que la participación en el módulo no fue obligatoria para esos primeros nueve y no participaron porque, muy probablemente, la carga académica que normalmente tienen los estudiantes de la FCM no les deja tiempo libre. Se consideró de interés desarrollar esta experiencia para dichos estudiantes por las siguientes razones:

El grupo con el que se trabajó fue de nueve estudiantes, seis mujeres y tres hombres. De este grupo, solo uno es originario de Ensenada. Los demás son todos provenientes de diversos estados del país y contrario a lo que suele suceder en otras generaciones, sólo uno es del Distrito Federal. No se conocían entre sí antes de ser compañeros de estudio en la FCM. La particularidad de ser todos estudiantes foráneos tiene más repercusiones académicas de las que suele suponerse. Todos estos estudiantes son muchachos y muchachas de alrededor de 18 años que se han mudado a vivir a una población que dista en muchas ocasiones varios miles de kilómetros de sus casas familiares; en muchos de los casos (los más), viven de forma independiente (sin ningún familiar o conocido), y en otros casos con algún pariente o conocido de la familia. Lo anterior hace que los estudiantes, sobre todo en los primeros semestres, sufran un proceso de adaptación doble: el que pasan los muchachos que cambian del nivel de bachillerato al de profesional, sumado al proceso de adaptarse a la vida en una localidad extraña y generalmente en soledad. Estas características generan un ambiente estudiantil peculiar en la FCM. Por último, una parte importante de los

actuales profesores de esta Facultad, en nuestro momento fuimos estudiantes de la misma, bajo las condiciones y características descritas.

3.3 Instrumentos:

Los instrumentos empleados para la colecta de los datos son en total cuatro y se utilizaron en dos etapas. Se describen en el orden cronológico en que fueron aplicados. La primera corresponde a la lista libre que se aplicó a manera de estudio exploratorio a diversos estudiantes de la FCM pertenecientes a diferentes semestres. La segunda (escala tipo Likert, foro de discusión, entrevista). la conforman aquellos instrumentos que fueron aplicados a los estudiantes del grupo de Cálculo 1, con los que se siguió todo el proceso de investigación.

3.3.1 Lista Libre:

La Lista Libre es un instrumento etnográfico, aunque posiblemente sea uno de los menos conocidos. Sin embargo, dada su utilidad y elegante simpleza, así como la enorme capacidad de análisis que se obtiene de sus resultados, consideramos que es muy recomendable su utilización cuando el proceso de la investigación lo permita. Consiste en una lista de reactivos, por lo general de muy sencilla creación (muy básicos)., que permiten que el sujeto encuestado emita su opinión, sentimiento o apreciación al respecto de cada reactivo, sin delimitar por ni el espacio ni la cantidad de información que el sujeto puede verter en el mismo. No existen categorías de análisis predeterminadas, sino que estas surgen del análisis de la misma información vertida por los sujetos encuestados en la lista libre, realizada *a posteriori* por el investigador. En

general, una típica lista libre constará de entre cinco y diez reactivos que versan alrededor de un tópico de interés para quien conduce la investigación, precedida de una pequeña instrucción en la que se indica al sujeto que está participando en una investigación y que las respuestas que emita serán muy importantes, a la vez que se le pide que emita por escrito su opinión, sensación, idea, sentimiento o, en general, se exprese libremente al respecto de los temas tratados.

3.3.2 Escala de Actitudes:

Para medir las actitudes se utilizó la escala CAQ (Anexo I). (González y Campos, 2000). por las siguientes razones:

- Está validada para estudiantes mexicanos de secundaria y preparatoria y ha sido aplicada en ocho estados del país.
- Permitirá hacer comparaciones exploratorias con los resultados obtenidos en otras investigaciones en las que se emplee dicha escala.

La Escala CAQ puede ser empleada parcial o totalmente (González y Campos, 2000).. Es una escala tipo Likert con 4 puntos que son:

- (1). TD = Totalmente en Desacuerdo
- (2). D = Desacuerdo
- (3). A = De Acuerdo
- (4). TA = Totalmente de Acuerdo.

Empleamos 40 reactivos de los cuales los reactivos del 1 al 14 y del 36 al 40 hacen referencia a la computadora y su uso en la escuela, mismos que hemos

identificado como “reactivos computacionales”, mientras que los reactivos del 15 al 35 hacen referencia al aprendizaje significativo en general y los hemos identificado como “reactivos de aprendizaje”. Los reactivos 2, 7, 14, 16, y del 37 al 40 son reactivos inversos; esto es, a mayor valor de puntuación, más negativa la actitud que demuestran.

3.3.3 Entrevistas:

Se realizaron entrevistas semi estructuradas a los estudiantes que participaron con la intención de obtener información complementaria que facilite el conocimiento e interpretación de las actitudes de los estudiantes de primer ingreso hacia el aprendizaje mediado por computadora, así como información para mejorar la experiencia positiva y/o futuras experiencias similares. Se realizó a partir de una guía general de ocho preguntas, dos de ellas encaminadas a explorar los sentimientos del estudiante frente a los equipos de cómputo como elementos de entrega y administración de contenidos de aprendizaje y como vías de interacción (*i.e.* ¿cómo te sientes cuando trabajas o cuando estudias frente a una computadora?); dos preguntas diseñadas para conocer la postura del estudiante frente al estudio de las matemáticas (*i.e.* ¿cuál es tu postura frente al estudio de las matemáticas?). y tres preguntas encaminadas a conocer los hábitos de estudio de los participantes (*i.e.* ¿Cómo le haces cuando lees un texto en la computadora o cualquier texto para retener lo más importante?; ¿Qué se te hace más fácil a ti describir una película o un libro, por ejemplo?). La pregunta restante se refiere al nombre y género del participante. Las entrevistas fueron grabadas en cinta magnetofónica con conocimiento de los participantes.

3.3.4 Foros de Discusión:

Se utilizó la herramienta UABC Virtual para establecer un espacio que alojara una serie de foros de discusión como parte del módulo experimental de Cálculo 1. La estructura de los foros de esta herramienta es muy estándar y, por lo tanto, muy semejante a otros foros en los que la mayoría de los estudiantes ya habían interactuado. En este foro el profesor estableció una serie de nueve apartados. Los siete primeros correspondieron a cada uno de los ejercicios del módulo de Cálculo 1 (Los números reales, Definición de función, Tipos de funciones, La derivada, El acuario, El tanque y La Isla, ver descripción de los contenidos del módulo, más adelante). y los dos últimos fueron de cafetería y discusión en general, con la finalidad de que los participantes contaran con un espacio para escribir sus dudas y comunicarse, asignando un espacio a cada tema o sub tema del módulo.

3.3.5 Módulo:

El módulo desarrollado para la experiencia positiva (Módulo Cálculo 1: Cambio de actitudes hacia el aprendizaje constructivo, utilizando la computadora)., del cuál se incluye copia en disco compacto (CD). anexo, tiene la característica de interactividad, de acuerdo a la conceptualización de Laurillard (1993)., en donde se pretende que las acciones que el estudiante tome a lo largo de la experiencia de aprendizaje, sean capaces de modificar los contenidos del mismo y en donde la retroalimentación que el estudiante recibe sea intrínseca, atendiendo a la definición de retroalimentación intrínseca propuesta por Laurillard (1993)., en donde se considera como tal aquella que

sea proporcionada por el mismo elemento de simulación (en este caso el software del módulo), como respuesta a las acciones que el estudiante realice mediante el teclado (Laurillard, 1993).. Esta interacción promueve especialmente la interacción estudiante-contenido (Moore, 1989)..

Para esto se utilizaron herramientas de autoría, particularmente Macromedia AuthorWare® así como hojas de cálculo y graficado (Microsoft Excel®), todos ellos en una presentación de Microsoft Power Point,® de tal forma que sea posible su utilización tanto fuera de línea como en línea. El criterio para el empleo de este software de autoría fue también el de que el módulo pueda operarse en equipos de cómputo poco sofisticados así como mostrar que es posible construir el material con las características propuestas con herramientas al alcance de prácticamente cualquier profesor.

Para lograr un alto nivel de interactividad en el módulo empleado, se diseñaron los contenidos de aprendizaje de tal manera que, si bien existe la parte expositiva tradicional, no es el único ni el más importante elemento del proceso. El módulo así construido reúne las características técnicas de:

- a) Alto grado de significatividad de los contenidos.
- b) Alto grado de interactividad con los contenidos.
- c) Actividades dinámicas de aprendizaje.
- d) Control del alumno sobre el software.
- e) Versatilidad del software para aplicarse en diversas plataformas

3.3.6 Descripción del Módulo y sus contenidos:

Los contenidos del módulo no abarcan una sola unidad temática, sino que realizan un recorrido que abarca varias, desde un repaso muy general de los sistemas numéricos, para aquél estudiante que requiera repasar conceptos básicos que le permitirán comprender mejor otros contenidos en el mismo módulo, hasta el núcleo del contenido que consiste en que el estudiante descubra la aplicación del concepto de derivada como método general para la solución de problemas de optimización. La didáctica general empleada fue la enseñanza problémica, que por otra parte es la que se siguió también en la parte presencial del curso de Cálculo 1.

El módulo de Cálculo 1 diseñado y construido para este trabajo consiste en una plataforma básica formada por una presentación en Power Point ® en la que se cuidó la ambientación de la imagen del fondo (marina). debido a que estos aspectos contribuyen a elevar y mantener el grado de significatividad de los contenidos de aprendizaje y es una de las variables que podemos controlar. Todas las páginas electrónicas del módulo cuentan con una liga directa a los Foros de Discusión, de tal suerte que en cualquier momento cualquier usuario puede participar en los mismos mediante el simple "clic" del ratón de la computadora.

A partir de la página de presentación se puede seleccionar uno de entre siete botones que conducirán a las diferentes etapas del módulo. La secuencia con la que se seleccionen es totalmente abierta y en cualquier momento los estudiantes pueden regresar, cambiar de rumbo, retroceder, avanzar, en pocas palabras, navegar con libertad en los contenidos. Para efectos de su descripción seguiremos una secuencia descendente de los contenidos del módulo, pero es importante recordar que los estudiantes pudieron haber no seguido esa secuencia.

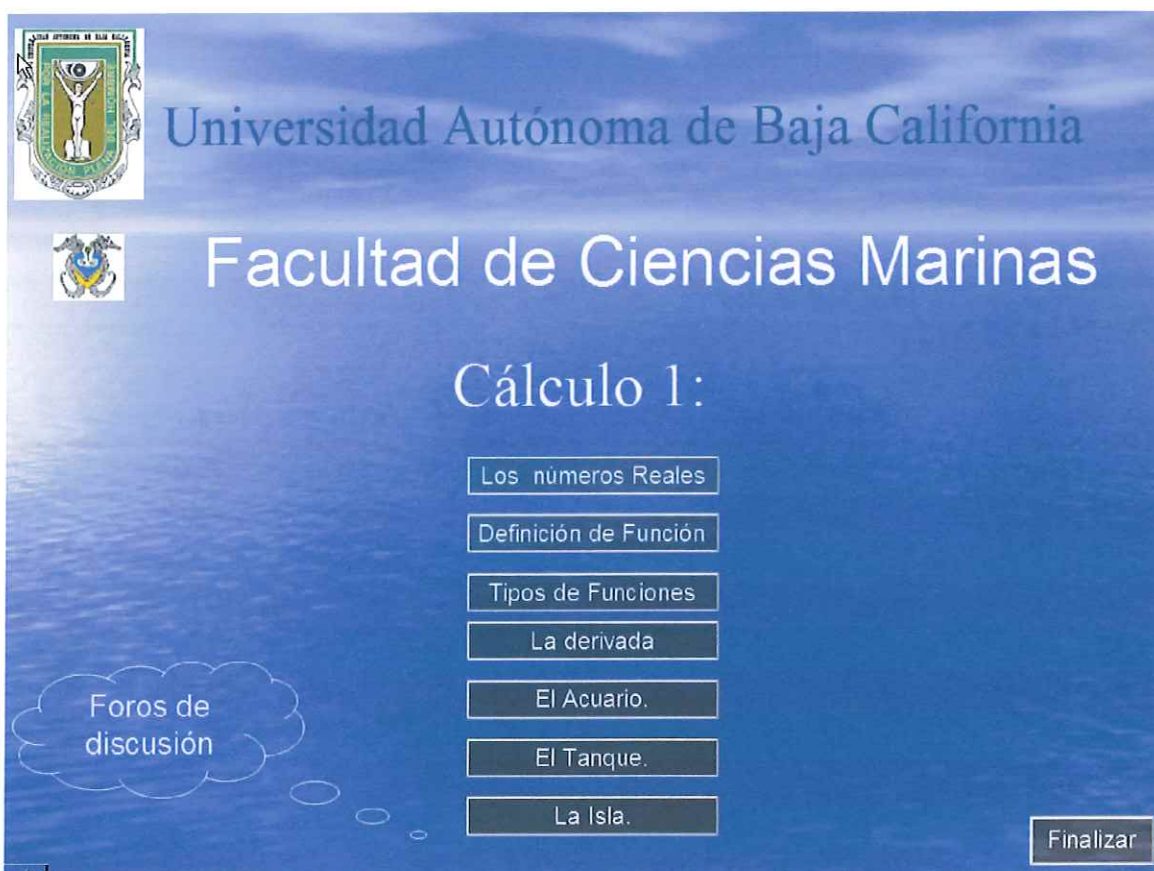


Figura 4.- Pantalla inicial del módulo

El primer apartado contiene un repaso muy somero y muy general de los números reales y le sigue una exposición paralela al posible desarrollo histórico del descubrimiento e invención de los sistemas numéricos por el Hombre. Se construyen conjuntos y sub conjuntos numéricos en la pantalla, de acuerdo con el avance del estudiante, en la navegación a lo largo del contenido. Esta fase es esencialmente expositiva. Una vez definidos los diversos sub conjuntos del conjunto de los números reales, se invita al usuario a realizar un ejercicio. La realización o no de dicho ejercicio es opcional para el estudiante. Si decide seleccionar el ejercicio, se inicia una aplicación interactiva creada con Authorware ® en donde el estudiante podrá seleccionar mediante el ratón de entre una serie, números que pertenecen a diferentes

sub conjuntos de los números reales y colocarlos en el sub conjunto correspondiente. Cuando la selección es correcta, el número colocado en el espacio correspondiente al sub conjunto permanece visible. sub conjunto permanece visible.

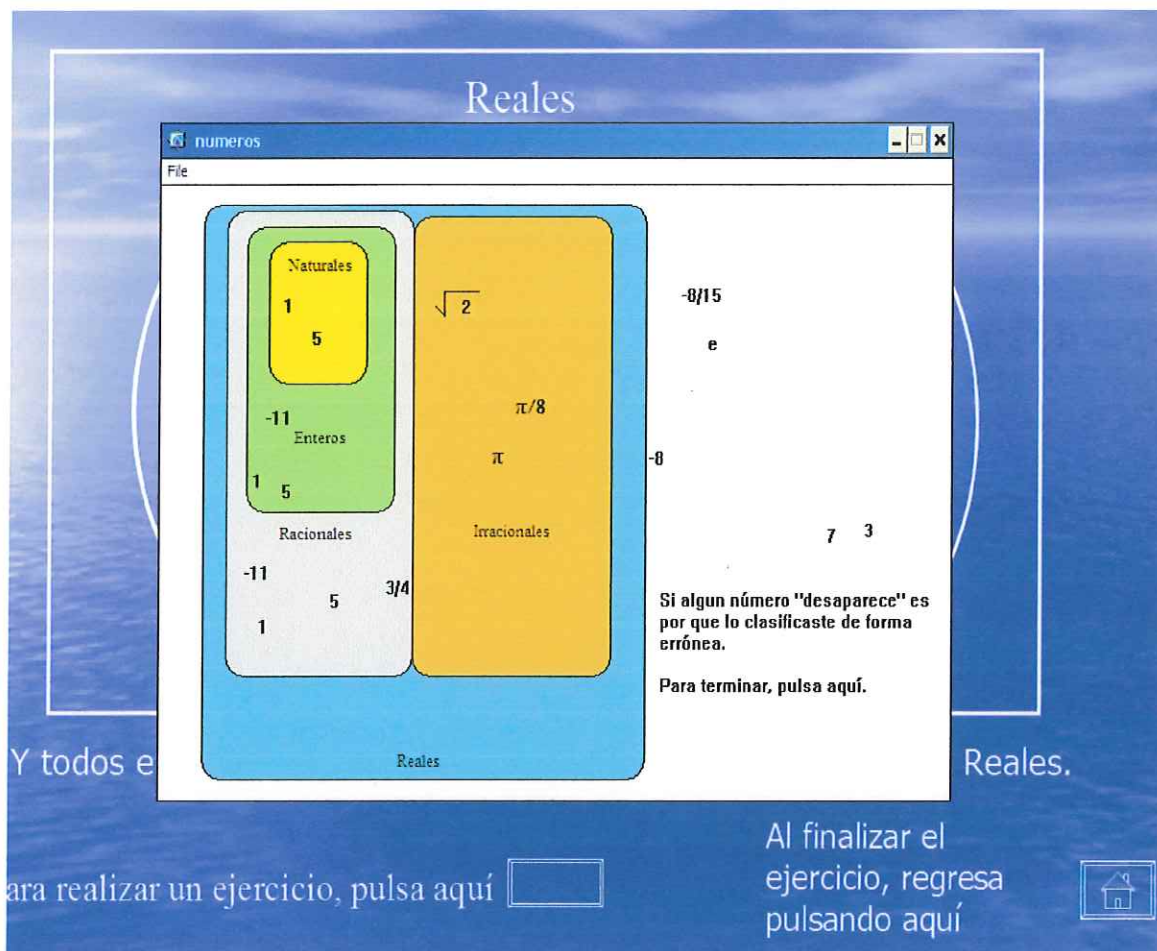


Figura 5.- Ejemplo del elemento interactivo de los números reales.

Si la selección es incorrecta, el número colocado en un espacio incorrecto desaparece. Este ejercicio puede ser repetido cuantas veces sea necesario. Al activarlo, se ocupa solo una parte de la pantalla del monitor, por lo que el alumno puede ver continuamente la plataforma básica del módulo en el resto de la pantalla. Una vez concluido se pide al alumno que regrese a la página inicial.

Como segunda opción, a partir de la página inicial existe la entrada a una zona temática para repasar la definición de función. Esta parte es también expositiva y se busca con ella hacer ver al estudiante que las definiciones matemáticas obedecen a procesos mentales de personas que han contribuido con su pensamiento a incrementar el acervo cultural de la humanidad y que estas personas han pertenecido a sociedades, épocas y culturas precisas y reales.

➤ Más recientemente, su uso generalizado ha sido el definido en 1829 por el matemático alemán Peter Dirichlet. Dirichlet entendió la función como una variable y , llamada variable dependiente, cuyos valores son fijados o determinados de una forma definida según los valores que se asignen a la variable independiente x , o a varias variables independientes $x_1, x_2, \dots, x_k$.



Los valores, tanto de la variable dependiente, como de las variables independientes, son números reales o complejos.

La expresión $y = f(x)$, leída " y es función de x " indica la interdependencia entre las variables x e y ; $f(x)$ se daba normalmente en forma explícita, como $f(x) = x^2 - 3x + 5$, o mediante una regla expresada en palabras, como $f(x)$ es el primer entero mayor que x para todos aquellos x que sean reales



Figura 6.- Pantalla con información de corte histórico social.

Una vez establecido lo anterior, el estudiante puede entrar al siguiente apartado en el que se presentan diferentes tipos de funciones. Dado que estamos trabajando contenidos de un curso de cálculo para estudiantes que inician sus estudios profesionales en las ciencias del mar, consideramos a la matemática como una herramienta o como un idioma a través del cual el estudiante se podrá expresar y podrá interrogar a la naturaleza.

Por ello, el concepto de modelar a partir de funciones, diferentes tipos de fenómenos naturales, es mucho más significativo para nosotros que los conceptos matemáticos puros de las diferentes funciones. Una vez más, aclaramos que es diferente el enfoque cuando la matemática representa una vía de acceso al conocimiento que cuando es en sí la materia de estudio.

Con base en esto, en el apartado de “Diversos tipos de fenómenos = diversos tipos de funciones”, el estudiante podrá seleccionar de entre varias, funciones que representen situaciones lo más reales posibles.

Por ejemplo, la primera de ellas es “La Falla de San Andrés”, en donde el estudiante aplica la función lineal a partir de una fotografía de satélite de la zona de la Bahía de San Francisco CA. Se muestran fotografías y animaciones de diversos trazos del sistema de falla y se invita al alumno a realizar por su cuenta un ejercicio de aplicación.

La Falla de San Andrés es famosa en todo el mundo.

Realmente se trata de un sistema complejo de fallas que forma la frontera entre las placas tectónicas del Pacífico (al Oeste) y de Norte América (al Este).

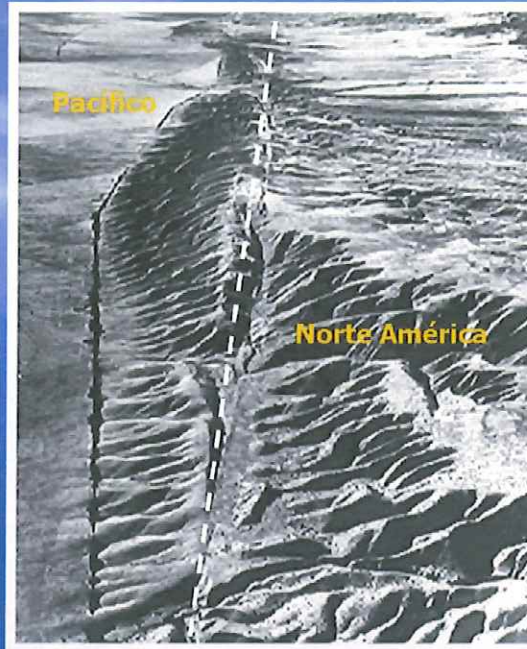


Figura 7.- La falla de San Andrés.

Al seleccionar este ejercicio, se accede a una página de Excel ® en donde se reproduce la imagen del sistema de fallas, colocado en un sistema coordenado, se presenta un pequeño bloque teórico para la construcción de la función lineal y se proporciona el espacio para que el estudiante lea de la imagen los datos y los escriba en los sitios señalados de la página electrónica con la finalidad de que construya de esta forma su propia función lineal que le permitirá describir matemáticamente y en función del sistema de referencia empleado, el modelo del trazo de la falla seleccionado. Desde luego que cada alumno tendrá de esta forma una respuesta diferente, dado que se parte de la apreciación de cada uno. Esto, por supuesto, se ha hecho intencionalmente, para reafirmar el concepto de que el modelado matemático de

los fenómenos naturales es una aproximación a la realidad y no una determinación de la misma. Esta conceptualización será consistente a lo largo de todos los contenidos del módulo.

Desde esta página del ejercicio, como desde cualquier otra, también es posible comunicarse directamente a los foros de discusión.



Figura 8.- La función cuadrática aplicada a la línea de costa.

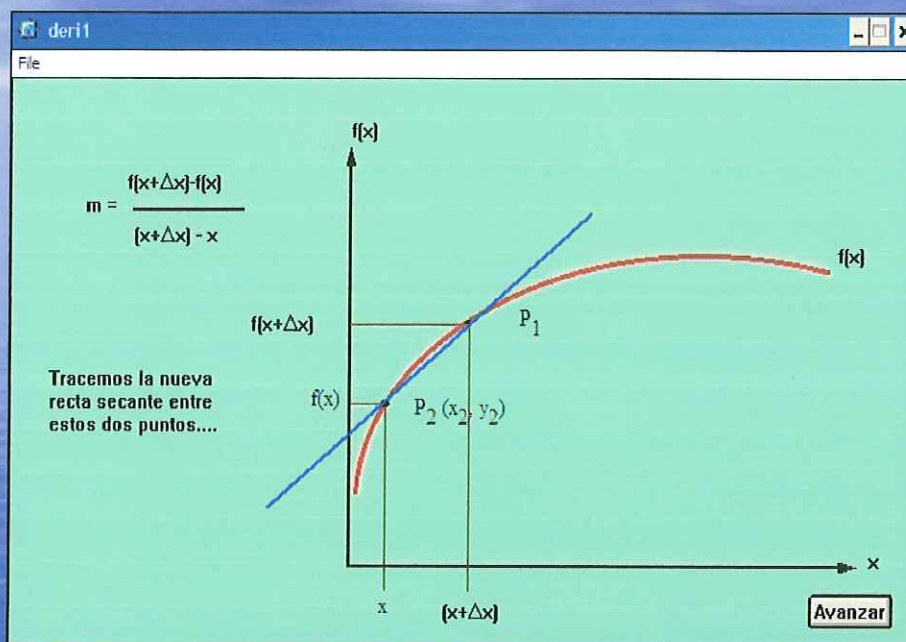
De forma similar, el estudiante podrá encontrar la aplicación interactiva de la función cuadrática a la línea de costa mediante la manipulación de los parámetros de la función cuadrática que traza una gráfica sobre una fotografía aérea de una bahía y ajusta el gráfico de la parábola a la línea de costa; establecer una función de

crecimiento manipulando los parámetros de una función exponencial a partir de datos de crecimiento de la ballena gris; establecer una función de decaimiento manipulando datos en una función exponencial decreciente a partir de datos de vida media de un mineral radiactivo como parámetro para el fechado radiométrico de fósiles y finalmente, manipular los parámetros de una función sinusoidal que le permita modelar movimientos ondulatorios (olas)..

De esta forma, en esta segunda etapa del módulo, el estudiante puede aplicar, de manera interactiva diferentes tipos de funciones para representar diferentes tipos de fenómenos, todos ellos cuidadosamente seleccionados para ser lo más representativos de las áreas de biología, química, geología y física relacionadas con las ciencias del mar.

A continuación, los estudiantes pueden seleccionar uno de los apartados nucleares del mismo que ocupa geométricamente el centro de la imagen de la pantalla del computador. El tema a tratar es La Derivada. Al entrar a este tema el estudiante puede elegir una de dos opciones, ambas construcciones de Authorware ®. La primera es un material expositivo que presenta el contenido necesario para comprender la interpretación geométrica de la derivada.

La Derivada



Al finalizar regresa al inicio



Figura 9.- Aplicación geométrica de la derivada.

Recuérdese que el núcleo cognitivo de los temas cubiertos por el módulo descansa en la derivada como método para resolver problemas de optimización, por lo que resulta claro que es particularmente importante construir el concepto de interpretación geométrica de la derivada. Esta aplicación expositiva tiene cinco opciones y el estudiante puede seleccionarlás en secuencia o acudir a aquella que desee. También, como todas las aplicaciones de Authorware®, ésta ocupa solo

parcialmente la pantalla, de manera que favorece la navegación del estudiante por el resto del material del módulo.

La segunda opción en este apartado corresponde a ejercicios interactivos para que el estudiante aplique el concepto de derivada en su interpretación geométrica. En función de los objetivos cognitivos generales perseguidos con el módulo, se enfatizan aquellos ejemplos en los que la derivada tiene un valor cero y por lo tanto su representación geométrica es una recta horizontal.

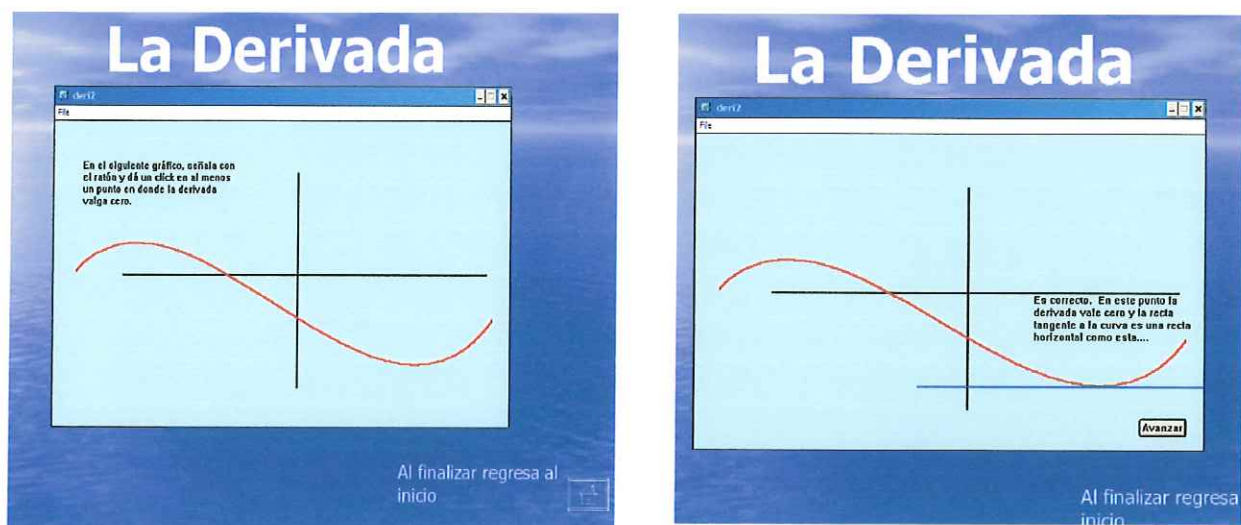


Figura 10.- Dos vistas de un ejercicio interactivo sobre la derivada, antes y después de responder correctamente.

Finalmente la tercera fase del módulo presenta tres apartados más, El Acuario, El Tanque y La Isla, que son ejercicios interactivos de problemas de optimización. En el primero, se pide al alumno que determine las dimensiones de corte de los extremos de una lámina rectangular de vidrio para que el volumen del acuario construido con las partes sobrantes tenga un volumen máximo. El segundo, pide al alumno que calcule

las dimensiones de un tanque en forma de cilindro recto circular, que deberá tener un volumen constante, para que el área de su superficie sea mínima y el tercero pide que se calcule el punto de desembarque desde una isla hacia la costa para que el tiempo de recorrido desde un punto inicial hasta uno final combinando velocidades diferentes de desplazamiento en el agua y en tierra, sea mínimo. En los tres casos se proporciona la página del ejercicio en Excel ® en donde el estudiante puede manipular libremente los datos y obtener inmediatamente en pantalla la gráfica representativa del comportamiento de estos datos. Solo en el último ejercicio, la construcción matemática contiene la presencia de una raíz extraña, con la intención de detectar quién o quienes de los estudiantes serán capaces de notarla.

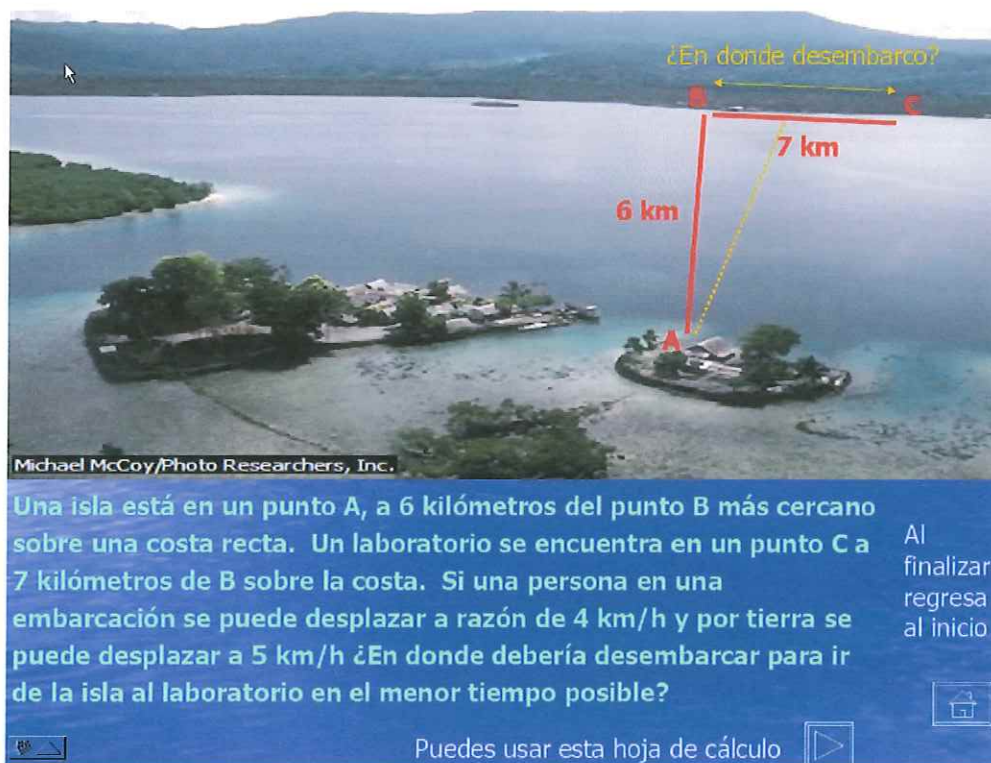


Figura 11.- Ejemplo de una pantalla con las indicaciones para un ejercicio de optimización.

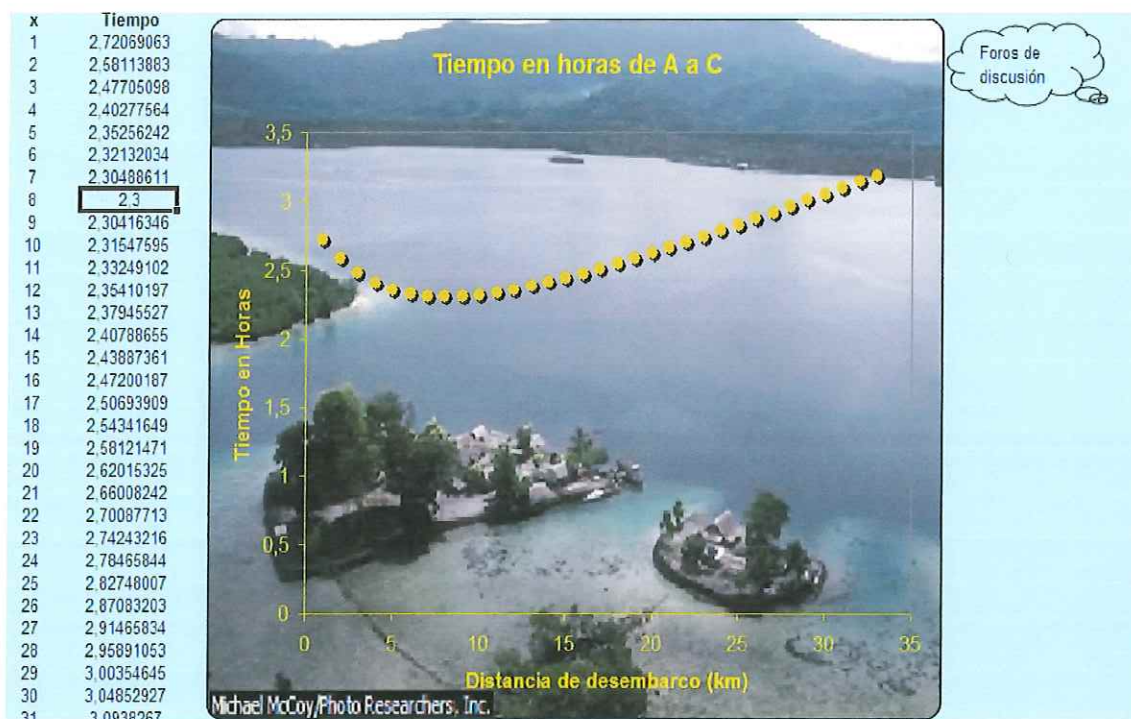


Figura 12.- Ejemplo de la hoja de cálculo para el mismo problema de optimización de la figura 11.

En términos generales se puede decir que se cuidó que los contenidos cognitivos del módulo tuvieran las características de ofrecer un alto grado de significatividad, al estar estrechamente relacionados con fenómenos oceánicos y además pertenecer a las cuatro grandes áreas de la oceanografía (física, química, geología y biología), que promoviera la interacción estudiante-contenidos, estudiante-estudiante y estudiante-profesor, de acuerdo con las definiciones de Laurillard (1993). La interactividad estudiante-interfaz fue considerada y creemos que en general se logró un ambiente interactivo apropiado. Por otra parte, la interacción mediada incluye el descubrimiento de información, utiliza tecnologías instruccionales cotidianas y relevantes, se trata de ejemplos auténticos y creíbles, los aprendices tienen el control sobre el software, se

promueve involucramiento emocional con los ejercicios y finalmente, se les pidió discusión y crítica de la experiencia, de los contenidos y del medio. Por ello, de acuerdo con Simonson (1985). consideramos que el módulo reúne las características requeridas para ser una experiencia que podemos clasificar como experiencia positiva.

3.4 Procedimiento.

En este apartado se explican los pasos que se siguieron para obtener los datos tanto de la fase piloto (Lista Libre). como de la fase propiamente experimental. También se narra la forma en que se operó el módulo directamente con los estudiantes.

3.4.1 Estudio Piloto; Aplicación de una Lista Libre:

Los sujetos a los que se aplicó fueron alumnos de la FCM de diferentes semestres, seleccionados de forma totalmente al azar de entre aquellos que se encontraban una mañana deambulando por los pasillos de la Facultad, a los que se les pidió que contestaran un cuestionario de lista libre de manera voluntaria. Otro segmento fue encuestado de la misma forma entre estudiantes que se encontraban también deambulando en la Facultad en el turno vespertino. Todos ellos fueron voluntarios y de todos los seleccionados, ninguno se negó a participar. .

En la Lista Libre que se construyó y empleó para este trabajo se buscaba conocer en términos generales la opinión de los estudiantes en torno al uso de la tecnología de cómputo y redes de telecomunicación en la educación. Como es el caso general de este método, no se tenían categorías de análisis previas sino que estas se obtuvieron a partir de las expresiones de los sujetos plasmadas en el mismo

instrumento. Para ello se empleó una Lista Libre, anónima, que constó de siete reactivos; uno para conocer el género y seis de respuesta abierta, en donde se pedía a los participantes que expresaran lo primero que pensarán al escuchar cada uno de los sustantivos que conformaban los reactivos. La instrucción para los participantes se transcribe a continuación:

Instrucciones: En este momento estás participando en un proyecto de investigación educativa. Por favor, escribe en el espacio indicado las primeras ideas que se te presenten en la mente cuando leas el enunciado de cada reactivo. Tu información será de mucha utilidad. Gracias por tu participación.

Posteriormente se presentaban los reactivos conformados por un sustantivo o un acrónimo directamente relacionado al uso de la computadora, el Internet y la educación a distancia vía estos medios. Los reactivos son:

1.- Género

2.- Computadora

3.- Internet

4.- Clases por computadora

5.- Correo electrónico

6.- WWW

7.- Chat.

Todo ello escrito en una sola página tamaño carta, con el escudo de la UABC impreso. (Ver Anexo II).

Una vez recabada la información del número de encuestados (25 encuestados en total). se realizó una lectura general de las opiniones emitidas por los sujetos de

cada una de los reactivos de la lista. Al hacer esta lectura empiezan a salir naturalmente las coincidencias y similitudes, así como las diferencias, lo cual empieza a conformar de una manera sencilla y natural, las categorías de análisis del instrumento. La sencillez de este instrumento no debe confundirse con el grado de profundidad y veracidad de los resultados que arroja.

3.4.2 Escala de Actitudes (Escala CAQ).:

La escala CAQ para medir actitudes fue aplicada tres veces al grupo de los estudiantes. La primera vez se aplicó previa a la exposición de los estudiantes a la experiencia del módulo; la segunda vez se aplicó al mismo grupo de estudiantes justo al terminar la experiencia del módulo y una tercera vez se re aplicó a una semana de haber terminado la experiencia del módulo. En las tres ocasiones se explicó la función de dicha escala, la forma de responder a los reactivos y se solicitó a los estudiantes que lo realizaran con calma y veracidad dado que los datos que ellos emitieran serían valiosos y utilizados en el proceso de investigación que nos ocupa. En los tres casos se estima que los estudiantes respondieron la encuesta con toda seriedad y honestidad.

Una vez recabada la información se procedió a hacer el conteo y a tabular los valores reportados por cada uno de los estudiantes. La escala CAQ es una escala sumativa tipo Likert por lo que el valor de la posición de las actitudes de los participantes se obtiene de sumar los valores de las respuestas a cada uno de los reactivos.

A partir de la tabulación de los valores se puede establecer una comparación de los totales alcanzados por cada alumno, así como realizar exploraciones comparativas

entre los diferentes reactivos o diferentes grupos de los mismos. De aquí se realizaron las diferentes estadísticas que se presentan en el apartado correspondiente.

3.4.3 Entrevistas:

Las entrevistas fueron realizadas en las instalaciones del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE). de la UABC, en el mismo campus universitario de la Facultad de Ciencias Marinas. La entrevista fue conducida por una investigadora del IIDE y no por el profesor de la materia. Esta situación pudo haber contribuido a que los estudiantes se sintieran en un ambiente extraño. De hecho, al conversar posteriormente con ellos, se extrañaron del hecho de ser citados a ese lugar y pensaron que serían sometidos a un examen. Por otra parte, la conducción de la entrevista fue absolutamente cordial y se puede percibir por las voces en la grabación de las mismas que, si en el principio existió un ambiente de extrañeza, rápidamente se disipó y dio lugar a un ambiente de cordialidad.

La entrevista fue realizadaza a cada uno de los participantes en presencia de todos. Alrededor de una mesa oval se reunieron los estudiantes con la investigadora, quien les explicó el motivo de la cita y procedió a realizar la entrevista y la grabación. Esta situación motivó que los participantes que fueron entrevistados al final, conocieran ya las preguntas e incluso existe la posibilidad de que fueran de alguna manera influenciados por las respuestas de sus compañeros. Al finalizar la serie de preguntas para cada participante se realizó una sesión conjunta en donde se amplió el contenido del cuestionario y se ofreció la oportunidad de que los participantes se expresaran con libertad. En este colectivo se favoreció una breve discusión que permite ampliar la perspectiva de los participantes en relación a nuestro objeto de estudio.

3.4.4 Aplicación del Módulo:

El módulo se aplicó a los alumnos como parte del material de estudio de la materia de Cálculo 1. El curso de Cálculo 1 se inició en forma tradicional, pero no expositiva. Desde el inicio se trabajó en forma de enseñanza problémica. El Departamento de Matemáticas de la FCM ha trabajado el contenido de esta materia de forma problémica. Actualmente se cuenta con material desarrollado para impartir en forma problémica aproximadamente dos tercios del material del curso. Una vez cubierto este material, el resto del temario se cubre mediante clase expositiva tradicional. El módulo de Cálculo 1 se insertó en el curso después de haber avanzado cuatro semanas en forma presencial y la enseñanza que se maneja en el mismo es también problémica. De esta forma se pretendió que la transición de la enseñanza presencial a la asistida por computadora minimizara los efectos del medio. Para realizar la experiencia con los estudiantes y el módulo de Cálculo 1 se utilizó la sala de cómputo de postgrado de la Facultad de Ciencias Marinas, de tal suerte que se contó con una computadora por cada estudiante, además de que se encontraban en Red.

Para asistir a la sala de cómputo no se limitó a los estudiantes ni a un día ni a un horario rígido. Se les comunicó que podrían hacer uso de las máquinas a cualquier hora y cualquier día de la semana, a excepción de un horario muy claramente establecido en el que se ocupaba la sala de cómputo por otras materias. Las horas a las que los alumnos no podían hacer uso de los equipos fueron mínimas a lo largo de la semana y se trataba de horas a las que normalmente los alumnos de licenciatura no acuden a clases (por ejemplo, Lunes de 8 a 10 de la noche).. Aparte de eso, toda la

semana, mañana y tarde, tuvieron disponibilidad de equipos. Sin embargo, es muy importante señalar que los alumnos sabían que específicamente a la hora de su clase de Cálculo, la sala de máquinas estaba disponible exclusivamente para ellos. Esto, como veremos más adelante, tuvo consecuencias en la forma en que hicieron uso de ella.

En este trabajo se pretendió también que la propia estructura del módulo proporcionara los elementos y causara los efectos necesarios para lograr el cambio de actitudes hacia la dirección deseada, por lo que no se implementó ningún mecanismo de obligatoriedad ni para la asistencia ni para el desarrollo de los contenidos del módulo por parte de los estudiantes. De igual forma, la evaluación de los contenidos de aprendizaje de la parte correspondiente al módulo, quedó inmersa en la evaluación general del curso; esto es, no se practicó ninguna evaluación específica sobre los contenidos cognitivos del módulo sino que fueron evaluados en conjunto con los demás contenidos cognitivos.

La aplicación del módulo se programó para diez sesiones de 50 minutos cada una, abarcando dos semanas completas de clase. Los tiempos aplicados se consideran adecuados de acuerdo a reportes referidas en la literatura y al contenido temático a cubrir (Castillo, 2003; Pomar, 2003; González, 2003; Fernández, 2003; Díaz, 2003; Chávez, 2003; Muñoz, 2003; Rosell, 2003).. Estos autores han aplicado módulos de matemáticas en computadora, correspondientes al proyecto Descartes para estudiantes españoles de bachillerato y secundaria. La finalidad de estos estudios descritos ya en el apartado de antecedentes, ha sido probar las bondades de los módulos diseñados y producidos por diferentes investigadores del Proyecto Descartes y

que se encuentran depositados en el portal del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. El número de sesiones y los tiempos que estos investigadores han destinado a la prueba de los módulos, así como el número de estudiantes involucrados es compatible con el que hemos empleado nosotros.

3.4.5 Foros de Discusión:

Como parte de los materiales del módulo de Cálculo 1, se generó un foro de discusión utilizando la plataforma UABC Virtual (en prueba). en donde se generó el espacio virtual *Cálculo 1* en un servidor de la UABC en donde se encuentra localizada dicha plataforma. En este sitio se generaron nueve foros de discusión. Los siete primeros correspondiendo cada uno de ellos a cada uno de los ejercicios del módulo de Cálculo 1 (Los números reales, Definición de función, Tipos de funciones, La derivada, El acuario, El tanque y La Isla). con la finalidad de que los participantes contaran con un espacio para escribir sus dudas y respuestas, así como comunicarse, asignando un espacio virtual a cada tema o sub tema del módulo. El objetivo de estos foros fue el de cubrir las necesidades de interacción estudiante-estudiante, estudiante-profesor. Además existió un foro general de charla y un foro de cafetería en donde se esperaba que existiera conversación de tipo más informal y menos académica. Los resultados mostraron que solo se empleó el foro de charla general y de manera muy poco extensa.

Capítulo IV. Resultados y Discusión:

Los resultados se presentan en cuatro apartados que corresponden a los siguientes grupos de datos. El primero es el resultado de la aplicación de la una lista libre. El segundo grupo de datos es el resultado de la aplicación de la escala de actitudes tipo Likert. El tercero corresponde a las aportaciones del foro de discusión en el que intervinieron los participantes. El cuarto corresponde a las entrevistas que se realizaron con los participantes del módulo.

4.1.- Resultados de la Lista Libre aplicada como sondeo previo:

Los resultados de la lista libre se agruparon por categorías que se generaron de las respuestas mismas proporcionadas por los sujetos participantes. De esta manera, se tienen diferentes números de categorías para las diferentes preguntas realizadas y puede ocurrir que la respuesta de una persona abarque más de una categoría. Por ello la escala no es sumativa. La primera pregunta corresponde al género; los participantes fueron 22 hombres y 23 mujeres.

La pregunta dos, pide al usuario que describa lo que piensa cuando lee el término "computadora". Se obtuvieron dos metacategorías que son sobre asociación y sobre utilidad (Figura 13)..

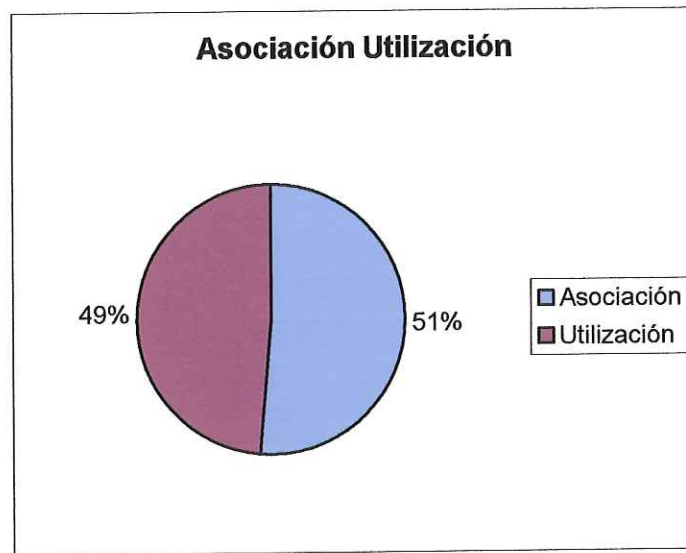


Figura 13.- Porcentajes de las metacategorías del reactivo *computadora* en la Lista Libre

Como muestran la Figura 14 y la Tabla I, el reactivo computadora, permitió la generación de seis categorías de análisis en función de las respuestas dadas por los sujetos encuestados. Estas categorías son:

- 1 Asociada con Internet
- 2 Asociada a trabajos/tareas escolares
- 3 Asociada a Diversión, entretenimiento y juego
- 4 Aspectos técnicos relativos al cómputo (Monitor, CPU, etc.).
- 5 Asociada a útil, eficiente, práctico.
- 6 Asociado a aburrido, hostil, enajenación.

Tabla I: Categorías y frecuencias de los resultados de la lista libre para el reactivo *Computadora*

Reactivo	Categorías	Frecuencias
Computadora	Asociada con Internet	5
	Trabajos/tareas	10
	Diversión/entretenimiento/juego	4
	Aspectos técnicos	11
	Útil/eficiente/práctico	4
	Aburrido, hostil, enajenación	3

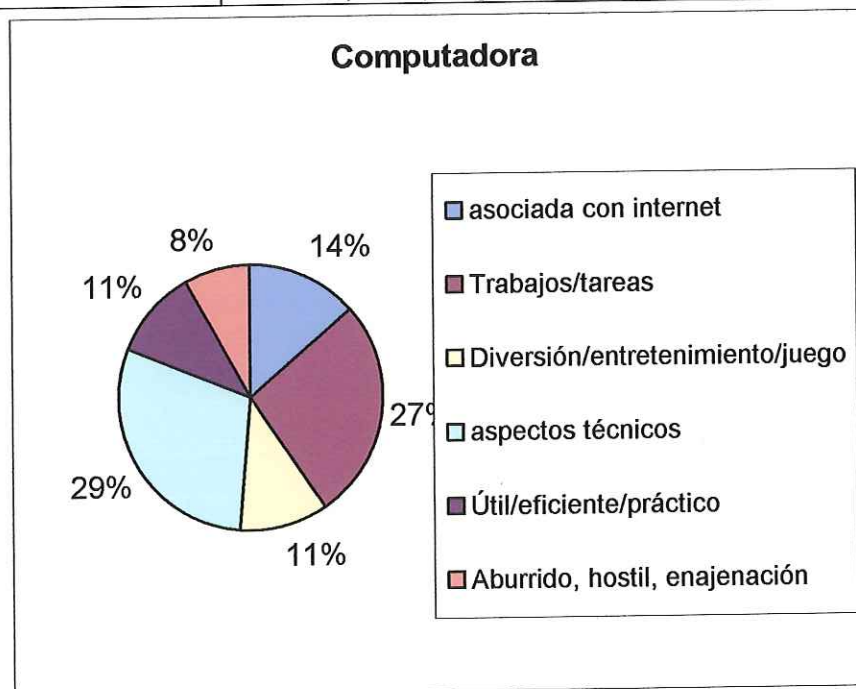


Figura 14.- Porcentajes de las categorías del reactivo *computadora* en la Lista Libre

Un dato que resulta interesante es observar que 14% de los encuestados asocian inmediatamente las ideas computadora e Internet, mismas que no tendrían por que estar necesariamente relacionadas. Esto permite suponer que en la actualidad ya cada vez es menos factible pensar en una computadora aislada o no conectada a la Red. Por otra parte, el porcentaje de encuestados que asocia la idea de computadora

con la de trabajos/tareas (27%). es inferior a quienes asocian este instrumento con diversión/juego/entretenimiento (29%).. Esto permite ver cómo ha cambiado el concepto que se tenía hasta hace solo unos pocos años de los sistemas de cómputo. Además, no deja de ser relevante si recordamos que la población encuestada son estudiantes universitarios de diversos semestres de nivel licenciatura, en una carrera de ciencias. Destaca también, aunque sólo ocupe un 8% de las respuestas, el sentimiento de aburrido/hostil/enajenación como respuesta.

Por otra parte, las respuestas al reactivo *Internet* de la misma lista libre, permitieron generar cuatro categorías, que son:

- 1 Hostil
- 2 Académica
- 3 Comercial
- 4 Entretenimiento

con una distribución de frecuencias como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II: Categorías y frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo *Internet*

Reactivo	Categorías	Frecuencias
<i>Internet</i>	Hostil	5
	Académica	13
	Comercial	2
	entretenimiento	6

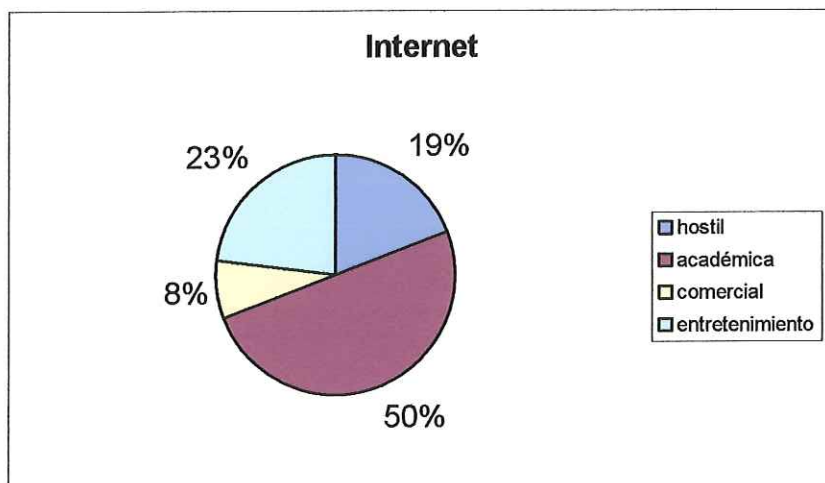


Figura 15.- Porcentajes de las categorías del reactivo *Internet*

En este caso es interesante apuntar que el 50% de los sujetos asociaron de inmediato el sustantivo *Internet* con aspectos académicos. Sin embargo, es importante también señalar para los fines de este trabajo, que 19% de los sujetos que respondieron a este reactivo lo asociaron con aspectos no gratos (hostil)..

El cuarto reactivo de la lista libre empleada fue *Clases por Computadora*. Y el quinto reactivo es *Correo Electrónico*. En ambos fue posible establecer primero una división en dos grandes categorías, *a favor* y *en contra* y posteriormente realizar un escrutinio al respecto de las razones que los encuestados tenían para estar a favor o en contra del concepto. Con relación a *Clases por Computadora*, no dejó de resultarnos sorprendente descubrir que más de la mitad de los encuestados (53%). se mostraron en contra. Cabría suponer, casi como consecuencia natural, que los jóvenes de hoy se mostraran mucho más favorables a la idea de tomar clases con asistencia o por medio de sistemas de cómputo. Sin embargo, los resultados de este estudio preliminar

parecían indicar lo contrario. Las siguientes tabla y figura muestran la distribución de estas categorías.

Tabla III: Categorías y frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo

Clases por Computadora

Reactivo	Categorías	Frecuencias
<i>Clases por computadora</i>	en contra a favor	10 9

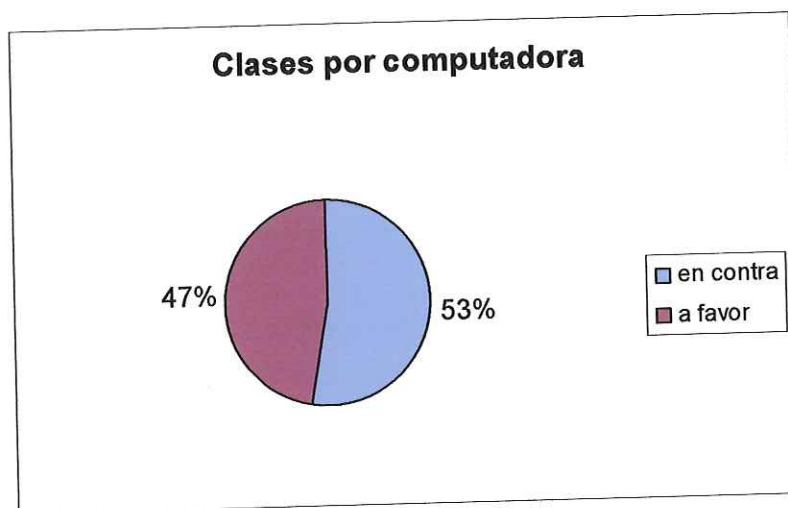


Figura 16.- Porcentajes de las categorías del reactivo *Clases por Computadora*

De los mismos datos pudimos establecer como sub categorías pertenecientes a la categoría anterior *En contra* a las siguientes:

- 1 Impersonal/fría
- 2 Aburrido/flojera
- 3 Ineficiencia
- 4 Perjudicial

Uno de los supuestos recurrentes cuando se habla de educación asistida por computadora sobre todo con personas que no han tenido la oportunidad de interactuar en una clase a distancia por medio de estos elementos, es la creencia de que la relación a través de los medios electrónicos se vuelve fría e impersonal. Sin embargo no puede menos que sorprendernos que esta categoría, que *a priori* supusimos que sería la dominante entre aquellos que no están de acuerdo o que no simpatizan con la idea de la docencia asistida por computadora, no es sino el 19% de las razones que los estudiantes encuestados argumentan en contra de las clases asistidas por computadora. También nos resultó particularmente significativo y nos causó extrañeza el constatar que la categoría dominante resulta ser la de aburrido/flojera junto con la de ineficiencia (37 %). Incluso hay quien consideró la idea de clases por computadora como perjudicial. (Tabla IV y Figura 17)..

Tabla IV: Categorías y frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo *Clases por computadora*; razones en contra

Reactivo	Categorías	Frecuencias
<i>Clases por computadora</i> (Razones en contra).	impersonal/fría	3
	aburrido/flojera	6
	Ineficiencia	6
	perjudicial	1

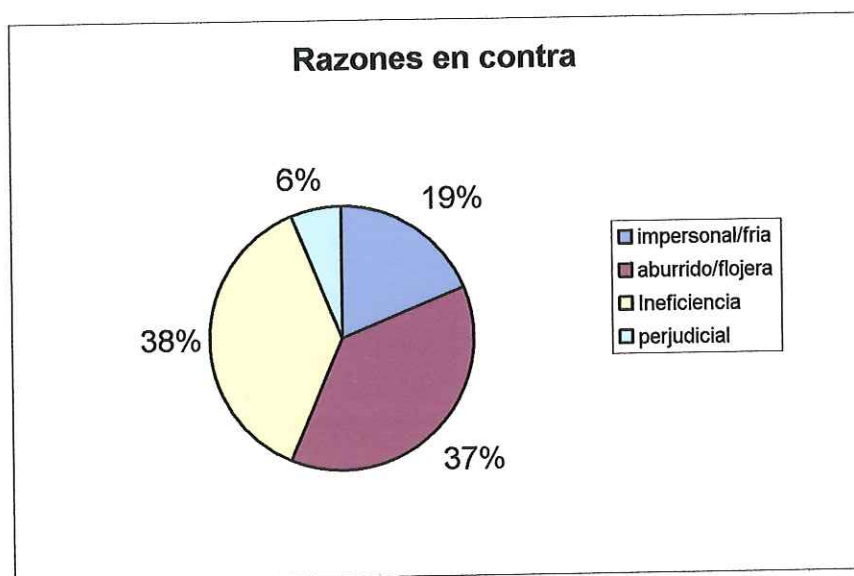


Figura 17.- Porcentajes de las categorías del reactivo *Clases por computadora*; razones en contra

De forma menos sorprendente encontramos que ante el reactivo *Correo Electrónico*, la mayoría (86%). de los encuestados opinó favorablemente, como puede verse en la Tabla V y la Figura 18. Sin embargo, 14% de los estudiantes que respondieron la lista libre se mostraron en contra del uso del correo electrónico, por lo que pensamos que resultaría de interés analizar las razones que tienen en contra de este elemento.

Tabla V: Categorías y frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo

Correo electrónico

Reactivo	Categorías	Frecuencias
<i>Correo electrónico</i>	a favor	18
	en contra	3

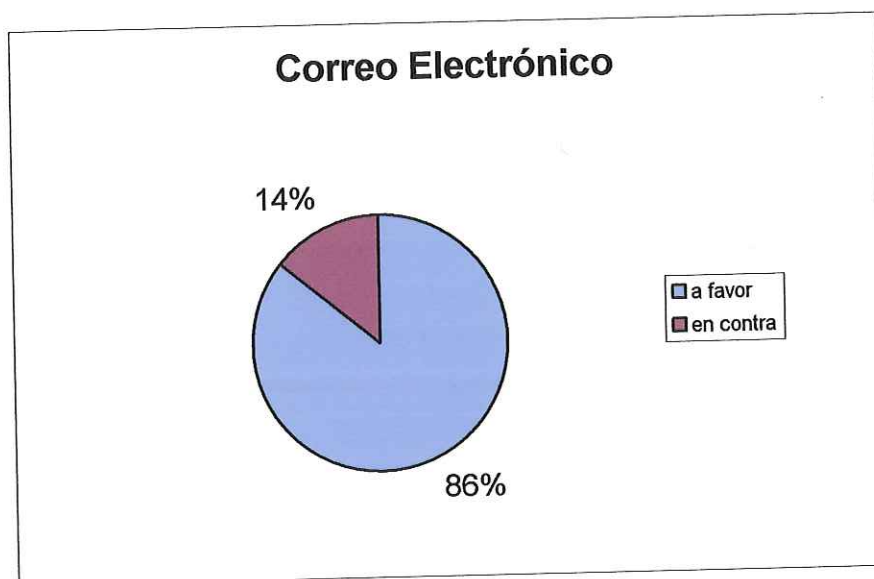


Figura 18.- Porcentajes de las categorías del reactivo *Correo electrónico*.

Aunque en términos generales estamos más interesados en conocer las razones que los estudiantes encuestados han argumentado en contra de alguno de los elementos mencionados, en el caso específico del correo electrónico nos es útil señalar también aquellas a favor, además, por otra parte, de que esta categoría fue la ampliamente dominante para este reactivo. La tabla VI muestra las distribuciones de frecuencia de las razones a favor del correo electrónico, mientras que la Figura 19 presenta los valores porcentuales de dichos valores.

Tabla VI: Categorías y frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo *Correo electrónico*; Razones a favor

Reactivo	Categorías	Frecuencias
<i>Correo electrónico</i> Razones a favor	Amistad	6
	Diversion	1
	Colegas/iguales	2
	Comunicación en general	9

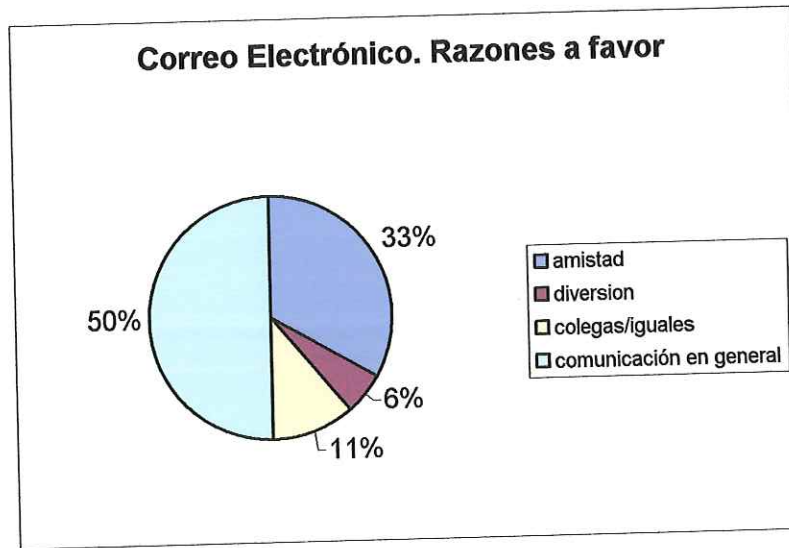


Figura 19.- Porcentajes de las categorías del reactivo *Correo electrónico* Razones a favor.

No puede menos que resultarnos altamente significativo el notar que la dominancia entre las razones a favor del uso del correo electrónico la tiene la categoría comunicación en general (50%). y que la categoría de amistad abarca 33%. En conjunto, ambas representan más del 80% de las razones a favor. Esto tiene una serie de implicaciones que será necesario apuntar. Por ejemplo, al considerar que el correo electrónico es una herramienta útil para establecer o mantener lazos de amistad (lo que tiene una fuerte connotación afectiva). y que en general es considerado con un potencial comunicativo bueno por los encuestados, se contrapone a la declaración de fría e impersonal que se tiene de la computadora como elemento de interacción social asociada a procesos formativos en la educación. De esta forma podemos constatar que efectivamente, nuestros estudiantes reconocen la capacidad de establecer

comunicación, incluso en el terreno afectivo mediante los sistemas de cómputo incluso con un elemento tan sencillo como el correo electrónico. Esto hace tomar mayor peso específico a lo encontrado hasta aquí en este estudio exploratorio de que el rechazo a la idea de clases por computadora obedece efectivamente a razones de aburrido/flojera antes que a situaciones de frialdad e impersonalidad en cuanto a las capacidades comunicativas de los sistemas en línea. Por otra parte, las razones en contra del correo electrónico se muestran en la tabla VII y en la Figura 20.

Tabla VII: Categorías y frecuencia de los resultados de la lista libre para el reactivo *Correo electrónico*; Razones en contra

Reactivo	Categorías	Frecuencias
<i>Correo electrónico</i> Razones en contra	frio/impersonal	2
	no sirve	1

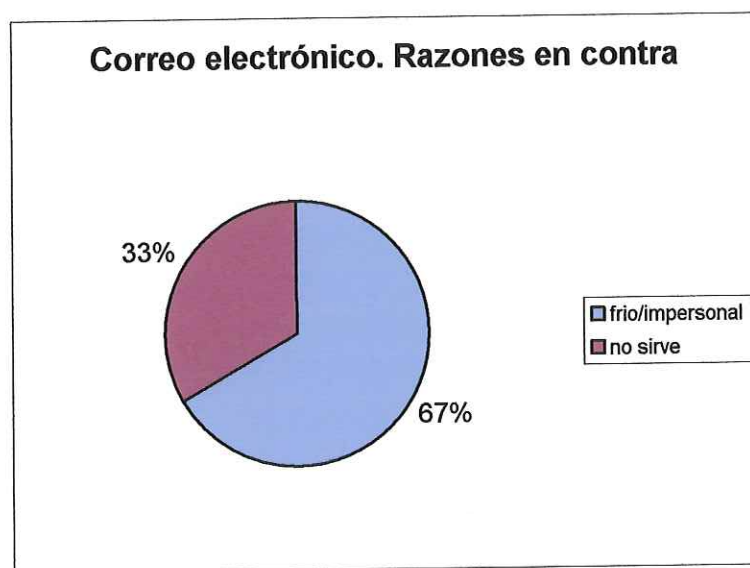


Figura 20- Porcentajes de las categorías del reactivo *Correo electrónico* Razones en contra.

A manera de resumen, podemos decir que encontramos una opinión a todas luces desfavorable a la idea de clases por medio de computadora. Esta postura no dejó de sorprendernos puesto que de alguna manera asumíamos que las nuevas generaciones estarían muy dispuestas e incluso deseosas de incorporar la tecnología de cómputo y redes de telecomunicación a su actividad discente cotidiana. Muchos reportes en la literatura especializada contribuyen a esta suposición. Los resultados de este estudio preliminar nos hicieron ver que no es así.

4.2.- Resultados de la escala CAQ (Escala de Actitudes).:

La escala de actitudes que se empleó en este estudio consta de 40 reactivos con cuatro opciones de respuesta cada uno (TD = Totalmente en desacuerdo; D = En desacuerdo; A = De acuerdo; TA = Totalmente de acuerdo). y puede ser consultada en el Anexo I. Los reactivos del uno al 14 y del 36 al 40 son *reactivos computacionales*, debido a que hacen referencia a las preferencias que los estudiantes tienen en cuanto al uso de la computadora. Los reactivos del 15 al 35 son *reactivos de aprendizaje*, dado que exploran las preferencias de los estudiantes en tanto a sus hábitos de estudio. Por otra parte, los reactivos 2, 7, 14, 16, 37, 38, 39 y 40 son reactivos inversos. La población de estudiantes a la que se aplicó esta escala también se subdivide en dos grupos. El primero consta de 18 estudiantes que se encontraban cursando la materia de Cálculo 1 en la Facultad de Ciencias Marinas. El segundo grupo, realmente es un subgrupo del anterior, y consta de 9 estudiantes que fueron los que prevalecieron durante todo el proceso de aplicación del módulo. Este grupo es realmente en el que se basan los resultados expuestos, mientras que el primero solo es una referencia previa. La forma en que están organizados los resultados es la siguiente: Se presentan

dos tablas de datos de pre test en la que se incluyen (Tabla VIII). todos los estudiantes que iniciaron el experimento (18 sujetos). y corresponden a los *reactivos computacionales* y la Tabla IX de los mismos 18 sujetos con los *reactivos de aprendizaje*.

Tabla VIII: Reactivos computacionales en el grupo inicial.

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	36	37	38	39	40
N1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	4	3	4	4
M1	3	4	4	3	2	2	4	4	4	2	2	4	3	2	3	4	4	4	4
L1	1	2	4	2	3	3	2	4	3	2	1	3	2	1	3	2	3	4	1
M2	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	2	3	3	3	1	3
A	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	1	4	3	3	3	2	3	3	3
G	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	4	4	2	3	4	4	4	4
M3	2	2	4	2	2	3	3	4	3	2	2	3	3	1	3	4	4	4	4
V	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	1	2	2	3	4	4	4	4
L2	3	3	4	3	3	2	1	3	3	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4
C1	4	3	4	2	4	3	4	4	4	2	2	4	4	3	4	4	4	4	4
A1	2	3	3	2	2	3	2	4	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3
C2	4	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	4
M4	4	4	3	3	1	3	3	3	3	3	2	4	3	1	3	4	4	4	4
E1	2	3	4	3	2	2	2	4	4	2	1	4	3	1	3	3	3	3	2
N2	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4
K	2	2	3	2	3	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2
B	2	3	4	4	1	3	3	4	4	2	2	4	2	2	2	3	3	3	2
L3	1	2	4	2	2	1	2	4	3	2	2	4	3	4	2	3	3	2	1
Suma	49	53	66	48	48	47	49	63	58	43	37	62	54	38	53	61	63	62	57
Media	3	2,9	4	3	2,7	2,6	3	4	3	2,4	2,1	3,4	3	2	3	3	4	3	3

Aquí resulta pertinente destacar el reactivo 3 con un valor de sumatoria de 66 puntos. De igual forma los reactivos 8 y 37 y 12 y 39 con 63 y 62 puntos respectivamente. De igual forma, el reactivo 14 destaca por el menor valor de puntaje. A continuación exponemos los reactivos mencionados:

3.- En el futuro podré conseguir un buen trabajo si aprendo a usar la computadora (66).

8.- Yo sé que las computadoras me dan la oportunidad de aprender muchas cosas nuevas. (63).

37.- Entro en un estado depresivo cuando me propongo usar una computadora. (63).

12.- Creo que es muy importante que aprenda a usar la computadora. (62).

39.- Es muy frustrante usar una computadora. (62).

14.- Me gustaría estudiar con un maestro en lugar de usar una computadora. (38).

Es claro que los estudiantes reconocen, por una parte, la importancia que para sus vidas presentes y futuras tiene el saber utilizar una computadora. (Reactivos 3, 8, 12).. Sin embargo, es también patente que no impera en ello un sentimiento de agrado, al resultar un reactivo como el 37 con una puntuación tan alta. También el reactivo 39 señala en la misma dirección. Es curioso que el reactivo 14 (Me gustaría estudiar con un maestro en lugar de usar una computadora). tenga el valor más bajo. Uno se pregunta si esto obedece a que los alumnos prefieren estudiar con la computadora o, más probablemente, si prefieren no estudiar ni con ella ni sin ella.

A continuación se presenta la tabla de respuestas a los reactivos de aprendizaje del grupo inicial de 18 individuos (Tabla IX)..

Tabla IX: Reactivos de aprendizaje del grupo inicial.

Nombre	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
N1	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
M1	4	2	4	3	4	4	3	3	3	3	1	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4
L1	3	3	3	1	3	3	1	1	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
M2	4	2	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
A	3	4	3	2	3	3	3	3	2	4	4	4	3	2	3	3	3	2	2	3	3
G	2	4	3	2	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3
M3	3	3	3	2	4	4	3	4	2	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4
V	4	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	2	2	3	2	4
L2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	2	3	3
C1	4	4	3	1	3	3	3	3	1	4	4	3	3	3	4	3	3	2	2	2	4
A1	4	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	4	3
C2	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	1	3	4	4	3	4	4	4
M4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4
E1	4	3	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	4
N2	4	3	3	2	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4
K	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
B	2	1	3	2	3	2	1	3	2	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4
L3	4	1	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	3	4	3	4
Suma	63	54	57	37	57	54	49	53	45	62	60	54	57	49	56	56	49	49	53	55	67
Media	3,5	3	3,2	2	3,2	3	3	3	3	3,4	3,3	3	3,2	3	3	3,1	3	3	3	3	3,7

Cabe destacar los reactivos 35 y 15 con 67 y 63 puntos respectivamente como máximos, así como el 18 con 37 puntos, como mínimos. A continuación están estos reactivos.

35.- Tiendo a pensar en el futuro. (67).

15.- Estudio por mi mismo, sin que nadie me obligue a hacerlo. (63).

18.- Repaso mis lecciones todos los días. (37)..

En este caso, se podría pensar en hábitos de estudio aparentemente buenos, porque es muy ampliamente valorado el pensar en el futuro y la habilidad aparente de

estudiar por motivación propia, aunque eso si, no todos los días. En términos generales podríamos quizás pensar en estudiantes suficientemente motivados pero a la vez renuentes a entrar en procesos de rutina. Esta característica es congruente con el estereotipo general del estudiante de la FCM.

Las siguientes tablas corresponden a los sujetos que completaron todo el proceso (nueve sujetos).. En este caso, la organización de los resultados es la siguiente: Se presenta la tabla pre test (Tabla X y Tabla XI). y la tabla post test (Tabla XII y Tabla XIII)., extraídas de la anterior, de cada uno de los dos grupos de reactivos; *reactivos computacionales* y *reactivos de aprendizaje*. Posteriormente, se presenta otra vez otro set de datos que se obtuvo de los mismos sujetos, pero una semana después de finalizado el experimento; (Tabla XIV y Tabla XV). para *reactivos computacionales* y *reactivos de aprendizaje* respectivamente.

Tabla X: Pre test reactivos computacionales:

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	36	37	38	39	40	Σ
A1	2	3	3	2	2	3	2	4	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	51
M4	4	4	3	3	1	3	3	3	3	3	2	4	3	1	3	4	4	4	4	59
E1	2	3	4	3	2	2	2	4	4	2	1	4	3	1	3	3	3	3	2	51
N2	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	72
K	2	2	3	2	3	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	42
B	2	3	4	4	1	3	3	4	4	2	2	4	2	2	2	3	3	3	2	53
L3	1	2	4	2	2	1	2	4	3	2	2	4	3	4	2	3	3	2	1	47
N1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	4	3	4	4	57
A	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	1	4	3	3	3	2	3	3	3	54
Suma	23	27	32	26	20	23	22	30	29	21	18	33	26	20	24	29	29	29	25	486
Media	2,6	3	4	3	2	3	2	3	3	2,3	2	4	2,9	2	2,7	3,2	3,2	3,2	3	

Destaca el reactivo 12 con 33 puntos (máximo). y el 11 con 18 puntos (mínimo)..

12.- Creo que es muy importante que aprenda a usar la computadora. (33).

11.- Creo que me gustaría más la escuela si los maestros usaran más a menudo la computadora. (18)..

En este caso existe la misma postura frente a la computadora. Por una parte se reconoce sin duda su importancia (reactivo 12). y por otra se muestra el deseo de que fuera menos utilizada (reactivo 11).. Estos resultados fueron previos a la exposición de los estudiantes al módulo de cálculo y suponíamos que su postura actitudinal cambiaría hacia posiciones más favorables después de exponerlos al mismo. Los resultados fueron contrarios.

Con relación a los reactivos de aprendizaje, previo a la exposición de los estudiantes al módulo, los resultados fueron los siguientes:

Tabla XI: Pre test Reactivos de aprendizaje.

Nombre	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Σ
A1	4	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	4	3	57
M4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	67
E1	4	3	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	4	66
N2	4	3	3	2	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	62
K	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	59
B	2	1	3	2	3	2	1	3	2	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	57
L3	4	1	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	4	4	3	3	4	3	4	64
N1	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	71
A	3	4	3	2	3	3	3	3	2	4	4	4	3	2	3	3	3	3	2	3	3	63
Suma	32	26	28	19	27	26	25	27	23	32	29	26	27	25	29	27	23	25	27	30	33	566
Media	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	

Destaca con valor máximo el reactivo 35 y con valor mínimo el 18.

35.- Tiendo a pensar en el futuro. (33).

18.- Repaso mis lecciones todos los días. (19)..

Este resultado también es absolutamente consistente con el que se obtuvo al aplicar la escala a los 18 participantes iniciales. Una vez más, podemos hablar de un grupo de individuos con buena motivación y con muy pocas intenciones de establecer un trabajo rutinario

Una vez aplicado el módulo que pretende ser una experiencia positiva, se aplicó nuevamente la escala CAQ a la misma población de estudiantes inmediatamente después de concluidas las dos semanas de trabajo con los materiales computarizados. Se esperaba que los valores de puntaje de los estudiantes fueran en general mayores que los obtenidos antes de exponerlos al módulo. El resultado fue inverso. En general, los valores de los puntajes descendieron. (pre test reactivos computacionales = 486, post test, mismos reactivos = 473; para el caso de los reactivos de aprendizaje los valores pre y post test fueron 566 y 560 respectivamente). Los resultados se muestran en las tablas XII (para reactivos computacionales). y tabla XIII (para reactivos de aprendizaje).

Tabla XII: Post test Reactivos computacionales.

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	36	37	38	39	40	Σ
A1	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	52
M4	3	3	3	1	2	2	2	3	3	1	1	3	3	1	2	4	4	4	4	49
E1	3	3	4	2	1	2	2	4	3	2	2	4	3	1	3	3	3	3	3	51
N2	4	3	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	70
K	2	2	3	2	2	2	1	3	1	2	2	3	2	1	2	3	3	2	1	39
B	2	3	3	2	1	3	2	3	3	2	2	4	2	1	2	3	3	3	2	46
L3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	1	3	4	2	2	3	3	3	1	46
N1	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	2	4	3	1	3	4	4	4	4	64
A	4	3	4	3	1	2	4	4	4	2	2	4	3	2	3	2	3	3	3	56
Suma	27	25	31	19	18	23	23	31	28	21	18	32	27	13	24	29	30	29	25	473
Media	3	2,8	3	2	2	3	3	3	3	2,3	2	4	3	1	2,7	3,2	3,3	3,2	3	

Destacan los reactivos 12 y 13 como máximo y mínimo respectivamente.

12.- Creo que es muy importante que aprenda a usar la computadora. (32).

14.- Me gustaría estudiar con un maestro en lugar de usar una computadora. (13).

Como se puede apreciar, la respuesta parece ser bastante contundente. Se mantiene la posición de reconocimiento a la importancia del uso de la computadora a la vez que se señala, aparentemente, como mínimo el deseo de estudiar con un maestro.

Con relación a los reactivos de aprendizaje, los resultados fueron:

Tabla XIII: Post test Reactivos de aprendizaje.

Nombre	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Σ
A1	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	57
M4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	64
E1	3	2	3	2	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	62
N2	4	3	3	2	3	4	4	3	2	4	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	70
K	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	60
B	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	55
L3	4	3	3	2	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	59
N1	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	68
A	4	3	4	2	4	3	3	3	2	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	65
Suma	31	27	29	19	29	26	27	24	21	29	29	29	28	23	27	27	25	25	27	28	30	560
Media	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

Destacan los reactivos 15 y 18 como máximo y mínimo respectivamente.

15.- Estudio por mi mismo, sin que nadie me obligue a hacerlo. (31).

18.- Repaso mis lecciones todos los días. (19).

Como se puede apreciar, las tendencias generales no se modificaron en absoluto después de aplicado el módulo. Lo que sí sucedió, fue que en general descendieron los valores y esto muestra en general una peor postura actitudinal como resultado de la aplicación del módulo.

Con la intención de corroborar esta tendencia, misma que no era esperada por nosotros, repetimos la aplicación del cuestionario CAQ una semana después de la aplicación post test. Los resultados se muestran en las tablas XIV y XV. En estos resultados no participó ya la alumna identificada como B por lo que son sólo ocho participantes.

Tabla XIV: Post test una semana después. Reactivos computacionales.

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	36	37	38	39	40	Σ
A1	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	51
M4	3	3	3	2	1	3	3	4	3	1	1	3	3	1	3	4	4	4	4	53
E1	4	3	4	3	2	2	3	4	4	1	2	4	3	2	3	3	3	3	2	55
N2	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	71
K	2	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	42
B																				0
L3	2	2	3	2	2	2	3	4	3	1	2	3	3	1	1	3	3	3	2	45
N1	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	2	4	3	1	3	4	4	4	4	64
A	4	3	4	3	1	2	4	4	4	2	2	4	3	2	3	2	3	3	3	56
Suma	26	22	27	21	17	19	23	30	28	16	16	28	24	15	22	26	27	26	24	437
Media	3,3	3	3	3	2	2	3	4	4	2	2	4	3	2	3	3	3,4	3	3	

Destacan los reactivos 8 y 1 con los valores máximo y mínimo respectivamente.

8.- Yo sé que las computadoras me dan la oportunidad de aprender muchas cosas nuevas.(30).

14.- Me gusta estudiar con un maestro en lugar de usar una computadora. (15).

Permanece la postura de reconocimiento tácito de la importancia del manejo de los equipos de cómputo, e incluso se les concede la posibilidad de ser buenos elementos para auxiliar en el aprendizaje, pero claramente se indica que no se desea

usar la computadora para estudiar en ella. Por otra parte, con relación a los reactivos de aprendizaje, los resultados son:

Tabla XV: Post test una semana después. Reactivos de aprendizaje.

Nombre	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Σ
A1	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	58
M4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	64
E1	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	63
N2	4	3	3	2	4	3	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	72
K	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	62
B																						0
L3	4	1	3	2	3	3	3	3	2	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	61
N1	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	68
A	4	3	4	2	4	3	3	3	2	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	65
Suma	29	23	26	17	27	24	25	24	20	27	28	26	25	22	25	25	23	23	24	25	25	513
Media	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

Destacan los reactivos 15, 24 y 25 con los valores máximos, así como el reactivo 16 con el valor mínimo.

15.- Estudio por mi mismo, sin que nadie me obligue a hacerlo.(29).

24.- Me gusta resolver problemas que se pueden aplicar en la vida diaria.(27).

25.- Si no entiendo a mi maestro (a)., le pregunto. (28).

18.- Repaso mis lecciones todos los días. (17)..

Una vez más, podemos decir que en términos generales las respuestas a los reactivos indican una buena actitud hacia el estudio. Sin embargo, la computadora como medio para estudiar es rechazada. Con la intención de realizar un análisis más detallado de este resultado, procedimos a revisar una serie de reactivos clave en forma longitudinal, para poder explicar lo que sucedió a lo largo del estudio. Por otra parte, la

tendencia general de la sumatoria del total de los reactivos se comporta de la siguiente forma.

Tabla XVI: Comparativo de la suma total de los 40 reactivos.

Etapas	Estudiantes	Puntuación obtenida	Puntuación máxima posible	%
Pre test	9	1052	1440	73.05
Post test	9	1033	1440	71.74
Post test 2ª semana	8	950	1280	74.22

En términos generales se nota una disminución de 73.05% a 71.74% como resultado inmediato a la aplicación del módulo, lo cual es totalmente contrario a lo hipotético. Una vez pasada una semana, las puntuaciones aumentan al 74.22%. Sin embargo, dado que a la semana se contaba con una persona menos (la alumna B), se considera que las diferencias son mínimas. Al analizar este comportamiento por tipo de reactivos encontramos lo siguiente:

Tabla XVII: Comparativo sumas totales reactivos computacionales

Etapas	Estudiantes	Puntuación	Puntuación máxima	%
Pre test	9	486	684	71.05
Post test	9	473	684	69.15
Post test 2ª semana	8	437	608	71.88

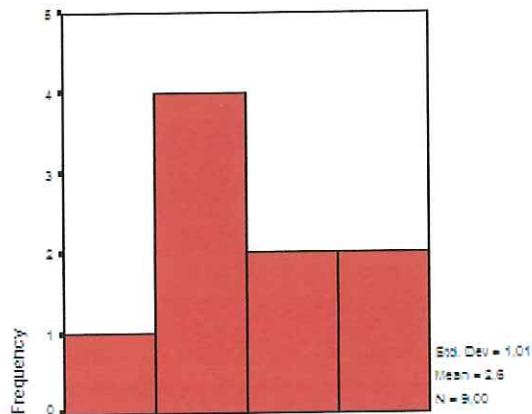
Tabla XVIII: Comparativo sumas totales reactivos de aprendizaje

Etapas	Estudiantes	Puntuación	Puntuación máxima	%
Pre test	9	566	756	74.87
Post test	9	560	756	74.07
Post test 2ª semana	8	513	672	76.34

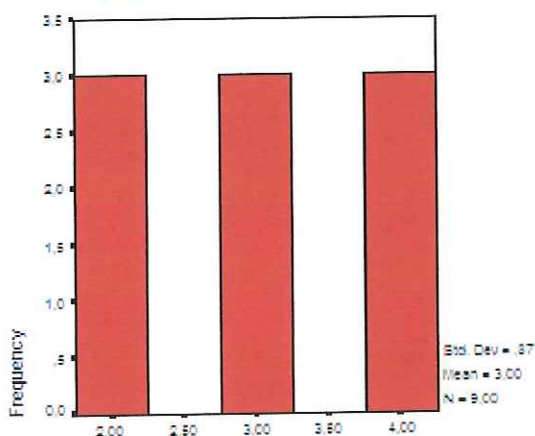
En ambos casos se nota una disminución en los valores inmediatamente después de aplicado el módulo y un repunte de los mismos una semana después de concluida la experiencia. Es interesante destacar que la disminución más pronunciada se muestra en los valores de los reactivos computacionales (de 71 a 69 %)., lo cual confirma la idea de que los estudiantes están rechazando a la computadora como medio de instrucción y que el módulo construido *ex profeso* para propiciar un cambio de actitudes hacia el aprendizaje no está logrando su objetivo o lo está haciendo parcialmente.

En las páginas siguientes presentamos un análisis gráfico del comportamiento de algunos de los reactivos que resultaron con puntuaciones extremas en alguno de los tres momentos de aplicación de la escala CAQ con la finalidad de realizar un análisis comparativo longitudinal de la experiencia. En cada página se muestran tres gráficos del mismo reactivo en pre test, post test y post test una semana después.

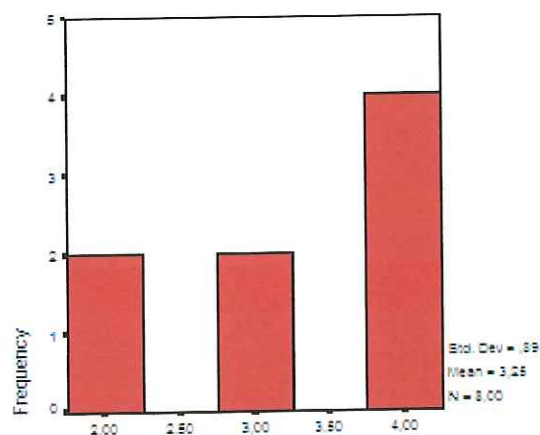
Reactivo 1 Pre test



Reactivo 1 Pos test



Reactivo 1 Post test seg. semana

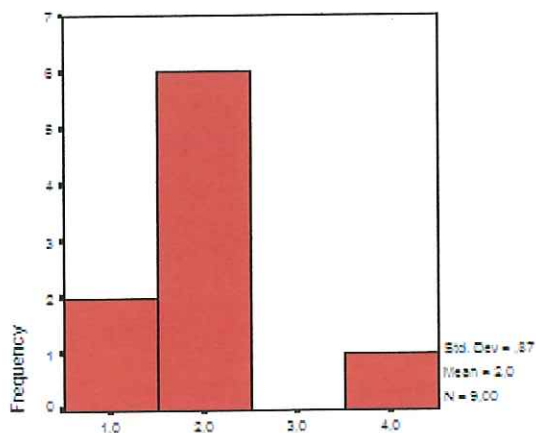


Reactivo 1 : Me gusta hacer cosas usando la computadora:

La posición inicial muestra una tendencia al desacuerdo con media de 2.6. Una vez aplicado el módulo, se produce una modificación en este reactivo aumentando ligeramente la media (valor 3, es decir avanzando un poco hacia la región de acuerdo). y disminuyendo la desviación estándar. Una vez transcurrida una semana, esta tendencia parece acrecentarse con valores de media de 3.28 y desviación estandar semejante a la anterior.

En general, este reactivo parece mostrar un cambio positivo hacia la zona de mayor acuerdo.

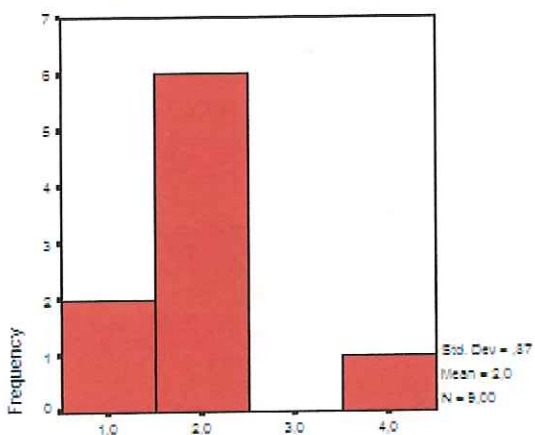
Reactivo 11 Pre test



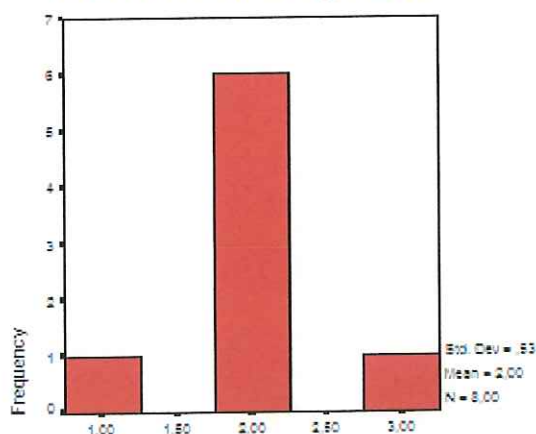
Reactivo 11.- Creo que me gustaría más la escuela si los maestros usaran más la computadora:

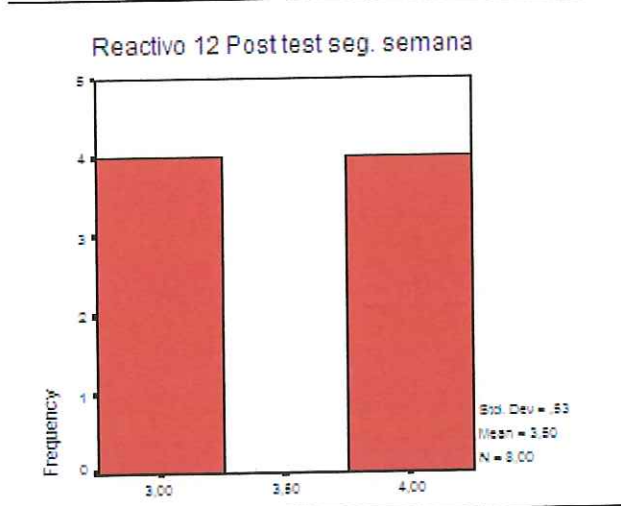
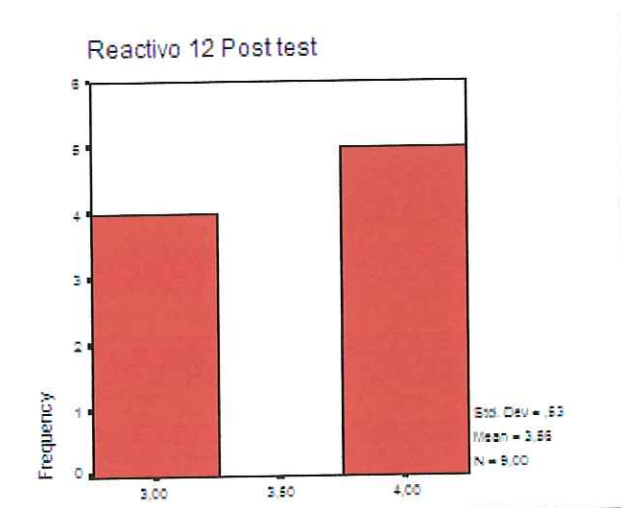
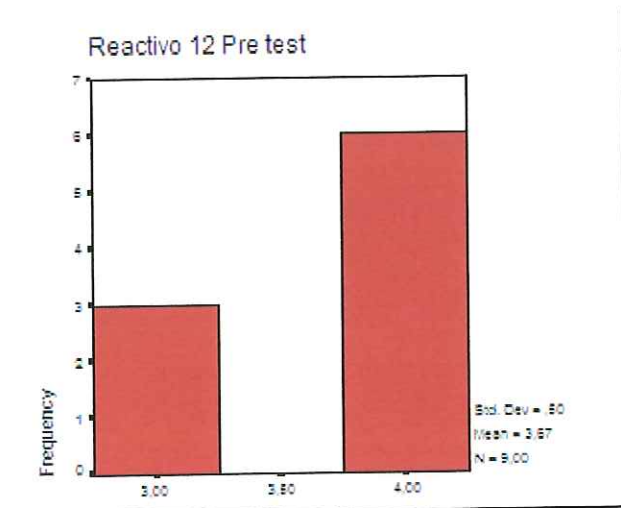
Este reactivo no presentó prácticamente ninguna variación entre la situación de pre test y la de post test. (media 2 y desviación estandar .87). Solo mostró un ligero cambio en el caso de una semana después (media 2 y desviación estandar .83). para ocupar una posición ligeramente inferior a la anterior. En general podríamos considerar que este reactivo no presentó modificación significativa a lo largo de los tres tiempos.

Reactivo 11 Post test



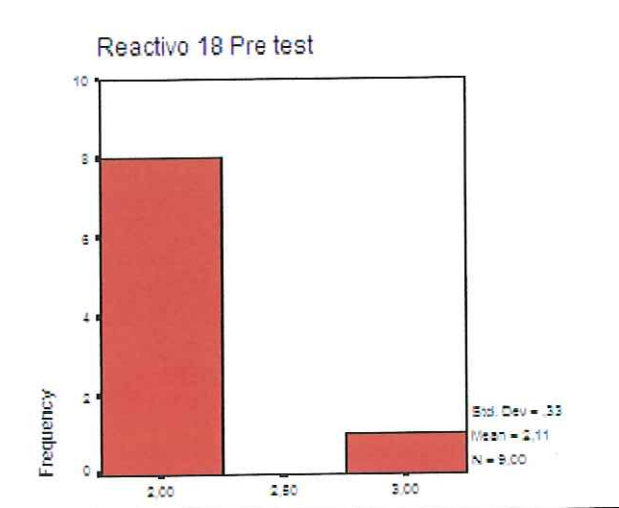
Reactivo 11 Post test seg semana





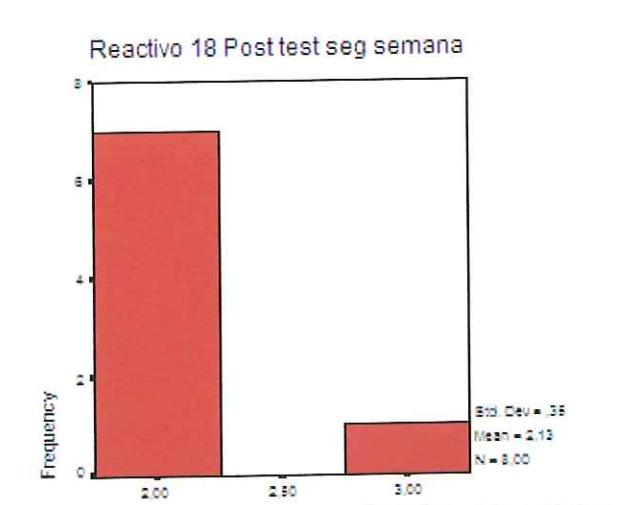
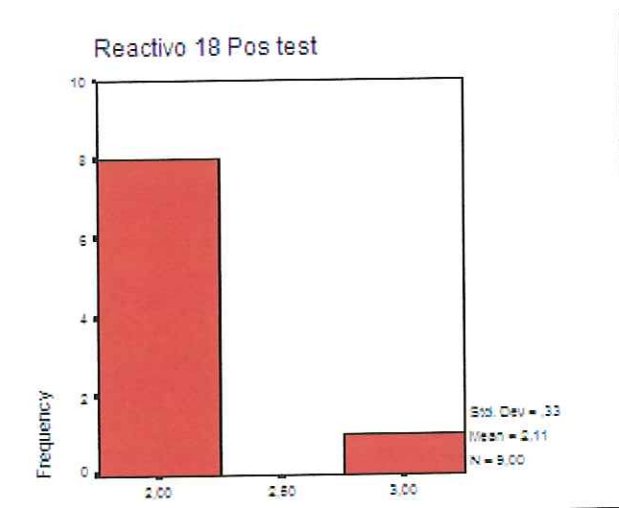
Reactivo 12.- Creo que es muy importante que aprenda a usar la computadora.

Desde el principio (pre test). los estudiantes reconocen la importancia de aprender a usar la computadora para su propio beneficio. Los valores pretest y post test son idénticos y solo cambian hacia abajo muy ligeramente en una semana después. Podemos afirmar que los estudiantes tienen muy claro la importancia de aprender a utilizar los sistemas de cómputo y así lo reconocen.

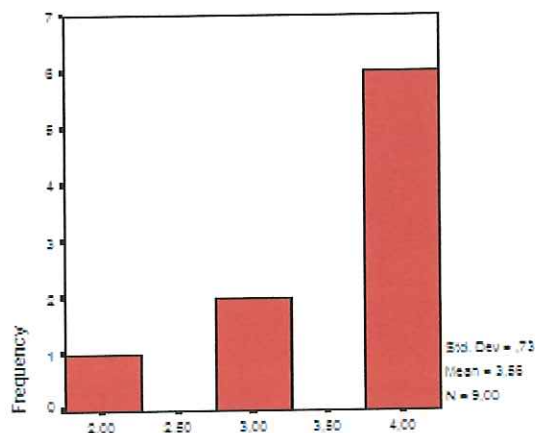


Reactivo18.- Repaso mis lecciones todos los días:

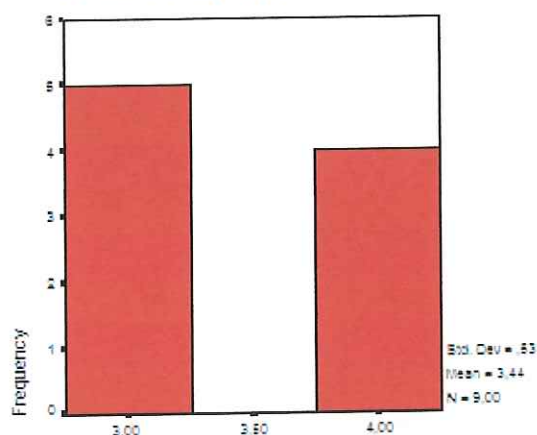
Este reactivo no sufre cambio en ninguna dirección en ninguno de los tres tiempos. Como ya se apuntó antes, muy posiblemente obedezca en parte a las características idiosincráticas del estudiante de la FCM



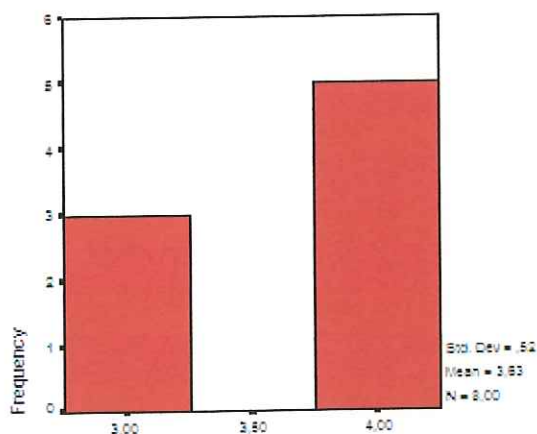
Reactivo 15 Pre test



Reactivo 15 Post test

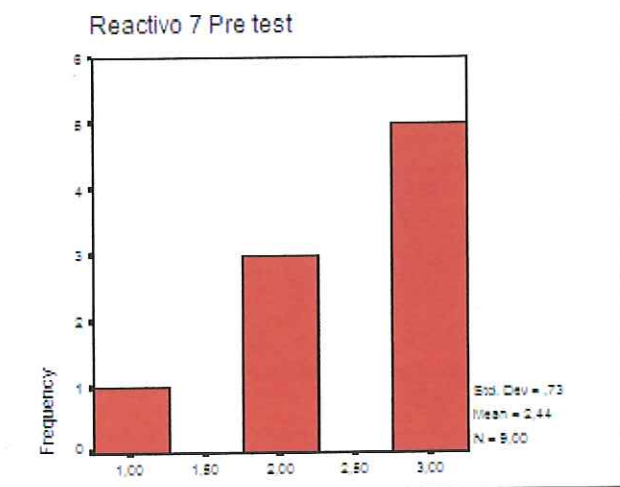


Reactivo 15 Post test seg. semana



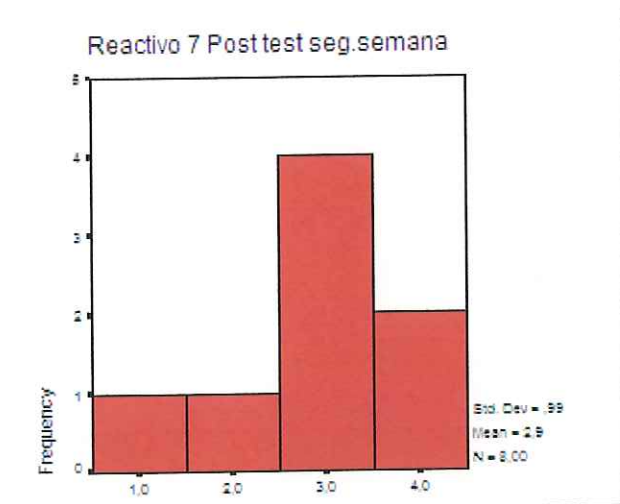
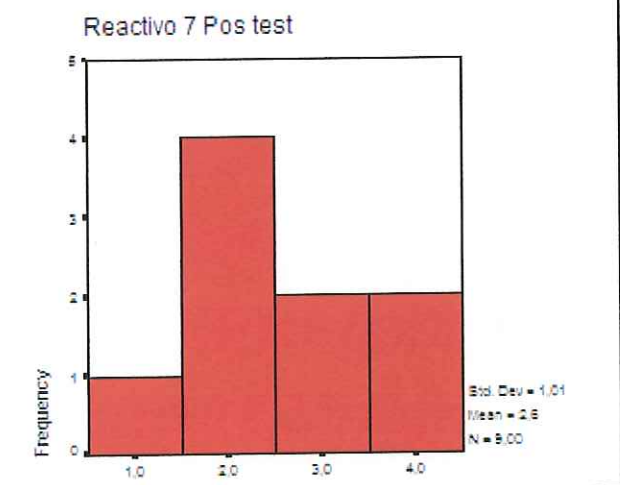
Reactivo 15 : Estudio por mí mismo, sin que nadie me obligue a hacerlo:

Este reactivo presenta variaciones interesantes. De valores distribuidos más ampliamente en un inicio, (desviación estandar 0.73). pasa a valores más centrados (desviación estandar 0.53). Sin embargo, de contar con 6 elementos en la zona de total acuerdo, baja a cuatro elementos en esa zona. Por una parte se nota mejoría y por otra se nota desmejoría. Esto es una constante a lo largo del análisis, lo que nos hace suponer que no existe dependencia entre las variaciones medidas y las características de la experiencia del módulo. Finalmente los valores tienden a mostrar una recuperación a el caso de una semana después.

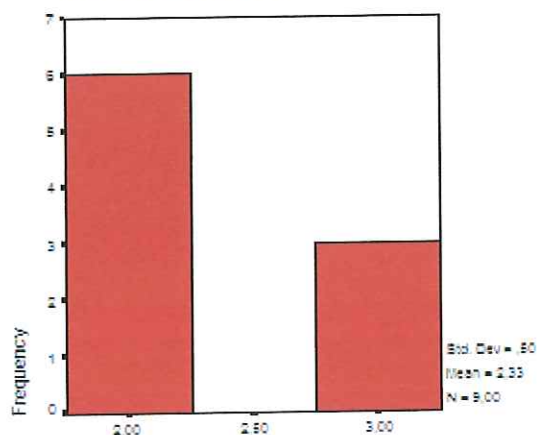


Reactivo 7 : Creo que me tardo más tiempo en terminar el trabajo cuando uso una computadora:

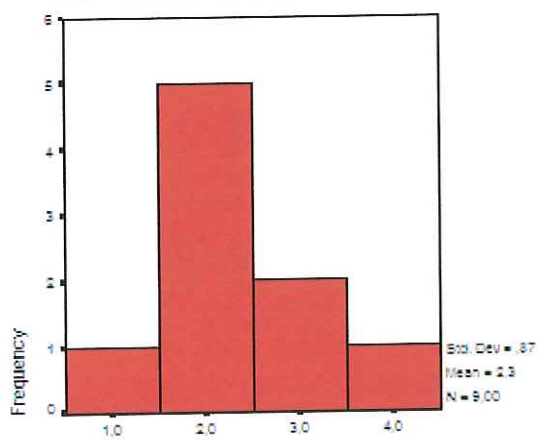
Este es un ejemplo de reactivo negativo, en donde si el módulo estuviera dando los resultados diseñados de contribuir a mejorar la posición actitudinal de los estudiantes, esperaríamos encontrar una disminución de puntuación. Lo que observamos es exactamente lo contrario. Se incrementa la media inmediatamente después de aplicado el módulo (2.44 a 2.6). y una semana después se incrementa aun más (2.9).



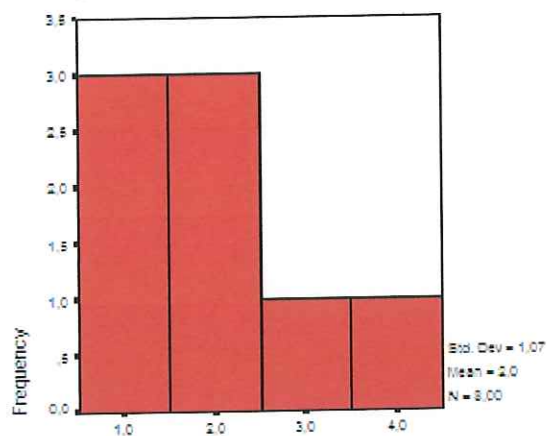
Reactivo 10 Pre test



Reactivo 10 Pos test



Reactivo 10 Pos test seg.semana



Reactivo 10: Me gusta estudiar lecciones en la computadora:

Este reactivo es particularmente interesante para los fines de este estudio, por lo que lo analizaremos con más detenimiento.

Inicialmente el estudiante opina en contra de estudiar utilizando la computadora. El valor máximo de acuerdo obtenido es de 3, aunque ocurre en 3 individuos, pero hay 6 en la zona de desacuerdo. Una vez establecida la experiencia, el movimiento es ambivalente. Por un lado se encuentra un individuo en total acuerdo y por otro, otro individuo pasa de desacuerdo (valor 2) a total desacuerdo (valor 1). Finalmente, una semana después, se ha incrementado la opinión en la zona de desacuerdo hacia total desacuerdo y permanece la de total acuerdo.

Este curioso comportamiento se puede observar en la siguiente tabla en la que se muestran los tiempos pre test, post test y post test una semana, respectivamente,

Tabla XIX: Reactivo 10 pre test, post test y post test segunda semana, respectivamente.

10.- Me gusta estudiar las lecciones en la computadora					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Desacuerdo	6	66,7	66,7	66,7
	Acuerdo	3	33,3	33,3	100,0
	Total	9	100,0	100,0	
10.- Me gusta estudiar las lecciones en la computadora					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total Desacuerdo	1	11,1	11,1	11,1
	Desacuerdo	5	55,6	55,6	66,7
	Acuerdo	2	22,2	22,2	88,9
	Totalmente de acuerdo	1	11,1	11,1	100,0
	Total	9	100,0	100,0	
10.- Me gusta estudiar las lecciones en la computadora					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total Desacuerdo	3	33,3	37,5	37,5
	Desacuerdo	3	33,3	37,5	75,0
	Acuerdo	1	11,1	12,5	87,5
	Totalmente de acuerdo	1	11,1	12,5	100,0
	Total	8	88,9	100,0	
Missing	System	1	11,1		
Total		9	100,0		

De un por ciento acumulativo del 66.7 en el tiempo pre test y en el post test, una parte de este por ciento paso de la zona de desacuerdo a la de totalmente en desacuerdo. Por otra parte, una semana después, el por ciento en la zona de desacuerdo y total desacuerdo alcanza el 75%. En resumen, es muy claro en este reactivo que la postura de los estudiantes es de total rechazo.

En términos generales de estos resultados podemos obtener dos conclusiones. En primer lugar, son coherentes con aquellos que habíamos obtenido en la lista libre de otra población de estudiantes de la misma Facultad, en donde la idea de utilizar la computadora como vía para tomar clases pone al estudiante en una situación de rechazo y de apatía hacia el objeto de estudio. Esto nos lleva a la segunda conclusión en la que podemos decir hasta este momento que la hipótesis de trabajo es rechazada y se admite la hipótesis nula.

4.3.- Resultados del Foro de discusión:

El foro de discusión que se ideó y se construyó *ex profeso* para proporcionar el espacio de interactividad estudiante-estudiante y estudiante-profesor a los participantes de la experiencia, resultó solo parcialmente utilizado. Por una parte, la estrategia que se empleó para que los estudiantes hicieran uso de los materiales del módulo de cálculo 1 no propició que se empleara el foro de discusión como principal herramienta de comunicación e interacción en los niveles estudiante-estudiante y estudiante-profesor referidos. A pesar de que no se estipuló la necesidad de que los

estudiantes acudieran simultáneamente al aula de cómputo, ni siquiera que lo hicieran en un día u hora preestablecida, los participantes acudieron siempre juntos y siempre a la hora de clase. Desde la perspectiva de las teorías del aprendizaje temprano, cuando se produce un cambio en el entorno o en el escenario, se produce un cambio en las actitudes que puede ser de aceptación o rechazo. Sin embargo, cuando el cambio de escenario supone una situación desconocida, la tendencia del cambio de actitud es a la generación de una o varias de ellas que eviten o rechacen ese cambio de escenario.

Por otra parte, esta actitud de continuidad de lo establecido y de no exploración de otras opciones, puede ser explicada por las teorías funcionales como consecuencia de la función utilitaria de las actitudes, que evitan entre otras cosas el tener contrariedades con el entorno. Para los alumnos resultaba mucho más familiar acudir todos en grupo que arriesgarse a encontrarse con alumnos de otros grupos (postgrado). que quizás hubieran podido estar presentes en la sala si ellos acudían a una hora diferente a la de su clase de Cálculo.

Dado que los estudiantes se encontraban reunidos en una misma aula a la hora de la clase, la mayoría de las interacciones entre ellos se realizó en forma directa y verbal. También la interacción con el profesor se vio afectada por las preguntas directas que hacían los estudiantes al profesor sobre todo durante las primeras sesiones en donde por motivos prácticos, el profesor asistió a las sesiones completas con la finalidad de verificar que los equipos y programas operaran con propiedad y eficiencia. Solo cuando se pidió expresamente a los estudiantes que hicieran uso del foro de discusión éste empezó a ser usado con regularidad.

A pesar de que no se puede considerar que haya logrado los fines de interactividad que se deseaban, los resultados del foro de discusión pueden ser ilustrativos sobre todo del nivel de dominio que sobre los materiales propios de la materia tuvieron los participantes, dado que se les solicitó explícitamente que escribieran las respuestas a los ejercicios en los sub foros que para cada segmento del módulo habían sido creados. A manera de resumen, en cuanto al comportamiento de los participantes alrededor de los contenidos matemáticos del módulo se puede anotar que en general el dominio que mostraron sobre los contenidos fue al menos equivalente al que mostraron en la clase presencial.

Tabla XX: Frecuencias de respuestas correctas e incorrectas registradas en el foro de discusión.

1.- Valores a, b y c de la parábola					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	correcto	4	66,7	66,7	66,7
	no contesto	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	
2.- Valores a, b y c de la línea de costa					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	correcto	4	66,7	66,7	66,7
	no contesto	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

3.- Función exponencial $fx = ce^{ax}$

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	correcto	6	100,0	100,0	100,0

4.- Valores a, b y c de la función $fx = a \sin(bx+c)$.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	correcto	3	50,0	50,0	50,0
	incorrecto	1	16,7	16,7	66,7
	no contesto	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

5.- Signo de la derivada

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	correcto	3	50,0	50,0	50,0
	no contesto	3	50,0	50,0	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

6.- Volumen máximo del acuario

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	correcto	4	66,7	66,7	66,7
	incorrecto	1	16,7	16,7	83,3
	no contexto	1	16,7	16,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

7.- Área mínima del tanque

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	correcto	2	33,3	33,3	33,3
	incorrecto	2	33,3	33,3	66,7
	no contexto	2	33,3	33,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

8.- Distancia de desembarque					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	correcto	2	33,3	33,3	33,3
	no contesto	4	66,7	66,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Aquí es interesante destacar la existencia de dos respuesta correctas en la pregunta 8 (Distancia de desembarque). dado que se trataba, como se había anotado antes, de una respuesta que presentaba raíces extrañas. Solo dos estudiantes respondieron a esta pregunta pero ambos lo hicieron apropiadamente. Esto hace suponer que los estudiantes fueron capaces de fijar la atención con suficiente profundidad como para lograr descifrar respuestas aparentemente absurdas como esa. Cabe hacer la aclaración de que no todos los estudiantes contestaron todas las respuestas en el foro de discusión.

A continuación transcribimos algunas de las respuestas más relevantes del foro de discusión, aunque una versión completa de la participación de los nueve elementos se encuentra en el Apéndice III

- hey, que es lo que quiere decir la pregunta 2? que tanto abre la curva de la funcion o que?
- A quien corresponda: No tengo idea de que es lo que hace c.

- N1: Corrigeme si estoy equivocada. Segun yo c es solo la escala de la amplitud. Si le pones 1 va de 1 en 1, si le pones 2 de 2 en 2. Si?
- no le entiendo a las graficas
- no me gusta este sistema, por que no le entiendo a las graficas y es molesto que me tenga que regresar a las paginas para volver a leer o checar información
- que el tiempo minimo es remando hacia la derecha del laboratorio aunque esto en realidad es erroneo

Se han seleccionado algunas de las participaciones no matemáticas o por lo menos de respuestas no numéricas. Pudiera parecer a primera vista que en realidad no se está cumpliendo con el ciclo de interactividad propuesto por Yacci (2000)., aunque en realidad el ciclo si se cerró. El problema fue, como se señaló arriba, de operación puesto que cuando una persona escribía algo como *"N1: Corrigeme si estoy equivocada. Segun yo c es solo la escala de la amplitud. Si le pones 1 va de 1 en 1, si le pones 2 de 2 en 2.Si?"* el aludido contestaba verbalmente y por lo mismo no quedaba constancia del cierre de la interacción en el foro.

En términos generales podemos decir que la información que arroja el análisis de los contenidos del foro es pobre, pero apunta en la misma dirección que la de la lista libre y la de la escala de actitudes. Se puede resumir en la primera parte de la intervención de uno de los participantes cuando dice.... *"no me gusta este sistema, por que no le entiendo a las graficas...."*

4.4.- Resultados de las entrevistas realizadas:

Después de una lectura exhaustiva de las transcripciones de las entrevistas y una vez suprimidos los modismos y muletillas de las mismas, se determinaron las categorías de análisis de las mismas, de acuerdo con lo propuesto por Martínez (2002)..

Se determinaron como elementos de análisis las siguientes categorías:

1) En relación con el uso de la computadora.

a. A favor:

- i. Útil
- ii. Necesaria
- iii. Práctica
- iv. Importante como determinante en la consecución de un futuro empleo.

b. En contra:

- i. Disgusto.
- ii. Disgusto y/o desagrado en cuanto a medio de instrucción.
- iii. Elemento que facilita la distracción.
- iv. Pérdida de tiempo en tanto que impredecible.
- v. Temor, angustia.

2) En relación con el estudio de las matemáticas:

a. A favor:

- i. Gusto.

- ii. Reto recibido con agrado.
 - iii. Interesante.
 - iv. Gusto asociado fuertemente con significado (saber para que sirven)..
- b. En contra:
- i. Difíciles de razonar.

A continuación transcribimos elementos de los diálogos surgidos durante la entrevista, que permiten interpretar sin duda alguna el sentimiento general de los estudiantes: Cuando se les pregunta sobre su sentimiento frente a la computadora, las respuestas son:

- Cohibida. No se manejar muy bien la computadora. De estar pensando en que no le vaya a apretar algo que me lo cierre, no le pongo atención bien al trabajo.
- No, hago los trabajos y todo, pero como que no los entiendo cuando los tengo.
- No se, no me permite ponerle atención el estar allí con la computadora y aparte haciendo el trabajo.
- Bueno pues, a mi no me gusta porque (risa)., pues me cuesta mucho trabajo poder concentrarme y poner atención, por ejemplo cuando estuvimos trabajando con (profesor)., con las computadoras, ese era el problema que tenías que leer antes y no podía, como que tenía que

leer el párrafo muchísimas veces, no podía concentrarme ni entender lo que ...pues así y se me hace muy tedioso pues, en cambio manualmente siento igual que trabajo mas rápido, copiando todo mas rápido y me gusta más.

- Se me hacen muy útiles, se que son muy necesarias para todo, pero no me gustan, se me hace muy cansado y pérdida de tiempo muchas veces, este pues es eso.
- Porque no, o sea dependiendo o no, pero eso de que a veces carga la computadora a veces se tarda mucho, a veces se te borra algo como dijo B o cualquier cosa me desespera mucho y no me gusta y este no, pues me gusta mejor agarrar un libro y hojearlo, prefiero mucho más a andar con la computadora. Solo para trabajos y cosas así que necesitan presentación, pues si la utilizo, pero si no, trato de consultar libros o cualquier cosa.
- ¿En la computadora? No pues, cuando hicimos la investigación ¿o en el trabajo este pues si era un poco molesto para mí, porque tenía que regresar a las páginas anteriores y después a las de excel para hacer los datos, entonces como que no me gustaba mucho y me lastimaba la luz de la computadora al leer y era cansado, (Ca mj mj). entonces pues si como que no (risas)..
- Al principio bien, pero me canso rápidamente de estudiar así, me es más fácil estudiar cuando estoy en una posición cómoda o en una posición donde esté acostumbrada

Resulta muy claro que todos, excepto el último comentario, rechazan la idea de utilizar la computadora como medio de instrucción. Los resultados que podemos obtener a partir de las entrevistas, continúan siendo coherentes con aquellos que obtuvimos del estudio piloto mediante la lista libre y los que se obtienen de la aplicación de la escala de actitudes. En resumen, los estudiantes no quieren emplear computadoras como elementos de estudio o como vías para el estudio de las matemáticas, a pesar de que reconocen que tiene muchas ventajas y características que pueden ser explotadas para obtener beneficio de ella. Los mismos estudiantes que opinan lo que apuntamos arriba, en la discusión grupal reconocen cosas como estas:

- Pues yo creo que, que más bien es mucho la costumbre que tienes ¿no? Igual y los niños pequeños que ahorita ya usan más las computadoras no les va a costar tanto trabajo leer y entender y concentrarse, pero nosotros pues que desde niños más bien, es los libros y todo pues aca manual (Ca mj, mj).., pues si es te distraes más ¿no? Porque nosotros pues nos tocó también el cambio de la computadora y del Internet y pues más bien nosotros también al principio éramos de enciclopedia y eso y pues entonces yo creo que más bien es la costumbre y que con el tiempo pues eso va a pasar ¿no? Que va a ser para cualquiera muy fácil leer y ocupar todo en computadora . (Ca mj, mj)..
- (todos).., si, es cultural

- **Ca.-** ¿sí? Es cultural, a ver ¿por qué?
- (voz de mujer).- Pues porque yo también fui así niña de enciclopedia ¿no? De tener la hispánica la británica (risas). (voz de mujer, las salvadoras). (risas). si, pues ya lo de las compus es como pues como para mi hermanita chiquita ¿no?

En otras palabras, tal parece que perciben el problema como generacional.

Al contemplar el conjunto de resultados que hemos mencionado resulta evidente que los estudiantes asocian la computadora con un instrumento de utilidad, de acuerdo con Arbaugh y Duray (2002).. Sin embargo, emocionalmente no lo aceptan.

Por otra parte desde el punto de vista de las actitudes, es posible constatar de los resultados que, tal como se contempla en las Teorías de Consistencia, cuando los individuos sufren una pérdida de consistencia, como ocurre en un cambio drástico de la clase presencial a la clase asistida por computadora, de la dirección expositiva del profesor a la situación de mayor control y de autoaprendizaje, tienden a liberarse de la tensión ajustando sus actitudes hasta lograr otra vez un equilibrio. El estudiante que está acostumbrado a que la velocidad de avance del curso dependa de una persona ajena a él (usualmente el profesor)., y de que los temas a revisar o a tratar en clase se determinen también por el profesor, se desorienta y se desconcierta cuando tiene que asumir la responsabilidad de marcar su propia velocidad de avance y decidir

el tema que tratará en determinada jornada. Una reacción para contrarrestar este desconcierto es generando una actitud negativa hacia el agente causante de tal desconcierto.

También, cuando el individuo tiene nueva información que cambia el componente cognitivo de la actitud, se produce el cambio de la misma. Por ejemplo, en la instrucción proporcionada por nuestro módulo, con los múltiples caminos que permite, provee una gran necesidad de tomar decisiones que influirán en las actitudes de los usuarios ya en sentido positivo o en sentido negativo. Aparentemente, en nuestro caso, la situación de múltiples rutas posibles en el módulo pudo haber contribuido a producir cambios negativos en las actitudes de los usuarios al verse forzados a decidir la ruta a seguir para cubrir los objetivos de aprendizaje explícitos.

Los cursos en línea tienen que enfrentarse a la idea de cambio en la mente de los usuarios potenciales. En general, de acuerdo a las teorías funcionales, las personas protegen sus creencias desarrollando actitudes convenientes que evitan que se involucren en situaciones amenazantes o poco familiares. En este sentido, el rechazo al uso de la computadora y al aprendizaje de las matemáticas mediante las mismas, no obedece tanto a razones fundamentadas en términos de que no sea eficiente el medio o que no sea claro el contenido. Más bien las razones argumentadas obedecen a ideas del tipo "no me gusta", lo cual, muy probablemente es una actitud que evita el involucramiento en una situación desconocida (el autoaprendizaje, el aprendizaje en línea). y denota un fuerte componente de involucramiento afectivo

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones.

En primera instancia debemos concluir que en función de los resultados encontrados, la hipótesis de trabajo debe ser rechazada y por consiguiente la hipótesis nula es aceptada.

Los resultados obtenidos por otros investigadores, de acuerdo con la literatura, son contradictorios y en cierta forma confusos. Existen quienes reportan resultados muy positivos en donde los participantes de los cursos en línea o asistidos por sistemas de cómputo se muestran ansiosos por repetir la experiencia y la califican de superior a las experiencias propias de la docencia tradicional. De hecho, este tipo de reportes fueron dominantes en la literatura hasta hace muy poco. Sin embargo, en la actualidad empiezan a aparecer un mayor número de reportes de investigadores que no dan por sentado el éxito y que denotan cierta preocupación por la aparente tendencia a asociar el éxito con el uso de las tecnologías. En cuanto al aspecto meramente cognitivo, parece razonable suponer que se ha demostrado con suficiencia que ambos sistemas (tradicional y asistido por computadora). pueden arrojar resultados semejantes. Tan bueno el uno como el otro. Sin embargo, desde el punto de vista del aspecto afectivo la relación no es tan clara.

No parece existir razón alguna para rechazar por parte del educando a la computadora como elemento de instrucción en matemáticas. Prácticamente todos los involucrados en este estudio reconocen las capacidades que el medio proporciona para facilitar el aprendizaje de las mismas. La posibilidad de graficado, de inclusión de imágenes y fotografías, de cálculo, las habilidades de los equipos para la

intercomunicación y la interacción en todas sus modalidades y en general no se pone en tela de juicio que la computadora es un elemento muy importante y útil en la futura vida profesional de los interesados. Sin embargo, la conclusión es “no nos gusta”.

Esta actitud aparentemente poco fundamentada es a nuestro juicio muy importante de atender. Puede representar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un programa de enseñanza aplicando las nuevas tecnologías.

Por otra parte, incluso en situaciones como la que nos ocupa, en donde resulta muy claro el rechazo generalizado de la experiencia, se encuentran posiciones como la de N1 que dice (Trascripción literal).:

- Pues, se me hace o sea las computadoras se me hacen muy prácticas, como que tal vez cuando estás usando algo nuevo, tal vez te tardes acá o la riegues usando la computadora, pero ya después que que empiezas es como, como entender el el el programa que estés usando se me hace muy práctico más rápido

También el caso de este alumno es el único en el que se dio el cambio de actitudes en la dirección favorable que se había presupuesto una vez que se aplicó el módulo.

Por otra parte, desde la perspectiva de las actitudes, no parece ser una limitante la característica de la herramienta o del medio que se utilice para lograr cambios o posturas más apropiadas hacia, por ejemplo, el aprendizaje constructivo. En este orden de ideas, es preciso considerar más detenidamente lo estipulado por las teorías funcionales en donde se establece que una de las funciones de los sistemas de

actitudes en las personas es la función utilitaria, misma que se refiere al hecho de que las personas están motivadas para ganar recompensas y evitar contrariedades del entorno. Esta situación, que por otra parte es motivada ampliamente por la escuela tradicional, no favorece un cambio de actitudes si no se percibe con mucha claridad el tipo de recompensa que se espera de ello y si no se valora esa recompensa con un valor alto. Tradicionalmente en la escuela, la recompensa por excelencia es la calificación y la promoción y, si el estudiante no percibe con claridad este tipo de recompensa, difícilmente realiza el esfuerzo de promover un cambio de actitudes, independientemente de la arquitectura del elemento que pretenda propiciar dicho cambio. Aparentemente, la aplicación de técnicas más o menos mecánicas para la construcción de elementos de enseñanza que por sí mismos logren cambiar las actitudes de quienes aprenden, no es tan lineal como se pudo suponer, o depende de otros conjuntos de variables que aquí no fueron consideradas.

Consideramos que es muy importante trabajar en la dirección de cambiar el concepto de recompensa que el estudiante tiene, basado generalmente en calificaciones y promociones de grado. Si el sentido de recompensa se redefine hacia, por ejemplo, el aprendizaje (hacer ver que el aprendizaje tiene un valor en sí mismo), entonces es posible que un elemento, como en este caso la computadora, que es reconocido por el usuario que potencia sus probabilidades de aprendizaje, será mucho mejor recibido. Existen tendencias educativas actuales que apuntan a modificar el sentido de logro diferenciado y el afán de su consecución por parte de los educandos, mediante la promoción de métodos y en general de filosofías de trabajo colaborativo en lugar de propiciar la competencia y el logro diferenciado. Es posible que cuando éste

tipo de tendencias se generalicen, la función utilitaria de ganancia de recompensas se centre más en el autoaprendizaje y en el aprendizaje colaborativo que en la recompensa directa de la calificación.

Por otra parte, las teorías funcionales sobre actitudes también explican la función ego-defensiva que, con base en el principio del psicoanálisis, establece que las personas utilizan mecanismos de defensa como la negación y la represión, entre otros, para proteger sus propios conceptos frente a amenazas internas y externas. Es posible que el temor a lo desconocido, tanto en el sentido de la clase asistida por computadora como la misma necesidad de asumir el control y tomar decisiones por parte de los estudiantes en un curso de la naturaleza de la experiencia aquí expuesta, haya sido percibido por los sujetos como una amenaza y por tanto activaran el mecanismo de defensa de la negación, a pesar de que no parecen tener razones explícitas para el rechazo.

En otras palabras, consideramos que es una equivocación generalizar tanto en una dirección como en la otra. En el caso que nos ocupa tenemos reacciones a favor y en contra de los supuestos teóricos que hicimos. Una cosa es posible concluir. Hace falta incrementar la investigación hacia los aspectos motivacionales y actitudinales, al menos tanto en el terreno de lo afectivo como en el terreno de lo cognitivo.

Bibliografía

- Arbaugh, J.B. y Duray R. (2002).. Technological and Structural Characteristics, Student Learning and Satisfaction with Web-based Courses. An Exploratory Study of Two On-line MBA Programs. *Management Learning* Vol. 33(3). pp. 331-347
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1978).. *Educational psychology* 2ª Edición. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston. Trad. M. Sandoval: Psicología educativa. México: Trillas, 1983
- Berge, Z.L. (1995).. Facilitating computer conferencing: Recommendations from the field. *Educational Technology*, 15(1)., pp. 22-30.
- Brown, T.S. y Brown, J.T. y Baack, S.A. (1988).. A re examination of the attitudes toward computer usage scale. *Educational and Psicological Measurement*, 48. pp. 835-842
- Billings, D.M. (2000).. A framework for assessing outcomes and practices in web-based courses in nursing. *Journal of Nursing Education*, 39 (2). pp. 60-70
- Carter, R.W. (1990).. Effects of expertise and issue involvement on rehabilitation counselors in the selection of computer technology for their clients. *Dissertation Abstracts International* 51 1545B
- Castells, M. (1997).. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Volumen 1, *La sociedad red*. Madrid. Alianza Editorial.
- Castillo, M. A. (2003).. Informe final. Proyecto Descartes.
<http://descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php>
- Compeau, D.R. y Higgins, C.A. (1995).. Computer self-efficacy : development of a measure and initial test. *MIS Quarterly* 19(2). , pp. 189-211
- Cravener, P.A. (1999).. Faculty experiences with providing online courses: thorns among the roses, *Computers in Nursing* 17 (1). pp. 42-58
- Chávez, G. Ma. D. (2003).. Informe final. Experimentación. U.D.: Aplicaciones de la Integral Definida.
<http://descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php>
- Díaz de V., P.J. (2003).. Experimentación llevada a cabo con unidades del proyecto Descartesw.
<http://descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php>

- Fernández, L. M. A. (2003).. Informe Final. Experimentación en el aula con una unidad didáctica.
<http://descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php>
- Festinger, L. (1957).. *A theory of cognitive dissonance*. Standford, CA: Standford University Press.
- Fulford, C. y Zhang, S. (1993).. Perceptions of interaction: The critical predictor in distance education. *American Journal of Distance Education*, 7(3)., pp. 8-21.
- González, I. y Campos, A. (2000).. Análisis comparativo de las actitudes de maestros y alumnos ante el uso de la computadora en ocho estados del país. México. ILCE
<http://investigación.ilce.edu.mx/dice/proyectos/actitudes/2000/>
- González, H.A. (2003).. Informe Final Experimentación en aula de una unidad didáctica con Descartes.
<http://descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php>
- Gunawardena, C.N. (1999).. The challenge of designing and evaluating "interaction" in web-based distance education. Trabajo presentado en WebNet World Conference on the WWW and Internet en Honolulu, Hawaii.
- Gunawardena, C.N. y Zittle, F.J. (1997).. Social presence as a predictor of satisfaction within a computer-mediated conferencing environment. *American Journal of Distance Education*, 13(3)., pp. 8-26.
- Hackman, M. Z. y Walker, K. B. (1990). Instructional communication in the televised classroom: The effects of system design and teacher immediacy on student learning and satisfaction. *Communication Education*, 39, pp. 196-206.
- Harasim, L. (1989). On-line education: A new domain. En: R. Mason y A. Kaye (eds.), *Mindweave: Communication, Computers and Distance Education*. New York, N.Y.: Pergamon Press, pp. 50-85.
- Harasim, L., Hiltz, R., Teles, L. y Turoff, M. (1995). *Learning networks: A field guide to teaching and learning online*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Henri, F. (1994). Distance learning and computer mediated communication: Interactive, quasi-interactive or monologue?. En: C. O'Malley (ed.), *Computer supported collaborative learning*. New York, N.Y.: Springer-Verlag, pp. 145-161.
- Hillman, D.C., Willis, D.J., y Gunawardena, C.N. (1994). Learner – interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners. *American Journal of Distance Education*. 8(2)., pp. 31-42.

- Himmelfarb, S. y Eagly, A.H. (1974). *Readings in attitude change*. New York, NY: Wiley.
- House, R. E. (1994). *Evaluación ética y poder*. Madrid: Morata.
- Hovland, C., Janis, I. y Kelley, H. (1953). *Communication and persuasion*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Hughes, M. y Daykin, N. (2002). Towards Constructivism: Investigating Students' Perceptions and Learning as a Result of Using an Online Environment. *Innovations in Education and Teaching International*.39(3).. pp. 217-223
- Insko, C.A. (1967). *Theories of attitude change*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Jonassen, D.H. y Reeves, T.C. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. En: D.H. Jonassen (ed.). *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York, N.Y.: Simon & Schuster Macmillan.
- Kaplún, M. (1999). *Una pedagogía de la comunicación*. Proyecto didáctico Quirón. Ediciones de la Torre. Buenos Aires.
- Katz, D. (1960). The functional approach to the study of attitudes. *Public Opinion Quarterly* 24 163-204.
- Keisler, C.A., Collins, B.E. y Miller, N. (1969). *Attitude change*. New York, NY: Wiley.
- Keegan, D. (1995). Distance education technology for the new millennium: Compressed video teaching. ERIC ED 389 931.
- Laurillard, D. (1993). *Rethinking University Teaching*. Routledge. London.
- Longhurst, J. (2003). World History on the World Wide Web: A Student Satisfaction Survey and a Blinding Flash of the Obvious. <http://www.historycooperative.org/journals/ht/36.3/longhurst.html>
- Lynch, P.J. y Horton, S. (1999). *Web Style Manual: Basic design principles for creating web sites*. Boston, Mass.: Yale University Press.
- Martínez, M.M. (2002). La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico – práctico. México. Trillas (175pp)..
- Marzano, R. J. (1992).. *A Different Kind of Classroom. Theching with Dimensions of Learning*. ASCD, Alexandria, Virginia.

- Miltiadou, M. y McIsaac, M. (2000). Problems and Practical Solutions of Web-based courses: Lessons learned from three educational institutions. Trabajo presentado en: 11th International Conference of the Society for Information and Technology & Teacher Education en San Diego, California.
- Morales, C. y Lignan, L. (2000). Validación del CAQ (Computer Attitude Questionnaire). en Estudiantes Mexicanos de Secundaria. *Impacto de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje*. México, ILCE.
- Morales, C. Turcott, V. Y Campos, A. (2000). Actitudes de estudiantes mexicanos de secundaria hacia la computadora y la escuela. *Impacto de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje*. México, ILCE.
- Moore, M.G. (1989).. *Effects of distance learning: A summary of the literature*, Office of Technology Assessment, Congress of the United States, Washington, D.C.
- Muñoz M. M. (2003).. Informe final de la experimentación con alumnos.
<http://descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php>
- O'Keffe, D. (1990).. *Persuasion*. Newbury Park, CA: Sage
- Pomar, I. (2003).. Informe Final de la Unidad didáctica experimentada.
<http://descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php>
- Pozo, J. I., (2001).. *Aprendices y Maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid. Alianza Editorial.
- Queralt, T. Ll., (2000).. Un enfoque constructivista en el aprendizaje de las matemáticas con calculadoras gráficas. www.ti.com/calc/latinoamerica/pdf/Enfoque.pdf
- Rafaeli, S. y Sudweeks, F. (1997).. Networked interactivity. *Journal of Computer Mediated Communication*. 2(4)..
<http://www.ascusc.org/jcmc/vol2issue4/rafaeli.sudweeks.html> Revisado en octubre de 2002.
- Reeves, B. y Nass, C. (1996).. *The Media Equation; How People Treat Computers, Television and new media Like real People and Places*. Cambridge: CSLI Publications
- Robleyer, M.D. y Ekhmal, L. (2000).. How interactive are your distance courses? A rubric for assessing interaction in distance learning. Online Journal of Distance Learning Administration, <http://www.westga.edu/~distance/roblyer32.html>
- Rosenberg, M. (1956).. Cognitive structure and attitudinal affect. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 53, 367-372.

- Rosell, T.J. (2003).. Experimentación de la unidad didáctica "Algunas Funciones".
<http://descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php>
- Schwier, R.A. y Misanchuk, E.R. (1993).. *Interactive Multimedia Instruction*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications
- Shaw, R. (1998).. Conversion of a Mathematics Course to Tutor-Supported Computer-Assisted Flexible Learning.
http://horizon.unc.edu/projects/monograph/CD/Science_Mathematics/Shaw.asp
- Sherif, M. y Hovland, C. (1961).. Social judgment: assimilation and contrast effects in communication and attitude change. New Haven, CT: Yale university Press.
- Sherif, C., Sherif, M. y Nebergall, R. (1965). . Attitude and attitude change. Philadelphia, PA: Saunders
- Simsek, A. (1993).. The effects of learner control and group composition in computer-based cooperative learning. In M.R. Simonson, ed. *Proceedings of the Annual Convention of the Association for Educational Communication and Technology*, 953-990.
- Simonson, M. (1979a).. Media and attitudes: an annotated bibliography of select4d research. Part II. *Educational Communication and Technology Journal* 28 (1).., 47-61.
- Simonson, M. (1985).. Persuasive films: a study of techniques used to change attitudes. *Journal of Teaching and Learning Technologies* 1(2).., 39-48.
- Simonson, M. y Maushak, N. (1996).. Situated learning, instructional technology, and attitude change. *Perspectives of situated learning*. Englewood Cliffs NL: Educational Technology.
- Torkzadeh, G. y Van Dyke T. (2002).. Efeccts of training on Internet self-efficacy and computer user attitudes. *Computers in Human Behavior* 18 pp. 479-494
- Wegerif, R. (1998).. The social dimension of asynchronous learning networks, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2(1).., pp. 34-49.
http://www.aln.org/alnweb/journal/vol2_issue1/wegerif.htm Revisado en octubre de 2002.
- Yacci, M. (2000).. Interactivity demystified: A structural definition for distance education and intelligent CBT. <http://www.it.rit.edu/~may/interactiv8.pdf>. Revisado en octubre de 2002.
- Zimbardo, P. y Leippe, M. (1991). *The psicology of attitude change and social influence*. Philadelphia, PA: Temple University Press.

Anexo I:

Cuestionario Actitudes

TD = Totalmente en Desacuerdo. D = Desacuerdo A = De Acuerdo TA = Totalmente de Acuerdo

	TD	D	A	TA
1.- Me gusta hacer cosas usando la computadora	1	2	3	4
2.- Estoy cansado de usar la computadora	1	2	3	4
3.- En el futuro podré conseguir un buen trabajo si aprendo a usar la computadora.	1	2	3	4
4.- Cuando uso la computadora, pongo más atención.	1	2	3	4
5.- Me gustan mucho los juegos de la computadora.	1	2	3	4
6.- Trabajaría mejor si pudiera usar la computadora más a menudo.	1	2	3	4
7.- Creo que me tardo más tiempo en terminar el trabajo cuando uso la computadora.	1	2	3	4
8.- Yo sé que las computadoras me dan la oportunidad de aprender muchas cosas nuevas.	1	2	3	4
9.- Puedo aprender muchas cosas cuando uso la computadora.	1	2	3	4
10.- Me gusta estudiar las lecciones en la computadora.	1	2	3	4
11.- Creo que me gustaría más la escuela si los maestros usaran más a menudo la computadora.	1	2	3	4
12.- Creo que es muy importante que aprenda a usar la computadora.	1	2	3	4
13.- Creo que las computadoras son muy fáciles de usar.	1	2	3	4
14.- Me gustaría estudiar con un maestro en lugar de usar una computadora.	1	2	3	4
15.- Estudio por mi mismo, sin que nadie me obligue a hacerlo.	1	2	3	4
16.- Si no entiendo algo, no me detengo a pensar en ello.	1	2	3	4
17.- Cuando no entiendo un problema, sigo trabajando hasta encontrar la respuesta.	1	2	3	4

	TD	D	A	TA
18.- Repaso mis lecciones todos los días.	1	2	3	4
19.- Trato de terminar todo lo que empiezo.	1	2	3	4
20.- Algunas veces cambio mi manera de estudiar.	1	2	3	4
21.- Me gusta trabajar en un problema difícil.	1	2	3	4
22.- Pienso en muchas maneras de resolver un problema difícil.	1	2	3	4
23.- Nunca olvido hacer mi tarea.	1	2	3	4
24.- Me gusta resolver problemas que se pueden aplicar en la vida diaria.	1	2	3	4
25.- Si no entiendo a mi maestro (a)., le pregunto.	1	2	3	4
26.- Cuando pienso en algo nuevo, aplico lo que he aprendido antes.	1	2	3	4
27.- Tiendo a considerar un asunto desde diversos puntos de vista.	1	2	3	4
28.- Desarrollo muchas cosas originales.	1	2	3	4
29.- Hago cosas por mi mismo, sin depender de los demás.	1	2	3	4
30.- Cuando los materiales que tengo no sirven o no son suficientes, encuentro otros de diferente tipo.	1	2	3	4
31.- Estudio situaciones desconocidas para tratar de entenderlas.	1	2	3	4
32.- Antes de resolver un problema hago un plan.	1	2	3	4
33.- Invento nuevos métodos cuando uno no me sirve.	1	2	3	4
34.- Elijo mi propio método sin copiar los de los demás.	1	2	3	4
35.- Tiendo a pensar en el futuro.	1	2	3	4
36.- Me siento a gusto trabajando con una computadora.	1	2	3	4
37.- Entro en un estado depresivo cuando me propongo usar una computadora.	1	2	3	4
38.- Me siento nervioso cuando trabajo con una computadora.	1	2	3	4
39.- Es muy frustrante usar una computadora.	1	2	3	4
40.- Trato de usar lo menos posible una computadora	1	2	3	4



Anexo II

Lista Libre (Free list).

Instrucciones: En este momento estás participando en un proyecto de investigación educativa. Por favor, escribe en el espacio indicado las primeras ideas que se te presenten en la mente cuando leas el enunciado de cada reactivo. Tu información será de mucha utilidad. Gracias por tu participación.

1.- Tacha la respuesta:
Género

M F

2.- Computadora:

5.- Correo
electrónico:

3.- Internet:

6.- WWW:

4.- Clases por
computadora

7.- Chat:

Anexo III

Trascripción literal de la entrevista

- **Ca.-** Bueno vamos a empezar entonces con las preguntas para B Ibarra a las diez y cuarto, han de ser más o menos de la mañana del día que estaba programado
- **Ca.-**A ver B nos puedes decir por favor ¿cómo te sientes cuando trabajas o cuando estudias frente a una computadora?
- **B.-** Cohibida no se manejar muy bien la computadora, como que igual de estar pensando en que no le vaya a apretar algo que me lo cierre, o algo así, no le pongo atención bien al trabajo.
- **Ca.-** ¿No te concentras bien cuando estás trabajando en la computadora?
- **B.-** No, hago los trabajos y todo, pero como que no los entiendo cuando, cuando los tengo.
- **Ca.-** ¿ Por qué?
- **B.-** No se, no me permite ponerle atención el estar allí con la computadora y aparte haciendo el trabajo.
- **Ca.-** ¿Se te hace más difícil?
- **B.-** Sí

- **Ca.-** Bueno, y haber y respecto a las matemáticas ¿cuál es tu postura frente al estudio de las matemáticas?
- **B.-** mmm
- **Ca.-** ¿Te gusta estudiar matemáticas?
- **B.-** No
- **Ca.-** ¿Por qué no?
- **B.-** No se, se me hacen muy complicadas tienes que pensar mucho.
- **Ca.-** Y que ¿no te gusta pensar o qué?
- **B.-** Sí, pero no se, como que hay cosas a las que son muy lógicas en una forma, pero en matemáticas es de otra, como que se me complica estar volteando ahí todo.
- **Ca.-** ¿Y si sientes que te estás mejorando o te está ayudando, estás entendiendo la lógica de las matemáticas?
- **B.-** Sí
- **Ca.-** ¿Sí? Si sigues así con un buen entrenamiento vas a lograrlo.
- **B.-** Si
- **Ca.-** Si, bueno, mm, y ahora el otro tema que nos interesa ver un poquito es sobre, sobre la lectura.

- **Ca.-** ¿Cómo le haces cuando leen un texto en la computadora o cualquier texto para retener lo más importante?
- **B.-** Pues no se, lo leo, lo leo y ya, si capté, pues bueno, si no lo vuelvo a leer y ya como que me retengo más, así en ver es lo que resalta no se, lo que, lo que se me hace más importante y ya pues, cuando leo eso me lo trato de imaginar y ya así me quedo.
- **Ca.-** ¿Es tu estrategia?
- **B.-** Sí
- **Ca.-** OK
- **Ca.-** La última pregunta y al final vamos a ver aquí todos en que coincidimos y en que no. ¿Qué se te hace más fácil a ti describir una película o un libro, por ejemplo?
- **B.-** Un libro
- **Ca.-** Si yo te digo, cuéntame este libro o cuéntame esta película.
- **B.-** Un libro
- **Ca.-** ¿Un libro?
- **B.-** Mj mj, si mucho más, pues el libro tu te lo imaginaste a tu forma y la película pues, te la ponen, y se te graba más lo que tu inventas como quien dice, lo que los demás si?.

- **Ca.-** Si, entonces ¿ describirías con mas detalle un libro que la película?
- **B.-** Sí
- **Ca.-** OK, bueno, pues, muchas gracias B
- **Ca.-** A ver N1, por favor son las mismas preguntas N1.
- **Ca.-** A ver ¿Cómo te sientes cuando trabajas frente a una computadora?
- **N1.-** Pues, se me hace o sea las computadoras se me hacen muy prácticas, como que tal vez cuando estás usando algo nuevo, tal vez te tardes acá o la riegues usando la computadora, pero ya después que que empiezas es como, como entender el el el programa que estés usando se me hace muy práctico más rápido.
- **Ca.-** ¿Te gusta?
- **N1.-** A mí, sí.
- **Ca.-** Te gusta trabajar con las computadoras. ¿Y respecto a las matemáticas?
- **N1.-** Pues, a mi, a mi antes de entrar a clase de matemáticas se me hacia, se me hacia, así como que a a a enfadoso, pero en este, en este curso como que nos ponían ejemplos más enfocados, pues, ya nos daban ejemplos de cómo se po... para que sirve para empezar, yo no sabía para que servía todo el cochinero y ya ahora ya se más o menos para que sirve qué es y más o menos como emplearlo.
- **Ca.-** Bueno, ¿Te está gustando?

- **N1.-** Sí, se me hizo interesante, hasta ahora.
- **Ca.-** Muy bien. Y a ver cuando lees algo, ya sea en cualquier texto en la computadora o acá ¿cómo le haces para retener lo más importante?
- **N1.-** Pues cuando leo algo es de que cuando lo quiero retener, pues lo leo despacio y ya después, sin, sin, sin ver el texto, pues checo si me quedé con la idea, pues si si capté lo que hice y pues si no lo vuelvo a leer.
- **Ca.-** ¿Cómo, cómo verificas que captaste lo suficiente?
- **N1.-** Lo leo una vez y ya después me hago como que la idea y después vuelvo a leer para checar, algo así, si lo que entendí es eso.
- **Ca.-** Mj, Ok. Y a ti ¿qué se te hace más fácil de describir si yo te pregunto que me platiques, una película o un libro que hayas leído?
- **N1.-** Pues, yo creo que un libro.
- **Ca.-** ¿Por qué, a ver?
- **N1.-** Pues es que, en los libros es, te van detallando todo, te van detallando todo y en las películas todo esta centrado, como que en pues tan fácil como que el libro te lo avientas como en ¿qué será?, una semana, dos semanas y la película de dos horas por eso se me hace más fácil el libro.
- **Ca.-** Bueno, pues muchas gracias N1.

- **Ca.-** A ver ahora, vamos a oír a L1
- **L1.-** Lo mismo
- **Ca.-** Eh, lo mismo, ja, ja
- **L1.-** O sea, las mismas preguntas
- **Ca.-** Sí las mismas preguntas. A ver ¿cómo te sientes tú, cuándo trabajas frente a la computadora?
- **L1.-** A mí no me gusta trabajar con computadoras.
- **Ca.-** A ti no te gusta trabajar con computadoras. Aja
- **L1.-** Se me hacen muy útiles, se que son muy necesarias para todo, pero no me gustan, se me hace muy cansado y pérdida de tiempo muchas veces, este pues es eso.
- **Ca.-** ¿Por qué, pérdida de tiempo?
- **L1.-** Porque no, o sea dependiendo o no, pero eso de que a veces carga la computadora a veces se tarda mucho, a veces se te borra algo como dijo B o cualquier cosa me desespera mucho y no me gusta y este no, pues me gusta mejor agarrar un libro y hojearlo, prefiero mucho más a andar con la computadora. Solo para trabajos y cosas así que necesitan presentación, pues si la utilizo, pero si no, trato de consultar libros o cualquier cosa.
- **Ca.-** Aja y aunque sea independientemente de lo que tengas que hacer en la computadora no hay ciertas cosas que si no las ves, tan pérdida de tiempo como

tu dijiste o tan tan pues así con tanto disgusto por ejemplo ciertos ejercicios ahora con hablando ya del curso no hay ciertos ejercicios que se te hace más claros en la computadora?

- **L1.-** Se me hizo al ver las gráficas y se me hizo más claro o sea gráficas que te demuestran cómo se comporta una función, pues sí, que en un libro que es... no puedes darle esos efectos no? Pero no, no me gusta.
- **Ca.-** Aun así ¿prefieres estudiar en los libros?
- **L1.-** Si.
- **Ca.-** OK, bueno ¿y en cuánto a las matemáticas?
- **L1.-** Las matemáticas si me gustan
- **Ca.-** Si te gustan
- **L1.-** Yo creo que me empezaron a gustar el semestre pasado porque, o sea yo me acuerdo que en primaria y en secundaria me gustaban, pero prepa como que fui mas flojo y no ponía atención a las clases por lo mismo se me hacía algo pesado ¿no?
- **Ca.-** Aja
- **L1.-** Pero el semestre pasado estuve en otra universidad y llevé cálculo y allí me empezó a interesar porque igual ya era como aquí que ya le ves utilidad a las matemáticas no es aprenderte fórmulas y eso, desde allí ya me empezaron a gustar otra vez.
- **Ca.-** Pero ¿prefieres estudiarlas en los libros?

- **L1.-** Sí.
- **Ca.-** Si, eso ya es definitivo para ti, OK. Bueno y a ver cual y ¿cómo le haces tu cuando estudias para retener algo a través de los textos?
- **L1.-** Le doy una leída general y cuando, cuando siento que es algo importante me regreso a ese párrafo y lo releo y ya me sigo, y otra vez y si encuentro párrafo importante el párrafo completo me lo hecho otra vez.
- **Ca.-** Por párrafos vas
- **L1.-** Si, pues voy leyendo todo el texto y la frase importante algo así del párrafo y eso trato de entenderlo mejor que todo lo demás.
- **Ca.-** Aja. OK. Y para ti ¿qué se te hace mas fácil describir, yo te pregunto, un libro o una película?
- **L1.-** Un libro
- **Ca.-** Un libro, ¿ por qué?
- **L1.-** Si, no se, como que o sea una película gusta, pero al ratito se te olvida ¿no? Y este yo lo he visto, o sea a veces te preguntan ¿ya viste esta película, de qué trata? Y a veces pues si te acuerdas, pero a veces no, en cambio un libro pues sí, sí sabes, tienes muy buenas ideas de lo que se trató y a veces, o sea aparte de la *traba* en general, bueno yo por lo menos me acuerdo de detalles específicos así de en un cuadro que te platican todo, te narran todo alrededor; esos a veces se te quedan muy grabados y en las películas no, bueno.

- **Ca.-** Aaja, ¿se te pierden los detalles?
- **L1.-** Sí
- **Ca.-** OK, bueno pues, muchas gracias.
- **Ca.-** A ver K, son cuatro preguntas ahorita vas a ver ¿tu como te sientes al estudiar frente a una computadora?
- **K.-** Bueno pues, a mi no me gusta porque (risa)., pues me cuesta mucho trabajo poder concentrarme y poner atención, por ejemplo cuando estuvimos trabajando con Profesor, con las computadoras, ese era el problema que tenías que leer antes y no podía, como que tenía que leer el párrafo muchísimas veces, no podía concentrarme ni entender lo que ...pues así y se me hace muy tedioso pues, en cambio manualmente siento igual que trabajo mas rápido, copiando todo mas rápido y me gusta más...
- **Ca.-** Bueno ¿y tu postura frente a las matemáticas? A ver
- **K.-** Pues si me gustan porque, pues, últimamente ¿no? También en los últimos semestres de la prepa de ahorita en la universidad pues ya que ves más como con procesos matemáticos tu puedes suponer fenómenos naturales y de la vida real, pues se me hace interesante ¿no? Y como, como puedes resolver muchas cosas con las matemáticas, se me hace interesante y me gusta (risa)..
- **Ca.-** Que, bueno. Y tú ¿cómo le haces para, para retener o recordar lo más importante de los textos?
- **K.-** Pues yo generalmente voy leyendo así todo de corrido y cuando, cuando siento que algo no le entendí, me detengo y vuelvo a leer ese parrafito o ese

renglón que no, y ya que siento que ya lo entendí, ya me sigo igual todo de corrido.

- **Ca.-** mmmm ¿Y lees una sola vez, lees, digo salvo en esas ocasiones no?, pero si ya entendiste todo ¿ya no lo vuelves a leer?
- **K.-** Pues no, si ya lo entendí no (risa).
- **Ca.-** OK, ¿te acuerdas después?
- **K.-** Sí
- **Ca.-** Si, muy bien. Que bueno, gracias
- **Ca.-** ¿Tu también estabas apuntada? ¿también trabajaste con Profesor? ¿te puedo hacer cuatro preguntas? y ahorita vamos a discutir esto.
- Claro
- **Ca.-** ¿cómo te llamas? Perdón
- **A1**
- **Ca.-** A1 OK Bueno, pues, tu nos puedes decir por favor, tu ¿cómo te sientes cuando trabajas con la computadora?

- **A1.-** Igual, me pasa lo mismo así, me distraigo muchísimo, de por sí como que yo siempre he batallado con eso de la atención muchísimo, o sea, siempre soy así de que se me olvida, de que meto zapatos en el refrigerador y todo, entonces, pues ya imagínate nada más, o sea teniendo una computadora enfrente, pasa la voz que me distraigo muchísimo, pero muchísimo y también lo tengo que leer muchísimas veces para, para captarlo.
- **Ca.-** ¿más que en el libro? ¿no te pasa lo mismo con el libro?
- **A1.-** No, con el libro no tanto, como con la computadora, con el libro bueno depende, si es algo así, que me apasiona mucho, que generalmente casi todo lo que leo me apasiona, entonces pues ya así como que me absorbo mucho con la lectura, pero una computadora no y de hecho así cuando busco cosas en Internet, pues es así como la idiotez del *copy peis* ¿no? Y luego ya lo leo así ya lo imprimo y lo leo, porque si, en la computadora no.
- **Ca.-** ¿No te gusta?
- **A1.-** No, no, no, pue que si me guste, pero no, no me concentro (risa)..
- **Ca.-** Bueno, ¿y las matemáticas?
- **A1.-** Las matemáticas pues son como un gran reto para mí, porque pues siempre me ha costado muchísimo trabajo ¿no? Pero pues, por lo mismo como que luego, pues, si le le hecho más ganas y entonces ya conforme conforme van pasando pues cosas que que las que siempre flaqueaba, pues igual ahorita ya las voy entendiendo más y todo y me gusta, o sea me apasionan pues mucho mucho, aunque me cuesten tanto trabajo, pero pues si me gustan.

- **Ca.-** Quee, bueno. Y a ver cuando estas estudiando como haces para retener ¿qué estrategias sigues para retener lo más importante de los textos?
- **A1.-** Este pues primero es un resumen, así síntesis y ya una vez así hecho eso es así como que el disco rayado o si no asociarlo con otras cosas.
- **Ca.-** La síntesis ¿la haces por escrito?
- **A1.-** Sí, si, si, si, si, si
- **Ca.-** Lees y resumes
- **A1.-** Leo y resumo y ya una vez que hice eso ya así como es de que lo leo varias veces o lo asocio con cosas que me... con que no me cuesta tanto trabajo retener.
- **Ca.-** Bueno Y ahora para ti ¿qué se te hace mas fácil describir una película o un libro?
- **A1.-** Un libro, un libro también. Si en las películas de hecho, incluso pues me pasa más o menos lo mismo que en las computadoras ¿no? Cuando veo una película que de repente ¿qué dijo?, ¿qué dijo?... que estas leyendo los subtítulos, ¿qué dijo?, así y en cambio o sea, ya con eso pues pierdo mucho hilo ¿no? De así como pues de todos los sucesos ¿no? Y este y con un libro no, pues siempre, pues siempre casi nunca me distraigo cuando estoy leyendo y entonces si le pongo muchas ganas.
- **Ca.-** Bueno, bueno pues muchas gracias.
- (En grupo).

- **Ca.-** ¿Podemos hacer unos comentarios una pequeña discusión?
- **Ca.-** Digo hay cada quien tomamos la palabra vamos a ver por ejemplo bueno, por lo que ustedes han dicho aquí, del trabajo con las computadoras, o sea, a la computadora la ven como algo muy distinto este, a un libro por ejemplo que estamos muy acostumbrados al texto, pero el texto pues en realidad es lo mismo ¿no? ¿ustedes creen que uno puede llegar a a considerar a la la computadora como una herramienta o sea, como otro formato nomás para la presentación de los contenidos?
- **Todos.-** Sí
- **Ca.-** ¿Sí? ¿Y qué necesitarían para para para que llegáramos a ese punto a considerar independientemente del medio en el que me lo pongan, pues los ejercicios que yo tengo que hacer y la lógica y todo esto es la misma.
- (voz mujer)..- Pues yo creo que, que más bien es mucho la costumbre que tienes ¿no? Igual y los niños pequeños que ahorita ya usan más las computadoras no les va a costar tanto trabajo leer y entender y concentrarse, pero nosotros pues que desde niños más bien, es los libros y todo pues aca manual (Ca mj, mj).., pues si es te distraes más ¿no? Porque nosotros pues nos tocó también el cambio de la computadora y del Internet y pues más bien nosotros también al principio éramos de enciclopedia y eso y pues entonces yo creo que más bien es la costumbre y que con el tiempo pues eso va a pasar ¿no? Que va a ser para cualquiera muy fácil leer y ocupar todo en computadora . (Ca mj, mj)..
- (todos).., si, es cultural
- **Ca.-** ¿sí? Es cultural, a ver ¿por qué?

- (voz de mujer)..- Pues porque yo también fui así niña de enciclopedia ¿no? De tener la hispánica la británica (risas). (voz de mujer, las salvadoras). (risas). si, pues ya lo de las compus es como pues como para mi hermanita chiquita ¿no?
- **Ca.-** ¿Si?. ¿Están de acuerdo? ¿alguien piensa otra cosa? ¿no? Y para... están conscientes de que como herramienta de trabajo la van a, seguramente la van a utilizar mucho ¿no?. Entonces que podría hacer, por ejemplo la universidad para ir metiéndonos más hacia esa herramienta de trabajo la de los cursos pues.
- (voz hombre)..- Pues no se, a mi no me gustaría (risas)., pero pues yo creo que es cuestión de práctica ¿no? Si uno empieza a trabajar a trabajarlo pues va a llegar el momento en el que ya te acostumbras y lo vas a hacer bien.
- **Ca.-** Y ¿cómo, como como va a ir uno acostumbrándose? O sea, ustedes pensarían que la universidad les vaya metiendo más cada vez más, cosas en la computadora? Sería eso conveniente para su aprendizaje, o sea no se trata de lastimarlos no? Porque porque no saben o no se han acostumbrado, sí se puede, si piensan que
- (voz de mujer)..- Si ya pues eh, bueno primero yo creo que también si nos van a dejar trabajos en algún programa, pues, primero te tienen que explicar el programa ¿no? (Ca mj, mj). y otra cosa pues de la universidad que yo opino que haya más computadoras en el centro de cómputo. (Ca mj, mj)., pero si, primero sería una leve explicada del programa y luego ya tu cuando estés trabajando, bueno yo así aprendí a usar Excel o Word, así de que me metía y me ponía a picarle a todo a lo menso a ver a que hora me salía algo, pues si de que también te den una rápida introducción y pues ya tu, ya tu sacas lo demás. Ca (mj, mj).. Bueno yo creo que tu descubriendo las cosas se te graban mejor.

- **Ca.-** (mj, mj)., ¿ Y en este caso por ejemplo? No fue suficiente o si fue suficiente la explicación, así de dejarlos sólo como, como fue la estrategia a ver que hacían?
- (voz de mujer). ¿con el curso?
- **Ca.-** mj, mj
- (voz de mujer)., Pero si no dio, así como que una leve, por ejemplo uno que me cuesta trabajo lo prácticamente computacional, o sea, lo de que métete al foro o sea, de que ponle continua y no se que, o sea a mi es lo que me cuesta trabajo (Ca mj, mj)., Y pues eso, si lo explicó.
- **Ca.-** Ah, estuvo fácil, o sea con eso es suficiente y ustedes ya pueden trabajar, bueno y las matemáticas estamos de acuerdo que les van a ser muy útiles y que las van a necesitar siempre ¿no? Yo creo que ahí quedó claro que mientras más explicaciones vayan viendo, pues más gusto les van cogiendo.
- (Voz de hombre).. Sí
- **Ca.-** Y ahí sí sienten que si van todos están de acuerdo, ¿tú también A1? Que mientras más, más (B, dice)., a sí B, A1 está acá, perdón, que mientras más vaya, este vaya uno pues este, pudiendo resolver problemas más gusto le vas cogiendo ¿verdad? (voz de hombre sí).. Ahora lo de los textos a ver y las estrategias de lectura que tenemos que son así diferentes, ¿ustedes pensarían que, o se sienten que se beneficiarían, por ejemplo, de de algún curso de lectura? O sea para la comprensión en la lectura ¿o no?.
- (algunos contestan que sí).

- **Ca.-** ¿O traen ya estrategias muy claras?
- (voz de mujer). No, a mí si me ayudaría mucho
- **Ca.-** ¿sí? ¿si?
- (voz de mujer). Pues no se, porque yo ya tomé muchos, siempre haciendo lo mismo y como que siempre me dijeron pues haz esto y haz cuadros sinópticos, o resumen o haz dibujitos, no se que y pues, los hago y en estar haciéndolos rrrrrrrrr de los dibujitos y todo se me va el tiempo y pues, por ejemplo para exámenes que si me pusiera a hacer dibujitos y todo ya se me pasa todo el tiempo y no alcanzo porque pues primero yo tengo, cuando hago resúmenes es de que hago el resumen, cuando estoy haciendo el resumen no lo estoy comprendiendo o sea, y lo comprendo hasta que lo empiezo a leer y hay veces en que se me va el tiempo en hacer resumen (Ca mj mj). más bien igual y es a mí que me pusiera a practicar lo que me dijeron . (risa).
- **Ca.-** ¿Y ustedes, que piensan?
- (voz de hombre). Yo se que sería útil, pero no me gustaría tomarlo (risas).., no no me, no, se pero no, me gusta como trabajo y a mí me gusta hacer mis cosas, no me gusta que me digan como, como hago ese tipo de cosas entonces me siento bien haciéndolas como estoy y no creo que haría caso de lo que me dijeran (risas).
- **Ca.-** En verdad tus estrategias te han funcionado hasta ahorita ¿no? Por eso estas... vas a estar contento ¿Y han ido cambiando en el tiempo?
- (voz de hombre). Pues es que antes no estudiaba mucho (risas)..,

- **Ca.-** Pues ahora que estudias
- (voz de hombre). O sea, no si, si, pues antes, pues era de rápido yirme a jugar y ahorita pues, si ya trato de entenderlo y me gusta estudiar, a veces cuando, cuando me imagino y veo aplicaciones en algo, sea física, química o cualquier cosa, me gusta estudiar y meterme pero así como yo estudio, eso de hacer cuadros y resúmenes no me gusta.
- **Ca.-** Aja
- (voz de mujer).- Nos los pide a nosotros, nosotros que sí los hacemos (risas).
- **Ca.-** Muy bien, el trabajo en colaboración (risas). que bueno, oh y bueno, y respecto a la última pregunta esa me llama la atención que todo mundo diga que que se escribiría o que se basa en más detalles escribiendo un libro eh, porque se supone que el manejo de la imagen y eso entra por dos sentidos, este porque o ¿qué tipo de películas o qué tipo de cosas o qué tipo de imágenes ustedes recuerdan más? O sea, ¿qué les gustaría, que sienten, que se identifican o que les gusta más, pues?
- (voz de hombre). No entendí la pregunta
- **Ca.-** ¿no? O sea, ¿todas las imágenes las ven igual o todas las películas les parecen lo mismo?... ¿en el sentido en cuanto a a recordar los detalles?
- (voz de mujer)., no, no pues también depende si la película te gusta depende del género ¿no?
- **Ca.-** A lo mejor el género sí, de que tienen géneros sí, de que digo además de no claro algún tipo de películas que prefieren ¿no? Las policiacas o las de amor o

esas son las que se acuerdan y las de acción no o cualquier cosa tiene mucho que ver ¿crees tu?, y por ejemplo en el sentido de de para las materias vamos a aplicar esto que están diciendo a las materias las materias que ustedes les gustan más creen que que con imágenes y más trabajo en la computadora de imagen visual este les ayudaría más química por ejemplo.

- (voz hombre). Yo creo que sí.
- **Ca.-** ¿sí?,
- (varias voces). sí.
- **Ca.-** Aunque requiriera el esfuerzo de de meterse a la computadora que no les gusta y todo eso si allí estuvieran muy claras las imágenes.
- (voz de mujer)..- Sí, pues es como mjmj como usted dijo que aparte de que lo estas leyendo y eso la imagen te ayuda a acordarte ¿no?, entonces mjmj pues tu haces algo y ya, no después que pasa a pues iba para arriba ¿no? Por ejemplo la gráfica que iba para arriba entonces te ayuda, o sea, la imagen te ayuda a recordar más fácilmente, pues la lectura,- aunque sea medio tedioso (risas)..
- **Ca.-** ¿Entonces sí tiene sus ventajas?
- (voz de mujer). Sí, pues si.
- **Ca.-** Bueno pues muchas gracias, esto es todo, este, no se si después el maestro vaya a necesitar algún dato más o lo que sea, me supongo que los puede contactar por correo electrónico ¿van a checar su correo en las vacaciones?

- (silencio).
- **Ca.-** ¿sí?
- (voces). si
- **Ca.-** Bueno ahí les encargo mucho (risas).. Bueno gracias adiós (risas).
- **Ca.-** Bueno esta es la entrevista con M1 , empezamos, a ver M1, nos puedes decir por favor, ¿cómo te sientes cuando estudias en la computadora?
- **M1.-** ¿En la computadora? No pues, cuando hicimos la investigación ¿o en el trabajo este pues si era un poco molesto para mí, porque tenía que regresar a las páginas anteriores y después a las de excel para hacer los datos, entonces como que no me gustaba mucho y me lastimaba la luz de la computadora al leer y era cansado, (Ca mj mj). entonces pues si como que no (risas)..
- **Ca.-** ¿Y en cualquier otro trabajo en la computadora?
- **M1.-** Es que a la larga, pues, si cansa entonces
- **Ca.-** ¿Cualquier trabajo en la computadora se te hace cansado?
- **M1.-** No, por ejemplo eso de estar así, bueno leer y cosas así, pues como que es diferente porque no no tienes que estar haciendo cálculos matemáticos y todo, que lo hace la computadora en algunos casos, pero luego lo estas leyendo y te tienes que razonarle por ejemplo leer un libro una investigación, y pues la captas luego luego.

- **Ca.-** A si, bueno, A ver ahora, ¿cuál es tu postura frente al estudio de las matemáticas?
- **M1.-** ¿cuál es mi postura? ¿cómo que hay que hacer? (risas).
- **Ca.-** ¿te gustan?, ¿no te gustan?, ¿las sientes como un reto? ¿cómo las ves?
- **M1.-** No pues si me gustan, sí pero, pues sí es un poco complicado,(risa). pero si, si me gustan y pues estoy tratando de echarle ganas, porque aquí se utilizan mucho.
- **Ca.-** mj, mj
- **M1.-** Y pues, si (risa).
- **Ca.-** Estabas consciente tu de que en la carrera....
- **M1.-** Sí, de que las tengo que utilizar y pues si
- **Ca.-** Sí, te gustan
- **M1.-** si
- **Ca.-** Bueno, a ver, cuando lees un texto este en la computadora o físicamente ¿cómo le haces para retener lo mas importante del texto?
- **M1.-** ¿Cuándo lo leo en la computadora?
- **Ca.-** O en papel, donde sea.

- **M1.-** Ah! Lo subrayo y luego lo vuelvo a leer
- **Ca.-** mj mj
- **M1.-** Y ya este, pues así. Y en la computadora, pues en la computadora también me distraigo mucho porque, pues, estoy así leyendo y ya pienso en que mis ojos me arden o que ya me cansé y no lo comprendo, no lo capto ya entonces, tengo que regresar a leerlo y y a concentrarme (Ca mj)., me distraigo mucho en la computadora
- **Ca.-** Y ¿en el libro?
- **M1.-** En el libro no, no es tanto, porque
- (se termina la cinta por un lado).
- **Ca.-** ¿Tenías diferencia con el libro me decías?
- **M1.-** En el libro estoy cómoda (risa).. Y este sola y pues, ya es más diferente, si.
- **Ca.-** ¿Se te hace menos cansado?
- **M1.-** Sí, menos cansado
- **Ca.-** Bueno, para ti ¿qué es más fácil describir, una película o un libro?
- **M1.-** ¿Describir una película o un libro? Ah, ah, ah, es más fácil una película (risa).
- **Ca.-** ¿Si?, ¿por qué?

- **M1.-** ¿Por qué?, pues ya ves detalles, bueno, podría ser también el el libro, no, no se (risa)., a ver seria que, una película porque doy detalles de cómo estaba, porque porque lo estoy viendo entonces ya lo platico y ya, no pues, era así y así y en un libro, pues te lo imaginas.
- **Ca.-** mj, mj
- **M1.-** Y ya eeehhhhh pues así (risa).
- **Ca.-** ¿Tu crees que el verlo, o sea, ver como andan vestidos el el ver ver en la película, te ayuda a recordar mas detalles, que si los lees en el libro?
- **M1.-** Pues si, si, este si, me ayuda más verlo, porque lo relaciono con algo de mi vida o así y ya es más fácil recordar.
- **Ca.-** Mj mj. Bueno, pues muchas gracias yo creo que ya, ¿quieres decir algo? Algo que decir respecto a tu experiencia.
- **M1.-** Respecto a mi experiencia, no pues, me agradó mucho la clase de Profesor (risa)., el profe, y pues aunque si fue un poco rara, y un poco rara de evaluar (risa).
- **Ca.-** Un poco rara ¿en qué sentidos?
- **M1.-** Pues en que, pues muy diferente a todos, porque pues de exámenes o que tareas, puntualidad y todo eso y pues Profesor con unas preguntas (risa). o no se como vaya a hacerlo, pero bueno, es algo raro.
- **Ca.-** Pero ¿te gustó? ¿sí sientes que aprendiste cálculo?

- **M1.-** Sí, la verdad si, porque en la prepa nada más me daban lo que era, no pues, me daban las funciones ya realizadas, y ahorita que el profe nos dijo no, tienes que hacer tu el problema, pues dije ¿cómo le hago la función? Y ese fue mi problema ¿no?, ya hasta que di con algo y dije bueno, pues a ver si estoy bien, aunque no le di nada y este si como que él nos daba desde, desde el inicio desde como va sale el cálculo y pues, en la prepa me decían ya están aquí las fórmulas y las utilizas para hacer esto y él no, pues ya es muy diferente, y pues si, si, se me quedó algo (risa).
- **Ca.-** Bueno, pues muchas gracias.