

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

UNIVERSIDAD VIRTUAL



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY**

**“AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA ARITMÉTICA MEDIANTE LA
COMPUTADORA EN EL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA”**

TESIS PRESENTADA

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO
DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

AUTOR: RODOLFO FRANCO ALMAZÁN

ASESORA: MTRA. BLANCA SILVIA LÓPEZ FRÍAS

MONTERREY, NUEVOLEÓN

MAYO DE 2004

AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA ARITMÉTICA MEDIANTE LA
COMPUTADORA EN EL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Tesis presentada

Por

RODOLFO FRANCO ALMAZÁN

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

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Mayo de 2004

A MIS PADRES:

Sigifredo y Yolanda
por ser quienes me iniciaron en la trayectoria educativa que poseo
y me enseñaron la responsabilidad de cumplir con los retos
emprendidos.

A MI ESPOSA:

Elva Nelly López Benavides,
quién con su gran apoyo y comprensión ha sabido alentar en mí el
espíritu de superación, quién a base de amor, a dado su mayor esfuerzo por
compensar el tiempo invertido en esta aventura de aprendizaje a nivel superior.

A MIS HIJAS:

Nelly Janneth y Jaquelin Lisseth
Por el tiempo que me han cedido, por su gran cariño y en respuesta a la gran
admiración que sienten por sus padres, porque siempre me alentaron en
momentos de titubeo, por el gran amor que les profeso.

Rodolfo Franco Almazán.

AGREDECIMIENTOS

A todos los catedráticos de la
Universidad Virtual del
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores
de Monterrey,
por sus enseñanzas.

A: Mtra. Blanca Silvia López Frías
Por sus observaciones y continua preocupación además del gran apoyo
brindado.

A: la Secretaría de Educación en Nuevo León y las autoridades
quienes otorgaron la beca para la realización de
de mis estudios de
Maestría en Tecnología Educativa.

Rodolfo Franco Almazán

RESUMEN

AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA ARITMÉTICA MEDIANTE LA
COMPUTADORA EN EL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

MAYO DE 2004

RODOLFO FRANCO ALMAZÁN

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

POR LA

UNIVERSIDAD VIRTUAL DEL ITESM

A través de esta investigación se busca una propuesta de solución al porcentaje de aprovechamiento de la Aritmética en el primer grado de educación secundaria mediante la aplicación de un ambiente de aprendizaje con tecnología basado en el uso de la computadora, empleando para ello el software supermáticas, utilizándose para su aplicación una prueba pretest-postest con un grupo experimental y un grupo control, bajo la metodología cuantitativa en el enfoque del cuasiexperimento, dadas las características de estructura y organización de la institución educativa donde se enmarca el estudio. Se consideran dentro de los instrumentos de aplicación encuestas sobre actitud y opinión de los alumnos, una prueba pedagógica sobre contenidos aritméticos, así como una encuesta a docentes de matemáticas

sobre el manejo de la computadora en su labor docente, obteniéndose información que indica que los grupos al inicio tiene una diferencia de 2.86 puntos porcentuales entre ellos y la escala de opinión y actitud indica una actitud favorable al empleo de la computadora. De las encuestas aplicadas a los docentes, la información indica que aunque conocen el software supermáticas un 83 % de ellos, sólo un 33% lo utiliza en forma ocasional.

Tras el desarrollo de la propuesta de investigación presentada, se concluye que el empleo de la computadora en el aula es un factor que favorece el empleo de los recursos tecnológicos con que se cuentan en las instituciones educativas de enseñanza secundaria en el Estado de Nuevo León; la actitud por parte del alumno, hacia el empleo de la misma en la enseñanza, incrementó en una escala de actitud favorable hacia una actitud muy favorable, de acuerdo con los instrumentos de aplicación. Respecto al aprovechamiento escolar en la Aritmética, se muestra que es favorecido y mejora los promedios obtenidos por los alumnos, tras la aplicación del tratamiento experimental.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	v
INTRODUCCIÓN.....	4
Capítulo	
1. OBJETO DE ESTUDIO.....	6
1.1 Planteamiento del problema.....	6
1.2 Antecedentes.....	9
1.3 Justificación.....	10
1.4 Delimitación del estudio.....	12
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	15
2.1 Investigaciones análogas.....	15
2.2 Constructivismo y aprendizaje significativo.....	17
2.2.1 Antecedentes de Piaget.....	20
2.2.2 Planteamiento de Ausbel	21
2.2.3 Aportes de Vigotsky.....	23
2.3 Propósitos de la enseñanza de las Matemáticas.....	25
2.4 Fundamentación de la tecnología a utilizar	26
2.5 ¿Porqué y para qué integrar estos medios en la enseñanza?.....	27
3. METODOLOGÍA.....	31
3.1 Enfoque del estudio.....	31
3.2 Método y Técnicas de recolección de datos.....	33
3.2.1 Fase de diseño de la propuesta.....	34
3.2.2 Fase de diagnóstico.....	35
3.2.3 Fase de aplicación.....	39
3.2.4. Fase de análisis de resultados y reporte.....	43

3.3	Población/ Muestra: selección, características	44
3.4	Instrumentos.....	46
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	48
4.1	Resultados de encuesta a padres de familia.....	48
4.2	Resultados de encuesta a docentes.....	49
4.3	Aplicación de encuesta de actitud (pretest).....	50
4.4.	Aplicación de encuesta de actitud (postest).....	53
4.5	Aplicación de prueba pedagógica pretest.....	54
4.6	Aplicación de la prueba pedagógica postest.....	60
4.7	Resultados finales.....	65
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
5.1	Propuesta	67
5.2	Conclusiones.....	69
5.3	Recomendaciones.....	72
	VITAE.....	74
	REFERENCIAS.....	76
	ANEXOS.....	80
A.	PRUEBA PEDAGÓGICA.....	80
B.	ESCALA DE ACTITUD.....	83
C.	ENCUESTA A DOCENTES DE MATEMÁTICAS.....	84
D.	RESULTADOS DE LA PRUEBA PEDAGÓGICA PRETEST.....	86
E.	RESULTADOS DE LA PRUEBA PEDAGÓGICA POSTEST.....	86
F.	PANTALLAS DEL SOFTWARE.....	88
G.	GRÁFICOS DE ENCUESTA A DOCENTES.....	90
H.	RESULTADOS ESCALA LIKERT (PRETEST).....	93

I. RESULTADOS ESCALA LIKERT (POSTEST).....95

INTRODUCCIÓN

El interés que subyace a esta investigación surge de la evolución de la tecnología al servicio de la educación que transforma el papel de la computadora para integrarla en el salón de clases como una herramienta de apoyo al desarrollo del intelecto humano, es decir, como herramienta cognitiva definida en esos términos porque estimula el desarrollo de los procesos de la memoria y la metacognición.

Buscando alternativas de solución a la problemática planteada de mejorar el aprovechamiento escolar en la Aritmética, se busca la aplicación del software supermáticas, pensando en que los alumnos requieren de bases aritméticas firmes que les permitan desarrollar sus habilidades operacionales, dando a la tecnología un valor pedagógico usándole para la búsqueda de estrategias didácticas que le permitan al estudiante desarrollar competencias como trabajo colaborativo, sociabilidad, capacidad de reflexión, de crítica, entre otras. Este programa contiene una parte de autoevaluación por medio de la computadora, que habilita al usuario para practicar las operaciones aritméticas con distintos grados de dificultad y verificar los resultados. En Aritmética contempla diferentes tipos de operaciones, que van desde las tablas de sumar y multiplicar, hasta las relacionadas con el orden de las operaciones y los símbolos de agrupamiento. La aplicación del software y el empleo de la computadora en la enseñanza, demanda del maestro un cambio conceptual de su propio aprendizaje así como de sus formas de enseñanza y de su actitud ante el proceso de aprendizaje porque es agente central en una comunidad

dialéctica de aprendizaje y forma una relación tripartita con el alumno y la materia impartida. Donde la comunicación entre maestro-alumno sea bidireccional, permitiendo el intercambio de ideas y opinión.

El punto central del estudio es la aplicación del software supermáticas en la enseñanza de la Aritmética en el primer grado de educación secundaria, planteando la hipótesis de que su aplicación mejora el aprovechamiento de la misma por parte del estudiante mediante un estudio comparativo de un grupo control y un grupo experimental en la aplicación del cuasiexperimento en la propuesta de investigación.

Existen investigaciones análogas, como se menciona en el capítulo referido a la Fundamentación Teórica, cuya aplicación sobre el uso de la computadora en la enseñanza muestra resultados alentadores, en esta investigación realizada en particular, se implementa el empleo del software mediante un ambiente de aprendizaje constructivista, basándose en las epistemologías correspondientes para ello y tras la aplicación de la misma se han obtenido resultados favorables al estudio.

CAPÍTULO 1

OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Planteamiento del problema.

Tras la experiencia personal adquirida a través de 18 años de servicio en el magisterio y a partir de la introducción de medios tecnológicos en las escuelas oficiales de Nuevo León, se ha observado que los alumnos de secundaria muestran bajo rendimiento en el estudio de la Aritmética, y al mismo tiempo muestran también un notable interés e inquietud por aprender el uso de la computadora, sobre todo conociendo, ellos mismos, que las escuelas secundarias oficiales cuentan con recursos tecnológicos. Lo anterior permite plantear lo siguiente: ¿Será mayor el incremento en el promedio de aprovechamiento de la Aritmética en la secundaria en un grupo de primer grado donde se utiliza un ambiente de aprendizaje mediante el uso de la computadora y en uno en el que no se aplique?

De acuerdo a Hernández (2001), existen hipótesis de diferencia entre grupos, cuyo fin es compararlos. En torno al planteamiento anterior se considera para el presente estudio la siguiente hipótesis de investigación en el sentido de diferencia entre grupos:

H_i: El incremento en el promedio de aprovechamiento en la aritmética mediante un ambiente de aprendizaje con tecnología es igual a uno en el que no se aplique.

Ho: El incremento en el promedio de aprovechamiento en la aritmética mediante un ambiente de aprendizaje con tecnología no es igual a uno en el que no se aplique.

Como una forma de aportar evidencia respecto al problema de investigación planteado y la relación que le vincula con las hipótesis establecidas con antelación, en base a que en la mayor parte de los docentes subyace dentro de su praxis educativa la firme intención de mejorar el porcentaje de aprovechamiento de sus estudiantes y despertar en ellos el interés por la asignatura que imparte, y siendo preocupación de las autoridades educativas el empleo adecuado de los recursos materiales y tecnológicos con que se encuentran equipados los diversos edificios escolares se determina el planteamiento de lo siguiente:

Objetivo general:

**Determinar si hay diferencia en el promedio aprovechamiento escolar respecto a la aritmética en primer grado de secundaria en un ambiente de aprendizaje mediante la computadora con el uso del software Supermáticas.

Objetivos específicos:

** Introducir al alumno de secundaria en el manejo de tecnologías a su alcance, mediante el uso de la computadora.

** Utilizar la computadora como recurso didáctico al aplicar el software Supermáticas, en un ambiente de aprendizaje con tecnología.

** Aprovechar la tecnología con que se cuenta en la institución y utilizar al máximo los recursos del plantel educativo para fortalecer el desarrollo de la

enseñanza-aprendizaje de la aritmética en el primer grado de educación secundaria y el software educativo otorgado por la Secretaría de Educación.

**Conocer la diferencia del porcentaje de aprovechamiento en un grupo bajo tratamiento tradicional y otro bajo la innovación de aplicación del ambiente de aprendizaje con tecnología.

** Conocer en qué medida mejora la enseñanza – aprendizaje de la Aritmética en la educación secundaria mediante el empleo de la computadora como herramienta didáctica mediante el uso del software supermáticas en primer grado de educación secundaria.

** Determinar si existe diferencia en las actitudes de los alumnos en torno a la enseñanza de la aritmética en un grupo tradicional y uno con la aplicación del uso del software.

En base al planteamiento del problema en el proyecto planteado se espera que el docente de la asignatura de matemáticas en el primer grado de educación secundaria obtenga respuestas sobre la aplicación del software supermáticas en su praxis educativa respecto a la viabilidad de utilizarla o no en su cotidiana labor, utilizando estrategias constructivistas de enseñanza y herramientas didácticas mediante el empleo de tecnología en apoyo a sus clases. Definitivamente se busca tener incidencia en torno al aprovechamiento escolar de la Aritmética en este grado en particular y abrir nuevas líneas de investigación a otros grados en otras áreas de las matemáticas.

1.2 Antecedentes

Desde hace más de una década, la Secretaría de Educación en el Estado de Nuevo León llevó a cabo en 1992 el equipamiento de las instituciones educativas de educación media, mediante la entrega de un aula de CECSE (Centro de Cómputo y Servicios Educativos), la videoteca escolar a cada Escuela Secundaria del Estado, llegando a su segunda fase con la renovación y actualización de los equipos computacionales con recursos multimedia , pero que siguen siendo desaprovechados, esto de acuerdo a la observación mediante la experiencia propia, en las instituciones donde he laborado y en las cuales tengo la responsabilidad del propio CECSE y es notoria la poca utilización del mismo.

Además del Estado de Nuevo León, otros estados de la República Mexicana, han integrado diversos programas aplicando la tecnología en el aula; entre otros, el Estado de Coahuila, donde adecuándose al Proyecto de Modernización Educativa, incluyeron en su proyecto estatal el llamado LACES (Laboratorios de Computo en Escuelas Secundarias), además de la red estatal SEPC, que incluyó la capacitación de más de 3,000 docentes, aunque se padece también de poca participación docente en el empleo de los recursos tecnológicos en el aula. Del mismo, a nivel nacional se realizó un esfuerzo por dotar las escuelas secundarias de la Red Satelital EDUSAT (Educación Satelital), televisión educativa que implica el uso de este medio para apoyo de las diversas asignaturas del programa, incluyendo el área de las Matemáticas.

Dentro del mismo lineamiento tecnológico en la educación se desarrolló por un equipo de trabajo del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) y la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), a partir de mayo de 1999 y sometido a prueba con resultados satisfactorios en una secundaria del Distrito Federal, el SEC21, que es un proyecto que incorpora sistemáticamente un modelo pedagógico de uso de tecnologías, la producción de contenidos y materiales para esas tecnologías así como un equipamiento muy completo. Dicho equipamiento permite a los usuarios acceder de manera eficiente y operativa a dos importantes plataformas tecnológicas de cobertura no sólo nacional, sino continental y mundial: la Red satelital EDUSAT y la red informática RED Escolar.

Dentro del contexto del Estado de Nuevo León, se ha implementado con alguna similitud el proyecto SEC 21, en una secundaria del Estado de modelo piloto, a la cuál se ha tenido que dotar de equipo tecnológico computacional, red de Internet, Red satelital ESUSAT, Y calculadoras científicas para el apoyo en las sesiones de clases.

1.3 Justificación

Las profundas y rápidas transformaciones en todos los campos de la vida moderna es algo que caracteriza al mundo en que vivimos. La computación y la informática, entre otras Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC), constituyen factores fundamentales en el progreso socioeconómico y con una gran influencia en las relaciones económicas, políticas y sociales de la humanidad.

El campo de la educación y de las computadoras en México es incipiente y con un gran camino por recorrer, y la introducción NTIC en el ambiente educativo es imparable en el actual ritmo de desarrollo y exigencias en el ámbito mundial. El uso de programas computacionales y videos educativos en la escuela como herramientas didácticas es en la actualidad una de las principales líneas de acción de los organismos educativos.

Salinas y Márquez (1997) concluyeron que “La tecnología no es neutral ni epistemológica ni culturalmente; que la paquetería más comúnmente utilizada en las escuelas no es de gran calidad” (p.98). Por su parte, Bates (1999) menciona que según los maestros que entrevistó, “el uso de la computadora, en su muestra, aumentó en un 50% la participación de los alumnos; el 72% de los maestros reportó cambios en el aprendizaje de sus alumnos al utilizar las computadoras” (p.73). Por lo que se manifiesta la factibilidad del uso de la computadora como elemento de conocimiento, ya que utilizada de esta forma, exige el trabajo entre los alumnos y por supuesto entre los alumnos y el profesor, ya que con su uso, refiriéndose a software específicamente seleccionado, pudiera implementarse un ambiente constructivista de aprendizaje bajo estas características.

Es común observar en el alumno, cierta apatía a las matemáticas, lo cual pudiera parecer justificable si el docente no presenta opciones diversas de aprendizaje, que puedan involucrar el interés del alumno por el aprendizaje de la asignatura, por lo que es de importancia a la praxis educativa la búsqueda de alternativas que despierten interés del alumno a las matemáticas abriendo posibilidades al involucrar la tecnología en el aula de clase.

1.4 Delimitación del estudio

La presente propuesta de investigación se desarrollará en una institución del subsistema estatal de educación secundaria del estado de Nuevo León, México; la Escuela Secundaria N ° 40 “Profr. Margarito Martínez Leal”, turno vespertino, ubicada en Ave. Ruíz Cortines # 3033 ote. Fracc. Coyoacán, en Monterrey, N. L., perteneciente a la Zona Escolar N ° 30, de la Unidad Regional de Servicios Descentralizados (USEDES) N ° 1, con sede en la Ciudad de Monterrey, N. L.

Se trabajará en la implementación del proyecto de investigación, con alumnos de primer grado de educación secundaria bajo la asignatura de matemáticas, específicamente el eje temático de la Aritmética en el ciclo escolar 2003-2004 durante el segundo bimestre de evaluación escolar correspondiente a los meses de octubre y noviembre de 2003.

La escuela cuenta con un personal administrativo integrado por el Inspector escolar, directora del plantel, subdirectora, tres maestros auxiliares, catorce maestros de planta, quince maestros por hora, cinco secretarías y cinco intendentes, con un alumnado para el presente ciclo escolar de aproximadamente 340 alumnos.

La estructura organizacional del plantel es la siguiente: Inspector de Zona Escolar, Director, Subdirectora, cinco secretarías y cinco intendentes, 14 profesores de planta y 15 maestros por hora distribuidos en tres grupos de cada grado. La jornada de trabajo se desarrolla en un horario de las 13.00 hrs.

a las 18:00 hrs. con una duración de 40 minutos por clase y cambio de maestros en cada clase con un receso de 20 minutos a las 15:40 hrs.

La escuela esta equipada con una sala de Videoteca escolar, una sala CECSE (Centro de Cómputo y Servicios Educativos), así como laboratorios y talleres para actividades tecnológicas.

En referencia al aspecto socioeconómico en el cuál se encuentra enclavada la institución educativa, acorde a las estadísticas y datos presentados por los propios padres de familia en las fichas de inscripción de los alumnos, se puede determinar como nivel medio bajo, al que pertenecen las colonias aledañas al plantel como lo son: La Colonia Moderna, Coyoacán, Reforma, Cantú, así como una cantidad de alumnos que pertenecen a sectores lejanos a la zona de ubicación de la escuela secundaria, que cuentan con los servicios necesarios.

Dentro de las características socioeconómicas, los alumnos presentan, de acuerdo a las encuestas de inicio de ciclo y recepción de alumnos, para el proyecto escolar de la institución características que se enmarcan dentro de lo siguiente:

****Respecto a su situación familiar:** 43% de los alumnos viven con ambos padres, 28% vive sólo con su madre, 14% vive sólo con el padre, El resto vive con los abuelos u otros familiares.

****Respecto a la escolaridad de sus padres:** 5% tiene sólo educación primaria, 26% terminó educación secundaria, 25% terminó preparatoria, 40% terminó

carrera comercial, 4% terminó carrera profesional.

**Respecto a la ocupación laboral de los padres se encontró que: 38% trabaja de empleado, 20% son obreros, 10% son comerciantes, 12% son chóferes, 12% son técnicos, 3% son profesionistas en su área, 5% son pensionados o jubilados.

En este primer capítulo se presenta el planteamiento del problema referente al promedio de aprovechamiento de la Aritmética en el primer grado de educación secundaria implementando un ambiente de aprendizaje mediante el uso de la tecnología, específicamente el uso de la computadora y el software supermáticas; presentando como objetivo general del estudio tratar de determinar la existencia de diferencia en el aprovechamiento escolar respecto a la Aritmética en un grupo donde se aplica la propuesta mencionada y uno en el que no se aplica. Dentro de los beneficios esperados se busca la incidencia respecto al aprovechamiento escolar en esa área justificando el estudio en torno al uso de la tecnología en la enseñanza en un estudio delimitado en una escuela secundaria de Monterrey, Nuevo León.

En los capítulos subsecuentes se presenta la fundamentación teórica mediante investigaciones análogas al estudio, teorías de aprendizaje aplicadas, propósitos de la enseñanza de las matemáticas, así como la fundamentación de la tecnología a utilizar; después de ello, se presenta la metodología definiendo el enfoque, métodos y técnicas de recolección de datos, instrumentos empleados, análisis e interpretación de resultados y las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Dentro de la revisión de la literatura correspondiente, bajo el propósito de detectar y consultar materiales que sirvan de referencia al estudio en cuestión, se inicia el acopio de materiales bibliográficos en base a fuentes relacionadas con la investigación y al carácter de la epistemología a aplicar en el estudio. Respecto a la primera mención, se ha detectado que en base a estudios realizados por Morales, Turccot, Campos y Lignan (1998) sobre la utilización de la computadora en el aula y acerca de la actitud de los estudiantes y los propios docentes hacia la computadora y los medios de aprendizaje, así como por Teacher's Attitude Toward Computers Questionnaire (1996) parece de importancia realizar una investigación sobre los propios recursos con que se cuenta en las instituciones educativas del Estado de Nuevo León.

2.1 Investigaciones Análogas

Algunas menciones de investigaciones relacionadas al estudio serían las siguientes:

Dentro de estudios sobre la aplicación de la computadora en educación, pudiera mencionarse a Morales (1999) que señala sobre algunos voceros de la opinión pública esperaban el abandono de prácticas "obsoletas" del profesorado y sobre todo un aprovechamiento sin precedentes de los

contenidos educativos por parte de los estudiantes. La computadora había llegado para que los alumnos aprendieran más y mejor en un tiempo menor. En definitiva que uno de los campos que mayor auge y aceptación ha tenido en las últimas décadas ha sido el uso de la computadora e diversos ámbitos de la vida cotidiana, como señala Salinas (1999) en su estudio sobre Enseñanza flexible y aprendizaje abierto, “una de las principales contribuciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sobre todo de las redes telemáticas, al campo educativo es que abren un abanico de posibilidades en modalidades formativas que pueden situarse tanto en el ámbito de la educación a distancia, como en el de modalidades de enseñanza presencial. Es indispensable que todas las personas involucradas en la educación básica conozcan los beneficios que proveen la NTIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para que en corto plazo realmente apoyen, asesoren, sugieran y sensibilicen a los docentes supervisados en la incorporación de estrategias que los auxilien en su labor docente, menciona Bautista (2000) en su estudio sobre Estrategias para la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en la Educación Básica.

Respecto a estudios sobre el uso de la computadora en el aula de clase, se considera la publicación sobre “El uso de la computadora como apoyo didáctico en el salón de clase”, Galván (2000) concluye bajo lo siguiente: “se puede observar que la tendencia del uso de la computadora como apoyo didáctico ha llevado una evolución lenta en un principio, pero constante en los niveles de educación primaria y secundaria”.

En tanto se mencionan a continuación estudios sobre el uso de la computadora en la enseñanza de las matemáticas, con investigaciones como el documento “La enseñanza de las matemáticas asistida por computadora”, Argueta y Linares (1999), pretenden apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, mediante construcciones dinámicas e interactivas, referentes a temas generalmente tratados en los programas escolares. En su estudio denominado “Diseño de actividades de aprendizaje utilizando la computadora como herramienta didáctica en la enseñanza de las matemáticas en secundaria”, García (2001) considera que el uso de la computadora en las actividades de matemáticas está ajustado para considerar los propósitos y enfoque de los planes y programas de estudio en la enseñanza de las matemáticas (p.248).

2.2 Constructivismo y aprendizaje significativo

Las teorías de aprendizaje pueden aplicarse en la práctica educativa. Escamilla (2000, p.29) menciona que “lo sepa o no el profesor adopta una o varias teorías de aprendizaje que aplica en su práctica educativa. Generalmente la teoría aplicada corresponde a lo que él conoció cuando fue estudiante”. Y generalmente los profesores en la actualidad, en el nivel de educación secundaria fueron educados mediante metodologías tradicionalmente conductistas y sin medios tecnológicos en la praxis educativa, dado que no se contaban con ellos en las instituciones oficiales de educación media básica y requiere de mayor motivación, actualización, para implementar estrategias constructivistas en el aula.

La investigación educativa reciente sobre el uso de tecnologías en la enseñanza ha desarrollado nuevos conceptos y enfoques que han evolucionado el campo de la enseñanza y el aprendizaje. Waldegg (2002) menciona que todos esos enfoques tienen en común su pertenencia a corrientes de pensamiento socio-constructivistas; dado que el estudiante es primordialmente el responsable de la construcción de sus conocimientos. El constructivismo ha tomado la mente de muchos educadores actuales, dado que en todas partes se hacen manifestaciones constructivistas muchas veces sin entender del todo el compromiso docente que este concepto implica.

Méndez (2001) afirma que el constructivismo es primeramente una epistemología, es decir una teoría de cómo los humanos aprenden a resolver problemas y dilemas que su medio ambiente les presenta, es una teoría que intenta explicar cual es la naturaleza del conocimiento humano. De acuerdo con lecturas sobre esta corriente se asume que nada viene de nada, es decir que conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo, dado que en ella subyace la idea de que el individuo construye su conocimiento, y aplicado a los enfoques y propósitos de los Planes y Programas de Estudio de la Secretaría de Educación, se pretende básicamente que el estudiante obtenga la oportunidad de construir su conocimiento mediante la directriz y supervisión del docente. Es en la epistemología constructivista, en la cuál se sustenta el Programa de Enseñanza de Matemáticas en la Escuela Secundaria, en cuyos enfoques se define que al estudiante se le debe “ Enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuales” , considerando que para ello requieren de condiciones que permitan ese aprendizaje significativo como

nueva información a relacionar con lo que el alumno ya sabe, que despierta su propio interés, integrándole así al proceso requerido.

Necesariamente el conocimiento y uso de las matemáticas es fundamental en la enseñanza secundaria según lo previsto en los enfoques del programa de estudio del nivel mencionado, pero es indispensable de acuerdo a los propósitos del propio programa que el alumno reflexione sobre su aprendizaje y lo emplee en situaciones cotidianas apropiándonos de uno de los enfoques constructivistas mencionados por Pozo (1999) el “Enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuales”. De acuerdo con los diversos autores consultados sobre estas teorías de aprendizaje se podría mencionar que en los enfoques constructivistas, se cree que las condiciones que permiten un aprendizaje significativo requieren de varios aspectos: la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, depende también de la disposición, motivación y actitud, de éste por aprender, así como los materiales o contenidos de aprendizajes con significado.

Es entonces esta epistemología constructivista prácticamente un esfuerzo por devolver al aprendiz su derecho de participar activamente en el mundo como un ser crítico y ayudar en su transformación, por lo que el presente estudio se basa en este sentido epistemológico de aprendizaje para su desarrollo. La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea acerca de que la finalidad de la educación que se imparte en la escuela es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.

2.2.1 Antecedente de Piaget

Uno de los constructivistas con mayor influencia, es el psicólogo suizo Jean Piaget, su sistema para conceptualizar el desarrollo intelectual estuvo fuertemente influido por su formación y trabajos iniciales como biólogo. Parfraseando a Piaget se diría que el conocimiento es almacenado en esquemas o patrones mentales como una conducta que permite almacenar conceptos, procedimientos y relaciones que utilizamos para entender y actuar en el medio. Dentro de su teoría presenta la asimilación como el proceso cognoscitivo mediante el cual las personas integran nuevos elementos preceptuales, motrices o conceptuales a los esquemas o patrones de conducta existentes. El proceso de ajuste propicia un cambio cualitativo en las estructuras intelectuales, mientras la asimilación, es un cambio cuantitativo, sólo se agrega a las estructuras existentes. El equilibrio, por otra parte, es el mecanismo interno que regula estos procesos. Dentro del tratamiento experimental estas se presentan mediante la presentación de la problemática planteada en el software educativo considerado para ello, al tratar en discusión de binas, la manera de lograr una solución efectiva al problema presentado mediante la Equilibración con la toma de decisiones surgida para ello, considerando la idea de Piaget que todo conocimiento es una construcción originada por las acciones del niño.

Las etapas establecidas por Piaget para el Desarrollo Cognitivo son las siguientes:

- a) Etapa sensorio motor (0-2 años) el niño usa sus capacidades sensorias y motoras para explorar y ganar conocimiento de su medio ambiente.

- b) Etapa preoperacional (2-7 años) cuando los niños comienzan a usar símbolos. Responden a los objetos y a los eventos de acuerdo a lo que parece que son.
- c) Etapa de operaciones concretas (7-11 años) cuando los niños empiezan a pensar lógicamente ante problemas concretos.
- d) Etapa de operaciones formales (11-en adelante) cuando empiezan a aplicar el razonamiento lógico a toda clase de problemas.

El trabajo de Piaget ha tenido una gran influencia en el desarrollo curricular, las etapas del desarrollo intelectual propuestas por Piaget condicionan los contenidos y objetivos de distintos niveles escolares. Dentro de esta investigación se considera a los estudiantes ubicados en la etapa de las operaciones formales con un razonamiento lógico-matemático adecuado.

2.2.2 Planteamiento de Ausubel

Al analizar la realidad escolar, Ausubel (1978, p. 30) se dio cuenta que predominaba un aprendizaje memorístico, caracterizado por la adquisición de los conocimientos a través de unos procedimientos repetitivos. Ante esta situación se produjo la alternativa del aprendizaje por descubrimiento, en la cual el alumno adquiere los conocimientos por sí mismo, es decir, los redescubre, sin darles una organización previa. Mientras que el aprendizaje significativo, por el contrario, tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información y los conceptos y conocimientos existentes. Considerando que generalmente el

tratamiento en las diversas clases a lo largo de la enseñanza en nuestro sistema ha sido conductista mediante el empleo memorístico en muchas de las asignaturas, en tanto que en el tratamiento experimental presentado se pretende que el alumno con los conocimientos previos de su estructura, logre descubrir y emplear la información nueva dándole significado mediante la resolución de su problemática en el tratamiento del software supermáticas.

Parafraseando a Ausubel (1978) podría mencionarse el Conflicto Cognitivo, como la situación que se produce en el aprendizaje caracterizada por la contradicción entre lo que el sujeto sabe y entiende de la realidad y la nueva información que recibe, produciendo un choque en su estructura cognitiva que conduce a la modificación de la misma, este se presenta en el tratamiento al momento que el estudiante analiza la problemática de acuerdo a los contenidos temáticos relacionados al software empleado en la propuesta, utilizando contenidos significativos y contextuales, así de esta forma, el alumno construye su propio conocimiento y, además, está interesado y decidido a aprender. Menciona Pozo (1999, p. 165) que "no habrá ningún aprendizaje significativo si el aprendiz no detecta ningún conflicto que justifique modificar sus conocimientos previos" la problemática planteada por el software, permite el manejo del conflicto cognitivo.

Así, el aprendizaje significativo presume tres condiciones para que se produzca, según menciona Ausubel (1978, p.148). a) Los nuevos materiales o información a aprender deben ser potencialmente significativos, para ser relacionados con las ideas relevantes que posee el alumno, b) La estructura cognitiva previa del alumno debe poseer las necesarias ideas relevantes para

que puedan relacionarse con los nuevos elementos, c) El alumno debe tener disposición significativa hacia el aprendizaje, lo cual exige una actitud activa.

La teoría de asimilación, es el punto central de la teoría de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, de tal manera que la mayor parte de este aprendizaje consiste en asimilación de nueva información, en estrecha relación al planteamiento tratado por Piaget, en este concepto.

2.2.3 Aportes de Vigotsky

Este psicólogo, a su modo de pensar, considera que la ley fundamental de adquisición del conocimiento se adquiere dos veces: una primera vez como intercambio social (interpersonal) y, una segunda vez de manera interna (intrapersonal). La posición de Vigotsky es que los estudiantes reconstruyen el significado exterior en significado interior. Sería necesario que los docentes reconozcan que el conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognitivas que se inducen en la interacción social, dado que en grupo es como se efectúa y organiza el trabajo escolar.

El aprendizaje significativo se fundamenta, desde la perspectiva de Vigotsky de acuerdo con Núñez (2000, p. 97) en la actividad social, en la experiencia externa compartida, de ahí la importancia más del sentido que del significado, es decir del contexto en que se desarrolla.

Vigotsky, en Núñez (2000), sostiene que existe una *zona de desarrollo próximo* que delimita la fase en la que el estudiante puede aprovechar la

asistencia o la ayuda (p. 92). Esta zona comienza en el límite de las habilidades que el estudiante puede realizar por sí mismo, sin ayuda, y termina en el límite de las habilidades que el estudiante puede realizar con la ayuda de expertos. La zona de desarrollo próximo es entonces la distancia entre el nivel de desarrollo actual determinado por la habilidad para resolver problemas bajo la dirección de un adulto o de un compañero más capaz, la característica principal de la enseñanza es que crea la zona de desarrollo próximo, estimulando una serie de procesos de desarrollos interiores. Así es como la ZDP constituye una herramienta analítica a la hora de planificar la enseñanza y explicar sus resultados”, la enseñanza es un factor necesario y general en el proceso de desarrollo del niño, no de las características naturales del hombre sino de las históricas.

En base a esta presentación de las diversas teorías del aprendizaje mencionadas en este apartado se permite fundamentar la utilización de la computadora como recurso didáctico en el que se realizará trabajo en el aula CECSE, empleando esta fundamentación para el desarrollo de las actividades y los contenidos programados durante la implementación del estudio, para así tratar de verificar que en base a ello y al empleo de la computadora favorecen el aprovechamiento escolar en la Aritmética en el primer grado de educación secundaria.

El desarrollo de las actividades de clase en el aula CECSE, se plantean desde la perspectiva constructivista, consistente en iniciar con una situación problemática de interés para los alumnos, para integrarlos al proceso, después continuar para que reconozcan y analicen los aspectos del problema, para que

tras ello se discuta cómo resolverlo, validando los resultados encontrados, al termino de ello se socializará en grupo dado que señala Pozo (1999, p. 244) “aprender es una actividad social”, lo que implica que el aprendiz se enfrenta a situaciones de aprendizajes en las que necesariamente acerca a socializar sus conocimientos y compartirlos interactuando con otros individuos .

2.3 Propósitos de la enseñanza de las matemáticas

De acuerdo al libro de matemáticas para el maestro, entregado por la SEP (Secretaría de Educación Pública) a los docentes, se considera que en la escuela secundaria la enseñanza de las matemáticas tiene entre sus propósitos propiciar el desarrollo de nociones y conceptos que les sean útiles para comprender su entorno y resolver problemas de la vida real, al mismo tiempo que les proporciona los conocimientos y las habilidades de pensamiento y razonamiento necesarios para avanzar en el estudio de las matemáticas, así como para acceder al conocimiento de otras disciplinas.

Además de los objetivos anteriores, la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria tiene como propósito fundamental, de acuerdo al propio libro del maestro, el desarrollo de las habilidades operatorias, de comunicación y de descubrimiento en los alumnos; la enseñanza de la aritmética debe servir para que los alumnos desarrollen su sentido del número, es necesario que conozcan los significados de los números, se acostumbren a sus diferentes representaciones y exploren sus relaciones.

Para cumplir con este propósito, las actividades en clase deberán permitir: adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas, reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema, elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas, reconocer situaciones análogas, escoger o adaptar la estrategia que resulte adecuada para la resolución de un problema, comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa; predecir y generalizar resultados, desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo,

2.4 Fundamentación de la tecnología a utilizar

Las nuevas tecnologías están incidiendo en el mundo educativo de una manera firme y de creciente importancia. Con el transcurrir del tiempo, las nuevas tecnologías se han convertido en un medio importante como complemento cultural del hombre. La injerencia de la tecnología en el ámbito social en su conjunto, es indiscutible y en el ámbito educativo en especial también. Ante el auge de estas tecnologías, se ha buscado la forma de aplicarlos en educación y así plantearse cómo y para qué integrar estos medios en la enseñanza

Desde la primer búsqueda bibliográfica sobre los usos educativos de la computadora en el salón de clase, los actuales mecanismos de búsqueda electrónica han acercado a términos recurrentes como lo son: Nuevas Tecnologías; Nuevas Tecnologías de Información, Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, entre otras lo cual remite a buscar el origen y comprensión de ellos. Hawkrige (1985), dice que: "La nueva Tecnología de la

Información es la nueva tecnología aplicada a la creación, al almacenamiento, a la selección, a la transformación y la distribución de diversos tipos de información” (p.280), las cuáles abren posibilidades de aprendizaje a los estudiantes desde la perspectiva de la búsqueda de información.

Con relación a la definición de los medios tecnológicos en el ámbito educativo como recurso de aprendizaje y herramienta didáctica, Villaseñor (1998) menciona que “son materiales didácticos las distintas herramientas que utilizan los profesores y los alumnos en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje” (p.35), teniendo en las instituciones educativas de su tenimiento estatal herramientas tecnológicas que pueden ser aplicables como recursos didácticos que permiten la aplicación de ambientes de aprendizaje con tecnología en las diversas asignaturas, todo ello genera la posibilidad de dar fundamentación a la tecnología a emplear en el proyecto presentado para su aplicación en enseñanza secundaria.

2.5 ¿Porqué y para qué integrar estos medios en la enseñanza?

Hoy en día, pocos cuestionan el papel que los medios están desempeñando en la educación. Esto nos lleva a prestar, cada vez, más atención a la selección, elaboración y evaluación de los recursos tecnológicos que existen, para reflexionar sobre la adecuación a los objetivos que se persiguen, a las características de los estudiantes y al proyecto educativo en que se trabaja.

Algunas de las recientes investigaciones que han analizado la introducción de nuevas tecnologías en el aula, como la computadora, han llamado la atención respecto a la falta de elementos de referencia que maneja el docente para insertar en el currículum estos medios, que les lleven a una utilización puntual y centrada en sus aspectos técnicos y de enseñanza-aprendizaje. Al respecto Villaseñor (1998, p.37) menciona que “Los medios como elementos curriculares que son, no funcionan en el vacío, sino dentro del currículo, por ello cualquier pretensión de abordarlos que no contemple este espacio decisional, contextual y pluridimensional, simplemente nos lleva a acumular e introducir nuevos aparatos en el aula, que más o menos pronto son olvidados por el profesorado y relegado a funciones lúdicas”, lo que parece haber sucedido en las aulas de las escuelas secundarias del estado, dado a la poca utilización de los medios tecnológicos de que se dotaron y los cuales efectivamente se emplean en actividades lúdicas, por lo general, dado la experiencia propia del investigador en las diversas escuelas secundarias y los comentarios de los docentes en los diversos talleres en los que se ha participado escuchando sobre ello.

Por lo que para el diseño presentado es importante considerar estos aspectos dada la intención de mostrar que con la computadora y el software mencionado se puede mejorar el aprovechamiento escolar en la enseñanza de la aritmética. De esta forma se justifica el empleo de la tecnología a utilizar en el diseño de investigación dado que presenta un marco teórico para el empleo de los recursos tecnológicos como apoyos didácticos en la búsqueda de mejorar el proceso de la enseñanza y aprendizaje de las Aritmética y que sirva

de base a otras áreas del Plan de Estudio de Educación Secundaria. Así mismo, se podría mencionar que el proceso de enseñanza y aprendizaje forman por naturaleza un cúmulo de experiencias, que desde la perspectiva actual se toman desde el punto de vista constructivista, en oportunidades de aprendizaje de acuerdo a las diversas teorías del conocimiento que fundamentan la perspectiva de aplicación del software a utilizar, así como las tecnologías a aplicar en el hecho de investigación.

Dentro de este capítulo se mencionan trabajos de investigaciones análogas al estudio presentado, clasificadas en su presentación de acuerdo al uso de la computadora, el uso de la computadora en la enseñanza y el uso de la computadora en la enseñanza de las matemáticas, relacionadas con este estudio que utiliza la computadora en la enseñanza de la Aritmética mediante el uso del software supermáticas, buscando encontrar si existe diferencia en el promedio escolar. Esta investigación presenta la fundamentación teórica en la epistemología de aprendizaje relacionada al constructivismo, que contrapone las ideas conductistas vigentes en nuestras escuelas por mucho tiempo, enfatizando que el alumno no es un espectador, fomentando el aprendizaje significativo y considerando que los sujetos de estudio se encuentran dentro de las operaciones formales, trabajando en un entorno pedagógico basado en ello con los diversos aspectos que en cada teoría presentada se adapta al manejo del estudio realizado, enfatizando el trabajo en equipo, la socialización, propiciando el conflicto cognitivo que redunde en la asimilación y acomodación de esquemas en el aprendizaje significativo generado en el ambiente de aprendizaje, en cada momento de la aplicación del proyecto de investigación

basado en las menciones de cada teoría descrita, desarrollado en el aula CECSE. De acuerdo a los propósitos de la enseñanza de las matemáticas plasmados en el libro del maestro que la SEP otorga a los docentes de esta asignatura para su consideración y aplicación sin dejar de lado la importancia de la introducción en el ámbito educativo de la tecnología, a la cual las propias autoridades han mostrado interés al equipar con recursos tecnológicos a las escuelas secundarias de sostenimiento gubernamental, para que sirvan de herramientas didácticas y recursos de aprendizaje en la búsqueda de mejorar la calidad del sistema educativo de nuestro país.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque del Estudio

Dentro de la metodología de la investigación, una vez claro el planteamiento del problema, lo siguiente sería el tipo de estudio a efectuarse según Hernández (2001), y ante esto se considera que el presente proyecto de investigación se enmarca dentro del tipo de estudio cuantitativo, específicamente en el tipo de investigación experimental correspondiente al cuasiexperimento, dado que en este tipo de aplicación menciona Hernández (2001) “no es posible asignar a los sujetos de forma aleatoria a los grupos que recibirán tratamientos experimentales”(p.170), y en este caso los grupos de aplicación han sido constituidos con antelación por la dirección de la escuela, y asignados, ya integrados, al docente responsable de realizar la investigación en dos grupos de primer grado sin previa consulta del mismo, a lo que González (1997) menciona que para el investigador, en el ámbito educativo, resulta más fácil gestionar ante las autoridades educativas un permiso para realizar una investigación en una escuela. El cuasiexperimento permite realizar investigaciones dentro de un marco de restricciones, básicamente la aleatorización, en la selección de los grupos control y experimental. Se trabajará con grupos intactos de acuerdo a Hernández (2001). Se ha determinado un diseño con preprueba – posprueba y grupos intactos (uno de ellos experimental y el otro control) que puedan ser comparados, según

recomienda Hernández (2001).

La simbología utilizada para representar el tratamiento hacia el grupo mediante condición innovadora y en el que no, además de los momentos de medición o aplicación de pruebas, será la siguiente:

G_1 = grupo experimental

G_2 = grupo control

0 = medición

X_1 = tratamiento (condición innovadora)

X_2 = no tratamiento (condición tradicional)

En la que se representa la aplicación de las pruebas de medición preprueba, los grupos a los que se aplicaran las mismas así como el momento en que se aplicará la prueba posprueba. Que se detallan más adelante en la medición y recolección de datos.

Cabe mencionar que la diferencia entre ambos grupos será la aplicación del tratamiento experimental a base del uso del software supermáticas mediante el uso de la computadora en la praxis educativa. Con base a lo anterior el planteamiento del problema se define así: ¿Será mayor el incremento en el promedio de aprovechamiento de la Aritmética en la secundaria en un grupo de primer grado donde se utiliza un ambiente de aprendizaje mediante el uso de la computadora y en uno en el que no se aplique?

Se plantearon al inicio del documento dos tipos de hipótesis, la nula y la alternativa, de la siguiente manera:

H_i: El incremento en el promedio de aprovechamiento en la aritmética mediante un ambiente de aprendizaje con tecnología es igual a uno en el que no se aplique.

H_o: El incremento en el promedio de aprovechamiento en la aritmética mediante un ambiente de aprendizaje con tecnología no es igual a uno en el que no se aplique.

Para probar las hipótesis se realizará la aplicación de un test estadístico que considera al mismo tiempo las medias de los dos grupos así como las dispersiones de los datos (varianzas) que en este caso sería la prueba *t* de Student mediante un grado de confianza de 0.05.

3.2 Método y técnicas de recolección de datos

Dado que recolectar datos implica seleccionar instrumentos de medición que permitan revisar los objetivos del estudio en cuestión, que faciliten finalmente medir la hipótesis de investigación, se menciona enseguida las contempladas en esta investigación para corroborar, a través de los datos que se obtengan, los objetivos del estudio. Dentro de la metodología y las técnicas de recolección de datos para el presente proyecto de investigación, se contemplan lo siguiente: fase de diseño de la propuesta, fase de diagnóstico, fase de aplicación, fase de análisis de resultados y reporte.

3.2.1 Fase de diseño de la propuesta

Bajo la cuál se pretende, de acuerdo al cronograma presentado más adelante, determinar el planteamiento del problema, la delimitación del estudio, las actividades a realizar, la revisión bibliográfica, diseño de instrumentos de investigación, la presentación de proyecto.

Dentro de esta fase se considera la búsqueda de nuestro problema de investigación pretendiendo caracterizarlo, definirlo y enmarcarlo teóricamente en el ámbito educativo en el que estamos inmersos, para sobre él mismo tratar de definir, el entorno en el que será abordado el estudio, contemplando la posibilidad de resolver la situación problemática planteada mediante alguna metodología de investigación.

Contemplado una vez el problema de estudio y su delimitación, se pretende clarificar las actividades a realizar para su aplicación, así como el inicio de la revisión bibliográfica para apoyar teóricamente la propuesta, así como la búsqueda de investigaciones análogas que nos permitan considerar si el estudio ha sido planteado con antelación o para buscar datos en otras investigaciones que apoyen nuestro trabajo, todo ello permitiendo conocer antecedentes del problema así como la justificación que nos permita realizar el proyecto; lógicamente tras abordar la formulación de hipótesis de investigación y las variables que en ella intervienen. Tras ello se pretende introducirse en la elaboración de instrumentos de medición y recogida de datos para su aplicación en fases posteriores, y presentar el proyecto de investigación.

3.2.2 Fase de diagnóstico.

En el desarrollo de esta fase se pretende realizar tres etapas que serían recolección, análisis e interpretación de resultados, que surgirán a través de lo siguiente:

➤ **Recolección de datos.**

A) Prueba pedagógica (Pretest) a alumnos. Se contempló también la aplicación de las pruebas instrumentales pedagógicas sobre contenidos específicos del programa curricular de secundaria en consideración con la aplicación de una prueba pretest y una prueba pedagógica posttest, a ambos grupos (control y experimental), bajo contenidos estrictamente relacionados a la Aritmética en el primer grado de educación secundaria.

Con los resultados de la prueba Pretest se planeó el análisis estadístico de la información mediante las medidas de tendencia central y la prueba “t” para corroborar que no existe diferencia significativa entre ambos grupos.

B) Escala de actitud y opinión a estudiantes de grupo experimental. Se contempló la aplicación de una escala de Likert para conocer las opiniones de los estudiantes, ésta a los alumnos sometidos al tratamiento, la cuál se aplicó de nueva cuenta al final del estudio, para conocer su variabilidad.

C) Encuestas aplicadas a docentes. Se aplicaron las encuestas diseñadas a 30 docentes de la especialidad de matemáticas de la zona escolar en torno al uso de la computadora y uso del software supermáticas en su praxis

educativa, así como a los alumnos de la propia institución que conforman la muestra poblacional para conocer si poseen computadora y su actitud hacia el manejo de la misma; bajo una entrevista estructurada o estandarizada que facilite la información (Ander Egg, 1996).

Bajo un cuestionario precodificado, determinado por el tipo de preguntas cerradas, bajo la premisa que las preguntas deberán ser claras y entendibles, no deben incomodar al respondiente, no deben inducir las respuestas, entre algunas características mencionadas por Hernández (2001).

D) Cuestionario a padres de familia. Para conocer el aspecto socioeconómico en el que se encuentra enclavado el medio donde se delimita el estudio se considera un cuestionario llenado por los padres de familia de los alumnos, cuyos resultados e incluyen en la descripción del entorno.

➤ Análisis e interpretación de resultados.

Considerando que es pertinente precisar en lo posible la forma en que se desarrollo el análisis de resultados de los instrumentos de medición aplicados, así como la interpretación de los mismos, se considera en torno a cada instrumento lo siguiente:

A) Prueba pedagógica (Pretest) a alumnos. La prueba pedagógica (Anexo A) se aplicó considerando la inclusión de 20 reactivos sobre conocimientos que el alumno debe manejar al termino del estudio, para lo cuál en ambos grupos (control y experimental) se aplicó la medida estadística de tendencia central

conocida como Media Aritmética (\bar{x}) la cuál se obtendrá dar un valor de 5 puntos a cada reactivo de la prueba para conocer la media aritmética de cada alumno y proceder a continuación a sumar el resultado de cada uno de ellos y calcular la media Aritmética para el grupo sumando los promedios de cada estudiante y dividiendo entre el total de ellos. Realizado esto con cada grupo se presenta una tabla con los resultados de cada grupo incluyendo el nombre del estudiante y su promedio en la prueba así como el promedio grupal de cada caso para establecer un punto de partida en común al inicio de la prueba y compararlo con la prueba pedagógica (postest) que se aplicó al termino de la aplicación del estudio, realizando además de la medida de tendencia central mencionada, un análisis mediante la prueba "t" para comprobar la equivalencia o no de los grupos.

B) Escala de actitud y opinión a grupo experimental. Dado que en torno a las escalas mencionadas, pueden presentarse diversas formas de ellas, se opta por la Escala de Likert, en la cuál se presentan al encuestado diez ítems, en este caso específico, en torno al empleo de la computadora y su uso en clase, por parte del alumno. Para ello, se aplica a los estudiantes del grupo en tratamiento al inicio del estudio para después aplicar al término del mismo y comparar sus opiniones y actitudes en torno a los mismos aspectos. En este caso, la escala se presenta bajo cuatro categorías (muy de acuerdo, de acuerdo, desacuerdo, muy de desacuerdo) que en base al promedio calculado de las mismas en la metodología de calcular a cada cuestionamiento las respuestas dadas, multiplicar la frecuencia de las mismas por el valor dado a cada categoría (de 4 a 1) calcular la sumatoria y dividirlo entre el número de

encuestados para ubicarlos en la escala hacia el aspecto considerado en cada cuestión, como se menciona en la presentación de resultados más adelante.

C) Encuestas a docentes de matemáticas de la Zona Escolar 30. Se diseñan las preguntas de la encuesta a los docentes en torno al uso de la computadora como herramienta didáctica en su praxis educativa así como diversos aspectos en torno a ello (Anexo C), para los cuales de los 30 docentes encuestados, que constituyen los profesores de matemáticas de la Zona Escolar, aplicados sólo a ésta asignatura, se procede a un análisis de las respuestas para conocer cuánto de ellos responden a cada ítem presentado y presentar en un gráfico circular los porcentajes de cada cuestionamiento realizado y conocer en cada uno qué % de los docentes utilizan y emplean los recursos tecnológicos con que fueron dotadas las instituciones educativas de nuestra Entidad Federativa (Nuevo León). Las gráficas generadas de este instrumento, en torno a cada una de las 12 preguntas del instrumento, se proyectan en el apartado de presentación de resultados.

D) Cuestionario a padres de familia. Dada la aplicación del cuestionario llenado por los padres de familia en la inscripción de sus pupilos a la institución educativa, se analizarán los datos en torno a porcentajes sobre aspectos socioeconómicos sobre situación familiar, ocupación de los padres, grado de escolaridad, para tratar de interpretar su accesibilidad a la tecnología en casa y el grado de preparación de los padres para el apoyo de sus hijos en tareas escolares, las cuales se presentan al inicio del documento.

3.2.3 Fase de aplicación

En esta etapa se consideró la introducción al uso de la computadora y el software supermáticas, con sesiones desarrolladas en el sala de CECSE para que los alumnos se familiaricen con su utilización, considerando que hay en el sala 14 computadoras de las cuales dos de ellas han sido dañadas, se contempla el trabajo por binas para el uso de la computadora.

El planteamiento de las actividades de clase se genera desde la óptica de la pedagogía en boga en los propios Planes y Programas de Educación Secundaria presentados por la Secretaría de Educación Pública a nivel nacional: una pedagogía constructivista en la cuál el software utilizado ofrece estas posibilidades de aplicación, mediante la propia construcción del conocimiento por parte del alumno y bajo la dirección del docente. El software denominado "S u p e r m á t i c a s", se presenta mediante pantallas que poseen características de forma y colores que se ajustan a las necesidades preceptuales del estudiante y le son agradables para que se centre la atención en el punto deseado por el docente.

El software está compuesto por una pantalla inicial de datos de reconocimiento (Anexo F) para que se determine que estudiante dará uso al equipo tecnológico, se compone de diversas secciones que se presentan bajo la denominación: "Menú Maestro" desde la cuál se puede acceder a cada uno de ellas. Como lo son: la Lista de temas, Selecciona un problema, Cuadro de evaluación y Salida.

Se presentan pantallas que, conforme sea necesario considerar más datos, despliega otros recuadros con información y datos que le permitan al alumno visualizar los recursos necesarios para responder de forma correcta los planteamientos problemáticos de situaciones reales ilustradas en el monitor de la computadora. Generalmente se plantean situaciones de aprendizaje que requiere ciertos conocimientos matemáticos que el alumno les encuentra sentido al enfrentarse a situaciones de la vida real en los que puede aplicarle.

El objetivo del software *supermáticas* es mediar entre la teoría matemática y su aplicación a la resolución de problemas prácticos de la vida diaria que forman parte fundamental del enfoque actual de las matemáticas presentado por los Planes y Programas de estudio de Educación Secundaria desarrollados por la Secretaría de Educación Pública, diseñado para apoyar la praxis educativa del docente en el aula y le permite al alumno encontrar razones válidas para acercarse a las matemáticas y que el docente lo considere para reafirmar los contenidos vistos en el aula de clase. Se anexa una muestra de una pantalla utilizada en el software para apreciar los recursos que maneja (Anexo F).

Los contenidos del programa a tratar para esta fase de aplicación y su relación con los módulos del software y la resolución de problemas es la siguiente:

TEMAS DE ARITMÉTICA	MÓDULO	PROBLEMAS REFERENTES
----------------------------	---------------	-----------------------------

Números decimales y sus operaciones	1	1, 8, 9, 10
Truncamiento y redondeo	2	1 al 3 y 5 al 10
Fracciones	1	1, 2, 3, 10.
Proporcionalidad	7	1 al 4 y 6 al 9
Cálculos con porcentajes y su aplicación en la vida diaria	1	5 al 10

Para el desarrollo de las sesiones de clase en la sala de computación, CECSE, los estudiantes seleccionan un problema de la lista relacionado al contenido de aprendizaje, tratan de resolverlo y especifican su respuesta que será validada por el computador, se remiten a la sección de evolución para constatar su desenvolvimiento en el desarrollo del problema, se socialicen las

diversas metodologías empleadas por cada equipo de trabajo y comparen su respuestas.

Para la realización y aplicación de la presente propuesta de investigación es necesario contar con recursos materiales de infraestructura, así como recursos humanos para auxiliar en la aplicación de encuestas y entrevistas; de la infraestructura material se contempla la necesidad de una sala de CECSE, en la que se equipa con 15 computadoras, y dos impresoras en red, las cuales han sido proporcionadas para equipar a las escuelas secundarias del estado de Nuevo León por la Secretaría de Educación y cuyos equipos fluctúan bajo el siguiente presupuesto:

Concepto		Costos
Recursos Materiales	15 computadoras con características Procesador a 1.4Ghz	\$5,000.00 (por equipo)
	256 memoria en RAM	* El gobierno estatal equipó y absorbió este rubro.
	DD de 40 Ghz	
	Unidad de DVD – ROM	
	Unidad de CD – RW	
	MODEM	

	Impresora láser	\$ 3,000.00 *Otorgada por el gobierno estatal
	Papelería para encuestas, instrumentos de medición, fichas de trabajo.	\$ 1,000.00
Recursos Humanos	Profesor capacitado en el empleo del software.	\$ 2,000.00
	Auxiliar en la aplicación de encuestas y entrevistas a docentes y alumnos.	\$1, 500. 00

La institución donde se realiza el estudio está equipada con lo requerimientos mencionados, encontrándose todo el equipo en estado funcional para su operatividad.

3.2.4. Fase de análisis de resultados y reporte

En ella se recopila la información obtenida mediante el tratamiento de investigación a través de los diversos instrumentos aplicados, se organizan y

se analizan los datos empleando herramientas estadísticas para su tratamiento y validar diferenciación de promedios de aprovechamiento en los grupos contemplados (experimental y control), así como la escala de actitud y opinión de los alumnos encuestados. Tras el tratamiento estadístico, se realizaran las conclusiones y se entregara el reporte de la investigación realizado siguiendo los puntos mencionados en la fase de diagnóstico para dar cumplimiento a ello.

3.3 Población/ Muestra: selección, características

Dado que de acuerdo a Hernández (2001) “para seleccionar la muestra, lo primero es definir la unidad de análisis”, el proyecto a de investigación se enmarca dentro de una población escolar, perteneciente a la Secundaria 40 “Profr. Margarito Martínez Leal”, de 63 alumnos de primer grado de ambos sexos cuyas edades fluctúan entre los 11 y los 13 años de edad, la mayor parte de ellos sin computadora en casa, y con poco manejo de la misma.

Para la selección de la muestra, dadas las condiciones de la estructura interna de la institución educativa de la que se considera la población, se toma una muestra de 42 alumnos de los 63 que comprenden la población del primer grado, en dos grupos con 21 alumnos uno de ellos y 21 alumnos el otro de ambos sexos y entre las edades mencionadas, asignados por la dirección de la escuela; cabe mencionar que para conformar los grupos fue independiente al experimento, en los cuales sólo se consideró la forma en que fueron inscribiéndose sin menosprecio de característica específica alguna .

De los grupos seleccionados para la muestra se designó, considerando la

simple utilización de una papeleta con los números de los grupos para determinar al primero de ellos, como grupo experimental y al segundo como grupo control integrándose ambos por 21 alumnos mixtos, para los cuales se implementará el estudio en la fase de aplicación de la propuesta.

De los grupos seleccionados, a los alumnos del grupo donde se aplicara el tratamiento, se aplicará una escala de Likert para conocer sus actitudes y opiniones en torno a la computadora, la cuál se aplicará al inicio del tratamiento, así como al término del mismo; en ambos grupos (control y experimenta) se aplicará una prueba pedagógica al inicio del estudio (pretest) así como al término del mismo (postest) para medir su aprovechamiento escolar en torno a la prueba.

Se considera así mismo una población de docentes de matemáticas para los cuales se aplicará una encuesta en la fase de diagnóstico, en torno a la utilización de la sala de CECSE en su práctica docente, así como sobre el manejo del software en cuestión tras determinar que en la institución, sólo hay seis maestros bajo esta característica en común, se aplicarán a docentes de la especialidad en las diferentes escuelas aledañas a la institución perteneciente también a la misma Zona Escolar en la cuál está enclavada la institución educativa, dicha zona se integra por siete escuelas secundarias con una población de 30 maestros de matemáticas.

Están considerados también a los padres de familia de los alumnos de la

escuela secundaria en mención, para conocer datos socioeconómicos de los estudiantes para conocer sus posibilidades de acceso a la tecnología en casa.

3.4 Instrumentos

Dentro de los instrumentos para detección de necesidades se tiene que:

A) Se pretende la aplicación del instrumento de evaluación de conocimientos sobre Aritmética (ANEXO A), lo cuál arrojará información en base a dominio y manejo de conocimientos aritméticos, para tener un punto de partida en comparación en ambos grupos (pretest) ; el instrumento pedagógico para la asignatura se construye en relación a los contenidos programados en la Unidad seleccionada para ello para valorar comparativamente los resultados de la aplicación (se aplicará como postest la misma prueba pedagógica) , se optó por ello en base a que la propuesta esta cimentada bajo los conocimientos aritméticos en el primer grado de secundaria, y la forma más común de medirlo es en base a una prueba pedagógica de conocimientos, la cuál se plantea desde el inicio de la propuesta sin modificación alguna para su aplicación.

B) También se considera el cuestionario a llenar por los alumnos de la Secundaria 40, del grupo experimental de primer grado para la obtención de información mediante una escala de Likert (Anexo B) para explorar actitudes hacia el empleo de la computadora. Se decide por la escala de Likert en base a la categorización presentada y la forma sencilla en que puede manifestarse su interpretación de resultados para clarificar la actitud y

opinión de los estudiantes en torno al empleo de la computadora y el uso del CECSE en clase. Bajo la consideración de que su aplicación será antes de la implementación o tratamiento del estudio en el grupo mencionado.

C) Se contempla una encuesta a docentes de matemáticas de la zona escolar n ° 30, a la cuál se encuentra adscrita la secundaria 40, donde se desarrolla la investigación, dentro de la fase de diagnóstico, aprovechando las reuniones mensuales de academias programadas por la inspectora de la Zona Escolar, para conocer acerca del empleo de los materiales del CECSE, y el uso del software *s u p e r m á t i c a s* en su praxis educativa (Anexo C). Dado la importancia de conocer si los docentes están familiarizados con el uso de la computadora, si conoce los materiales existentes en el CECSE para su asignatura, y determinar si es factible el empleo del software en clase, se opta por la encuesta sobre ello al inicio del estudio, y con todos los profesores de matemáticas que forman la academia de la asignatura en la Zona Escolar.

D) Así mismo la aplicación a los padres de familia del cuestionario para detección de aspectos socioeconómicos de los alumnos, ello podrá generarnos una orientación en torno a la probabilidad de acceso de los alumnos a la tecnología en casa, así como el grado de escolaridad de los padres de familia, la situación familiar del estudiante en torno al medio en que se aplicará el estudio.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados de encuesta a padres de familia

Inicialmente se aplicó encuesta a padres de familia de la Escuela Secundaria N ° 40 “Profr. Margarito Martínez Leal” para conocer datos socioeconómicos de los alumnos inscritos al plantel, llenándose por ellos mismos en las oficinas de la escuela al acudir al llamado de la institución educativo para ello.. Los resultados de esta encuesta se presentan en la descripción del entorno.

Cabe mencionar que de acuerdo al cuestionario llenado por los padres de alumnos de ambos grupos, sólo un 3% de ellos tienen equipo de cómputo en casa, y del total de alumnos de ambos grupos un 16% tienen conocimientos básicos del uso de la misma. Estos datos han sido arrojados por las encuestas de inicio de curso a padres de familia, y los datos socioeconómicos respecto a lo siguiente: 43% de los alumnos viven con ambos padres, además sólo 4% termino carrera profesional, 3% son profesionistas en su área, 5% tiene sólo educación primaria, 3% son profesionistas en su área, Por lo anterior se deduce la poca accesibilidad de los alumnos a la computadora en casa y grado de escolaridad de padres de familia, así como la desintegración familiar existente. Se puede observar el poco acceso a la tecnología y la casi nula utilización y manejo de la misma por los estudiantes.

4.2 Resultados de encuesta a docentes

Sobre la encuesta, Quiroz (2003) menciona que ésta “responde a necesidades de los instrumentos que permiten la recuperación de datos mediante las respuestas de los denominados encuestados” (p.94), por lo que se encuestó a 30 profesores de matemáticas de la zona escolar 30, con antigüedad de más de 15 años, todos ellos en el sistema educativo, con experiencia docente en la asignatura de matemáticas. Respecto a la encuesta, los datos obtenidos muestran que los docentes en general tienen poco aprecio por la tecnología en su práctica educativa, aún y cuando se les han impartido cursos de capacitación para el uso del software con que cuentan las aulas CECSE. De lo datos observamos los siguientes aspectos:

Rubro	%
Tienen computadora en casa.	74
Ha asistido a cursos de computación.	60
Conoce los materiales del CECSE.	68
Utiliza los programas del CECSE.	74
Asiste al CECSE con sus alumnos una vez por quincena.	6

Ha recibido capacitación sobre el software.	50
Conoce el software s u p e r m á t i c a s.	83
Considera que el software tiene limitaciones.	67
Considera que el software ofrece ventajas.	33
Nunca ha utilizado el software s u p e r m á t i c a s.	67

De lo anterior se muestran gráficos en el Anexo G, además de concluir que los docentes utilizan realmente poco los materiales del CECSE y el software que éste incluye, aun cuando se ha recibido capacitación para su aplicación por lo que podemos determinar la viabilidad del estudio

4.3 Aplicación de encuesta de actitud (pretest)

Ander Egg (1983, p.252) menciona que “las actitudes sólo se pueden medir indirectamente mediante el uso de escalas en las que se dan una serie de afirmaciones, proposiciones y juicios, sobre los que se ha de manifestar acuerdo o desacuerdo y a partir de ello deducir o inferir las actitudes”, por lo que se determino la aplicación de una de las escalas más simples en su elaboración y seguras en su aplicación.

Para determinar lo anterior se utilizó el método de la Escala de Likert que de acuerdo a Hernández (2001, p.263) “Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se administra”. Se recogió una cantidad de diez proposiciones relevantes para la actitud a estudiar en los alumnos que intervienen en el estudio antes de la aplicación del mismo a manera de pretest.

De la encuesta de opinión y de actitud mediante la aplicación de la Escala de Likert, se analiza la información bajo la consideración de que los estudiantes en lo general mantienen una actitud favorable hacia el empleo de la computadora y el uso del CECSE, aún y que la mayor parte de ellos no tienen acceso y dominio en el manejo de la computadora, dado que pocos de ellos poseen computadora en casa y / o acceso a ella. Para la aplicación se presentó el Anexo B a los estudiantes con cuatro puntos de la escala a los que se les asigna un valor específico numérico.

Finalmente, se obtienen las puntuaciones de las respuestas generadas por los encuestados, multiplicando el número de respuestas por el valor que le corresponde de acuerdo a la respuesta dada, dividiéndose entre el número de alumnos encuestados. Por ejemplo para el caso de la pregunta 1, 3 alumnos respondieron con un 4 que equivale a 12 puntos, 3 respondieron con un 3, lo que equivale a 9, 7 alumnos con un 2 equivalente a 14 y 8 respondieron con 1 equivalente a 8 puntos, los cuáles sumados resultan 43 y divididos entre el total de alumnos encuestados genera un promedio de 2.0 a esa pregunta.

De acuerdo a lo anterior podemos observar que la mayor parte de las puntuaciones fluctúan entre los 2.0 y los 3.0, mostrado en el anexo H de promedio por lo que se puede determinar que los estudiantes presentan una actitud favorable hacia el trabajo educativo mediante la computadora y el uso del CECSE.

El análisis de los resultados en la Escala de Likert se realizó mediante los siguientes parámetros:

Variable: actitud hacia el trabajo educativo mediante la computadora

Moda: 2.9

Mediana: 2.6

Media (\bar{X}) : 2.5

Desviación estándar: 0.3

Puntuación más alta observada: 3.0

Puntuación más baja observada: 2.0

Rango: 1

De lo que resulta la interpretación descriptiva siguiente: la actitud hacia el trabajo educativo mediante la computadora es favorable. La categoría que más se repitió fue 2.9 (favorable). El 50% de los sujetos está por encima del valor 2.6 y el restante 50 % se sitúa por debajo de este valor. En promedio los sujetos se ubican en 2.5 (favorable). Así mismo se desvían en 2.5, en promedio, 0.3 unidades de la escala. Ninguna persona calificó como desfavorable la variable (no hay "1"). Las puntuaciones tienden a valores medios.

4.4. Aplicación de encuesta de actitud (postest)

De la misma forma que se explica en el punto anterior se genera el análisis de los resultados de la aplicación a manera de postest de la Escala de Likert, se puede observar que la mayor parte de las puntuaciones fluctúan entre los 3.4 y los 3.8 de promedio por lo que se puede determinar que los estudiantes presentan una actitud muy favorable hacia el trabajo educativo mediante la computadora y el uso del CECSE. Solamente en la pregunta dos el promedio esta en 1.3 dado que los estudiantes afirman después de la aplicación de la investigación, conocer el manejo de la computadora, como se muestra en el anexo I

El análisis de los resultados en la Escala de Likert se realizó mediante los siguientes parámetros:

Variable: actitud hacia el trabajo educativo mediante la computadora

Moda: 3.6

Mediana: 3.6

Media (\bar{X}) : 3.4

Desviación estándar: 0.7

Puntuación más alta observada: 3.8

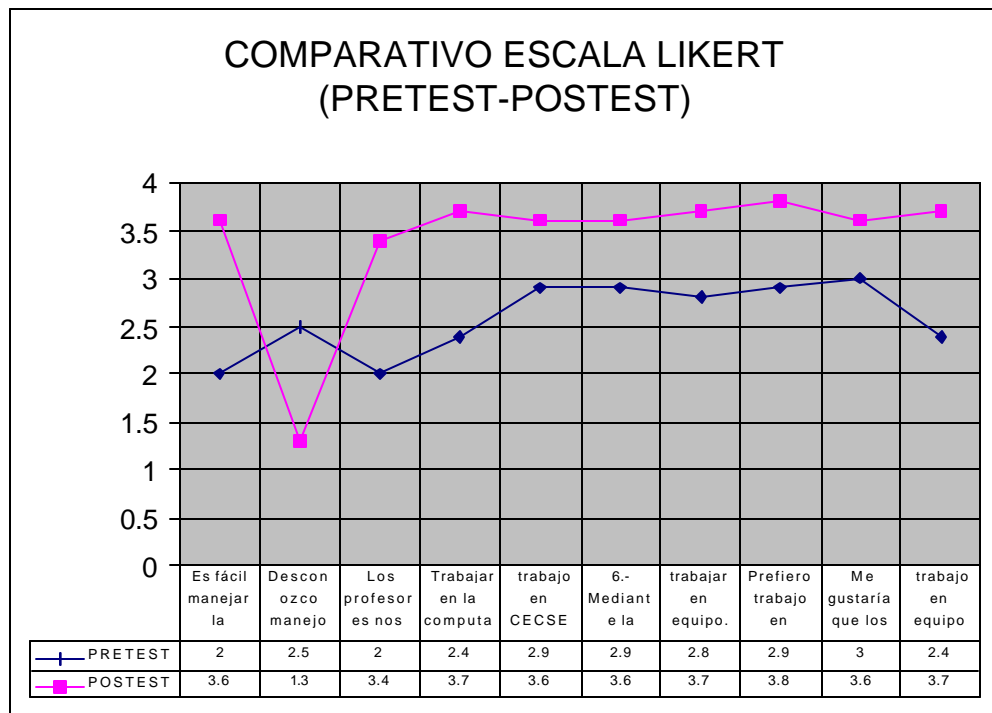
Puntuación más baja observada: 1.3

Rango: 2.5

De lo que resulta la interpretación descriptiva siguiente: la actitud hacia el trabajo educativo mediante la computadora es muy favorable. La categoría que

más se repitió fue 3.6 (muy favorable). El 50% de los sujetos está por encima del valor 3.6 y el restante 50 % se sitúa por debajo de este valor. En promedio los sujetos se ubican en 3.4 (muy favorable). Así mismo se desvían en 3.4, en promedio, 0.7 unidades de la escala.

Se puede observar que en la comparación de las escalas de actitud antes de la aplicación del proyecto y después del mismo varía de una actitud favorable a una actitud muy favorable hacia el empleo de la computadora en clase.



4.5 Aplicación de prueba pedagógica pretest

Se realizó la aplicación del pretest (Anexo A), instrumento de evaluación de conocimientos sobre Aritmética a 21 alumnos del grupo 1 (grupo

experimental), así como a 21 alumnos del grupo 2(grupo control) ambos de primer grado de la institución educativa antes mencionada, aplicándose la primer hora clase en ambos grupos; la prueba pedagógica consiste en 20 reactivos con cuestionamientos sobre contenidos aritméticos con un valor de 5 puntos cada respuesta acertada que en suma genera un resultado de escala 0 a 100; del pretest se desprende la siguiente información:

☑ El grupo n ° 1 (experimental) resulta con la aplicación del pretest a 21 alumnos una suma de 755 puntos que dividido entre los mismos 21 genera un promedio de 35.95 puntos de evaluación.

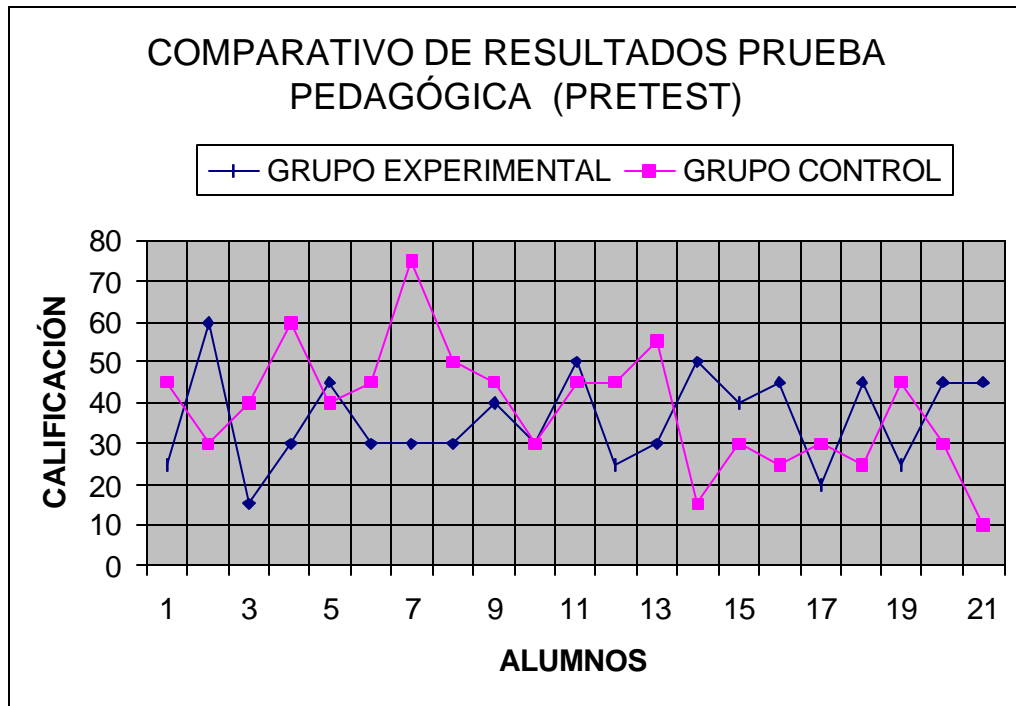
☑ El grupo n ° 2 (control) resulta con la aplicación del pretest a 21 alumnos una suma de 815 puntos que dividido entre los propios 21 arroja un promedio de 38.81 puntos de evaluación.

Los resultados por alumnos se presentan en el Anexo D en un listado con el nombre del alumno y su calificación, así como la suma y promedio de grupo, que refleja el manejo de la información antes del tratamiento experimental del estudio y las variaciones existentes entre ambos grupos.

Los resultados de cada alumno se obtuvieron multiplicando el número de respuestas acertadas por 5 (dado que eran 20 reactivos para obtener un máximo de 100 puntos), de la misma forma se obtiene la Media Aritmética de cada grupo con la sumatoria de los puntajes de cada alumno dividido entre el número de ellos, aplicando la formula de la que se hizo mención con anterioridad.

De los resultados obtenidos en la prueba pedagógica PRETEST, bajo conocimientos aritméticos que debe manejar el alumno de primer grado de secundaria manifiesta que el promedio de aprovechamiento en torno a esta prueba (Anexo A) el grupo experimental muestra un promedio porcentual de aprovechamiento de 35.95, mientras que en el grupo control arrojó un promedio de 38.81 con lo que se denota 2.86 puntos de diferencia entre ellos al inicio del estudio, antes de la aplicación de la propuesta de investigación en nuestro estudio.

De los resultados de evaluaciones PRETEST a los grupos control y experimental de Primer Grado de la Escuela Sec. N ° 40 en el ciclo escolar 2003-2004, se presenta un gráfico comparativo de los resultados por cada participante en cada grupo (experimental y control) de acuerdo a los resultados que se obtuvieron.



Del análisis de los datos anteriores se pueden determinar las medidas de tendencia central para ambos grupos, como se presenta a continuación:

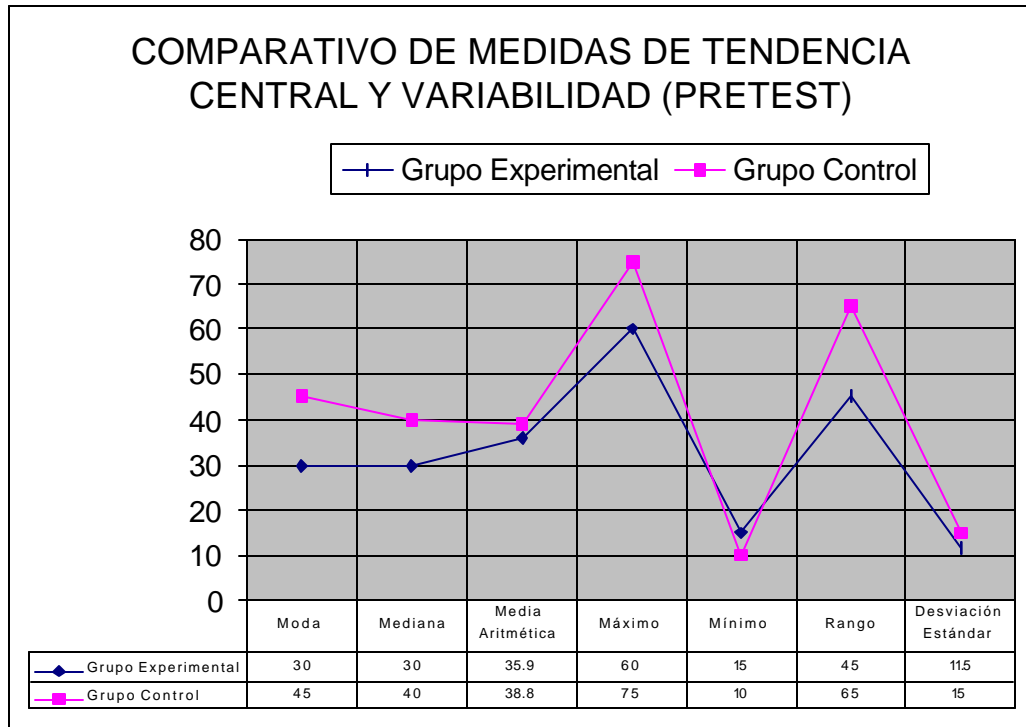
	Grupo Experimental	Grupo Control
Moda	30	45
Mediana	30	40
Media Aritmética	35.9	38.8
Máximo	60	75

Mínimo	15	10
Rango	45	65
Desviación Estándar	11.5	15.0
Error Estándar	2.52	3.29

La desviación estándar, como promedio de la desviación de las puntuaciones con respecto a la media, se calcula mediante la fórmula referida por Hernández (2001, p. 508)

De lo cuál se interpreta que en el grupo experimental la calificación que más se repite es 30, el 50% de los sujetos está por encima de los 30 puntos mientras que en promedio los estudiantes se ubican en 30 puntos, se desvían de 30 puntos en promedio 11.5 unidades de la escala. La puntuación máxima observada fue de 60 puntos, mientras que la mínima fue de 15. En el grupo control se puede interpretar que la calificación que más se presenta es 45, el 50% se encuentra arriba del puntaje 45, mientras que en promedio los alumnos se encuentran en los 38.8 puntos obtenidos se desvían de 38.8 puntos en promedio 15.0 unidades de la escala. La puntuación máxima observada es de 75 puntos, en tanto que la mínima fue de 10 puntos. Se presenta la tabla de resultados de la prueba Pretest especificando el resultado de cada alumno, en ambos grupos (control y experimental) en el Anexo D del documento.

Enseguida se muestra un gráfico comparativo de estas medidas de tendencia central y de variabilidad por cada grupo (experimental y control).



Tras realizar el análisis de datos mediante la media aritmética de ambos grupos (experimental y control) se procedió a realizar el análisis mediante la prueba “*t*” para comparación entre muestras donde la hipótesis estadística se presenta a continuación:

$$H_i: \overline{X}_1 = \overline{X}_2$$

$$H_o: \overline{X}_1 \neq \overline{X}_2$$

De los datos obtenidos se encuentra que para 40 grados de libertad, y un nivel de significancia de 0.05, el resultado de la *t* calculada es de -0.572, mientras que la *t* de la tabla es de 1.6839, por lo que aplicando la regla de decisión, *t* tabla > *t* calculada, resultando que 1.6839 > -0.572, por lo que al aplicar la

regla: se acepta H_0 , donde $\bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$.

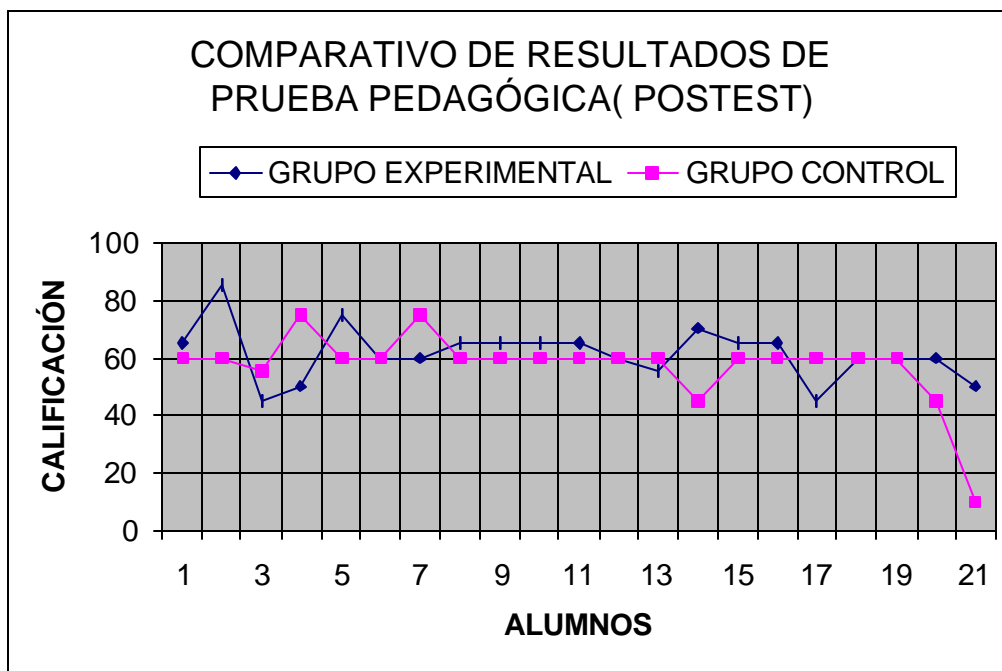
4.6 Aplicación de la prueba pedagógica postest

Tras la aplicación del instrumento de medición denominado prueba pedagógica (Anexo 1), como instrumento de evaluación de contenidos sobre Aritmética a los 21 participantes en el grupo experimental (grupo 1) y los 21 participantes del grupo control (grupo 2), aplicándose durante la primer hora clase en ambos grupos; la prueba pedagógica consiste en 20 reactivos con cuestionamientos sobre contenidos aritméticos referentes a la propuesta de contenidos presentada en la fase de aplicación, con un valor de 5 puntos cada respuesta acertada que en suma genera un resultado de escala 0 a 100; de la aplicación de la prueba postest se obtuvo la información siguiente: el grupo n ° 1 (experimental) resulta con la aplicación del pretest a 21 alumnos una suma de 1290 puntos que dividido entre los mismos 21 genera un promedio de 61.43 puntos de evaluación; mientras que en el grupo n ° 2 (control) resulta con la aplicación del pretest a 21 alumnos una suma de 1205 puntos que dividido entre los propios 21 arroja un promedio de 57.38 puntos de evaluación.

Los resultados por alumnos se presentan en el Anexo E en un listado con el nombre del alumno y su calificación, así como la suma y promedio de grupo, que refleja el manejo de la información al término del tratamiento experimental y las variaciones existentes entre ambos grupos.

De los resultados obtenidos en la prueba pedagógica POSTEST bajo conocimientos aritméticos que debe manejar el alumno de primer grado de secundaria respecto a los contenidos referidos para el tratamiento experimental, manifiesta que el promedio de aprovechamiento en torno a esta prueba (Anexo A) el grupo experimental muestra un promedio porcentual de aprovechamiento de 61.43, mientras que en el grupo control arrojó un promedio de 57.38 con lo que se puede percibir una diferencia entre ambos grupos de 4.05 puntos porcentuales al término del tratamiento.

De los resultados de evaluaciones POSTEST de los grupos control y experimental de Primer Grado de la Escuela Secundaria N ° 40, en el ciclo escolar 2003-2004, se muestra un gráfico comparativo de los resultados por cada participante en cada grupo (experimental y control) de acuerdo a los resultados que se obtuvieron.



Del análisis de los datos anteriores se pueden determinar las medidas de tendencia central para ambos grupos, como se presenta a continuación:

	Grupo Experimental	Grupo Control
Moda	65	60
Mediana	60	60
Media Aritmética	61.43	57.38
Máximo	85	75
Mínimo	45	10
Rango	40	65
Desviación Estándar	9.3	12.8
Error Estándar	2.04	2.79

La desviación estándar, como promedio de la desviación de las puntuaciones con respecto a la media se calcula mediante la siguiente fórmula

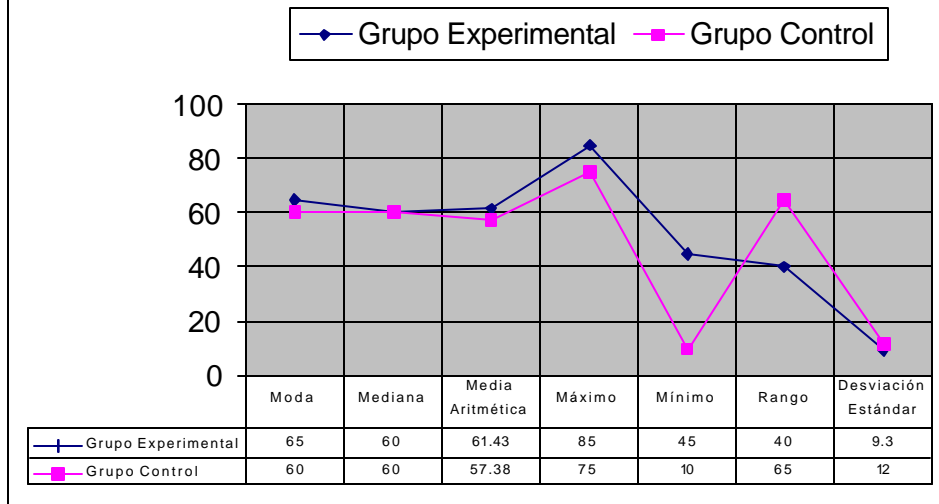
sugerida por Hernández (2001, p.508), de lo cuál se interpreta que en el grupo experimental la calificación que más se repite es 60, el 50% de los sujetos está por encima de los 60 puntos mientras que en promedio los estudiantes se ubican en 61.43 puntos, se desvían de 61.43 puntos en promedio 9.3 unidades de la escala. La puntuación máxima observada fue de 85 puntos, mientras que la mínima fue de 45.

En el grupo control se puede interpretar que la calificación que más se presenta es 60, el 50% se encuentra arriba del puntaje 60, mientras que en promedio los alumnos se encuentran en los 57.38 puntos obtenidos se desvían de 57.38 puntos en promedio 12.0 unidades de la escala. La puntuación máxima observada es de 75 puntos, en tanto que la mínima fue de 10 puntos.

Se presenta la tabla de resultados de la prueba Pretest especificando el resultado de cada alumno, en ambos grupos (control y experimental) en el Anexo D del documento.

Enseguida se muestra un gráfico comparativo de estas medidas de tendencia central y de variabilidad por cada grupo (experimental y control).

COMPARATIVO DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD (POSTEST)



Tras realizar el análisis de datos mediante la media aritmética de ambos grupos (experimental y control) se procedió a realizar el análisis mediante la prueba “t” para comparación entre muestras donde la hipótesis estadística se presenta a continuación:

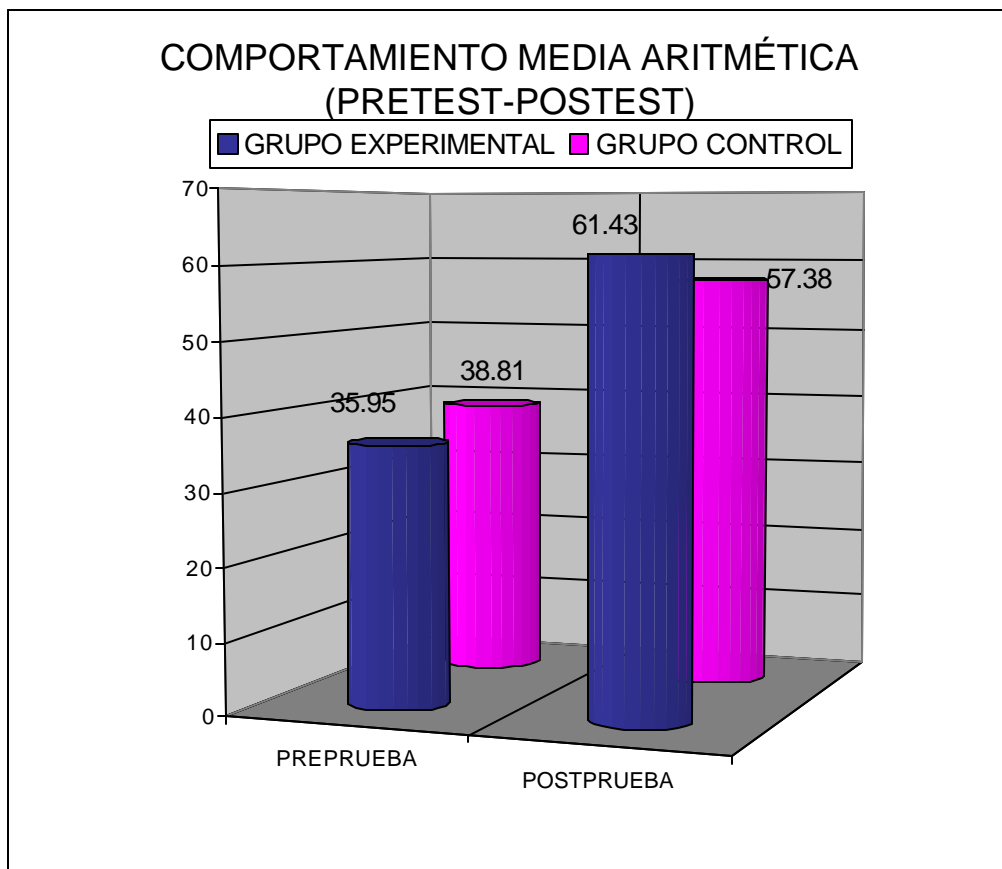
$$H_i: \overline{X}_1 = \overline{X}_2$$

$$H_o: \overline{X}_1 \neq \overline{X}_2$$

De los datos obtenidos se encuentra que para 40 grados de libertad, y un nivel de significancia de 0.05, el resultado de la t calculada es de 1.260, mientras que la t de la tabla es de 1.6839, por lo que aplicando la regla de decisión, $t_{\text{tabla}} > t_{\text{calculada}}$, resultando que $1.6839 > 1.260$, por lo que al aplicar la regla: se acepta H_b , donde $\overline{X}_1 \neq \overline{X}_2$.

4.7 Resultados finales

La siguiente gráfica muestra el comportamiento de la media aritmética (promedio), tanto del grupo experimental como del grupo control en la aplicación de la prueba pedagógica pretest y postest.



Como puede observarse en el gráfico, el grupo experimental mostró en la prueba pedagógica pretest 35.95 de promedio mientras que en la prueba postest muestra un 61.43 de promedio, pudiéndose observar un avance después de la aplicación del tratamiento experimental mediante el uso de la computadora y el software supermáticas un avance de 25.48 puntos. En tanto, el grupo control obtuvo tras la aplicación de la preprueba un resultado de

38.81, en el posttest se obtuvo un promedio de 57.38 puntos, con una diferencia de 18.57 puntos sin la aplicación del tratamiento experimental.

Tras los avances mostrados en ambos grupos se puede observar que en el grupo experimental se obtuvo un avance de 25.48 puntos mientras que el grupo control obtuvo 18.57 puntos. Por lo que se puede observar que tras el tratamiento, presenta oportunidades de mejora respecto a las hipótesis mostradas que son:

H_i: El incremento en el promedio de aprovechamiento en la aritmética mediante un ambiente de aprendizaje con tecnología es igual a uno en el que no se aplique.

H_o: El incremento en el promedio de aprovechamiento en la aritmética mediante un ambiente de aprendizaje con tecnología no es igual a uno en el que no se aplique.

Por lo que tras los resultados mostrados se puede concluir que la diferencia entre las medias de los grupos manejados para la investigación es favorable en mayor medida en el grupo al cual se aplicó el tratamiento experimental.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Propuesta

La propuesta de investigación se basa en la aplicación del software supermáticas en la enseñanza de la Aritmética, mediante el empleo de la computadora en el aula CECSE, como una herramienta didáctica. Mediante la visita al aula CECSE de dos sesiones semanales de 40 minutos cada una, la aplicación de los conocimientos adquiridos, a la solución de problemas planteados en el software sustentado sobre situaciones reales que validan y permiten al estudiante detectar la aplicabilidad de sus conocimientos matemáticos en situaciones cotidianas.

El desarrollo de actividades de clase desde la perspectiva constructivista, iniciándose con una problemática de interés para el alumno, integrándolo en el proceso mediante binas de trabajo, reconociendo y analizando por parte del alumno diversos aspectos del problema interactuando con el programa en la búsqueda de datos y empleando los diversos apoyos que ofrece el software, se genera la discusión por equipos de trabajo sobre cómo solucionar el problema, comunicando y validando resultados, posterior a ello se presenta la socialización del conocimiento en sesión grupal, comunicando los diversos procedimientos de solución, seleccionando la mejor estrategia, construyendo sus propios conceptos involucrados en el proceso.

Se maneja un problema por sesión al inicio de la aplicación, conforme avanza el estudiante en el manejo del equipo tecnológico y el software, que presenta herramientas diversas como la calculadora, conocimientos necesarios mediante la sección Repaso de la teoría, entre otros. La correspondencia existente entre los contenidos programáticos de la asignatura y los módulos que comprenden los diversos problemas del software, permite una adecuada vinculación de los contenidos.

Durante el desarrollo de la clase en el aula CECSE, se tiene cuidado de los momentos pedagógicos relacionados con las diversas teorías de aprendizaje manejadas en el capítulo dos del presente documento, como se mencionan a continuación:

- A) Nivel de competencia: operaciones formales.
- B) Conflicto cognitivo: al presentar la problemática mediante el software empleado en la propuesta, utilizando contenidos significativos y contextuales.
- C) Asimilación: se presenta en la discusión sobre la forma de solucionar la problemática planteada por el software.
- D) Equilibración: mediante la toma de decisiones en que estrategia utilizar para determinada situación.
- E) Acomodación: suspendiendo todo tipo de actividad para socializar el conocimiento realizando conceptualización de lo aprendido.

F) Zona de desarrollo próximo: se presenta mediante la asistencia o ayuda al estudiante por los propios alumnos o por el docente, conectándole al aprendizaje y al desarrollo cognitivo.

Se realiza la evaluación mediante el reporte de evolución que se maneja en el propio software, que describe en términos de tiempo y registro de herramientas utilizadas del mismo, una evaluación por binas de trabajo, lo cual le permite al estudiante ir detectando su propio desarrollo en el manejo de los conocimientos matemáticos adquiridos y empleados para el trabajo que se realiza en el aula CECSE.

5.2 Conclusiones

En las preguntas de investigación planteadas, en base al tratamiento en el grupo experimental en torno a un ambiente de aprendizaje para la aritmética por computadora a través del uso del software supermáticas, con la aplicación de la prueba pretest-postest, es posible determinar la viabilidad del estudio y la comprobación de la hipótesis de investigación, considerando el bloque de Aritmética para primer grado.

La aplicación de la propuesta para el tratamiento de los contenidos del programa pudo comprobar resultados que nos permitan generalizar de mejor manera nuestra hipótesis de investigación presentada, dado que se considera que existe una adecuada relación entre los instrumentos de recogida de datos, el enfoque de estudio, la metodología de aplicación para el alcance de los objetivos y las hipótesis planteadas.

Gracias las condiciones de similitud en infraestructura y equipamiento de salas CECSE en las escuelas secundarias de la Entidad de Nuevo León se considera que pudiera aplicarse a otras instituciones educativas y abrir de esta manera otras líneas de investigación hacia otros campos de las matemáticas u otras asignaturas del programa curricular que comprende la Enseñanza Media Básica en nuestro país. Así mismo, favorece la actitud de los estudiantes hacia el empleo de la computadora en la enseñanza de la aritmética, dado los resultados encontrados en las escalas de actitud, motivando al estudiante a estudiar las matemáticas desde otra perspectiva.

En base a las investigaciones análogas planteadas en la fundamentación teórica se concluye en ellas que la computadora ha llegado para que los alumnos aprendan más y mejor en un tiempo menor, que uno de los campos que mayor auge y aceptación ha tenido en las últimas décadas ha sido el uso de la computadora en diversos ámbitos de la vida cotidiana; es indispensable que todas las personas involucradas en la educación básica conozcan los beneficios que proveen la NTIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para que en corto plazo realmente apoyen, asesoren, sugieran y sensibilicen a los docentes supervisados en la incorporación de estrategias que los auxilien en su labor docente, además que se puede observar que la tendencia del uso de la computadora como apoyo didáctico ha llevado una evolución lenta en un principio, pero constante en los niveles de educación primaria y secundaria y que el uso de la computadora en las actividades de matemáticas está ajustado para considerar los propósitos y enfoque de los planes y programas de estudio en la enseñanza de las matemáticas. Mientras que en este estudio se concluye

que el empleo de la computadora mediante el software supermáticas mejoró el promedio de los estudiantes en aritmética, en comparación con un grupo sin la aplicación del tratamiento planteado, considerando que la enseñanza de las matemáticas tiene entre sus propósitos propiciar el desarrollo de nociones y conceptos que les sean útiles para comprender su entorno y resolver problemas de la vida real, al mismo tiempo que les proporciona los conocimientos y las habilidades de pensamiento y razonamiento necesarios para avanzar en el estudio de las matemáticas, fortalecido mediante el software basado en la resolución de problemas objetivos, permitiendo que las actividades de clase en el aula CECSE faciliten el adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas, reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema, elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas, reconocer situaciones análogas, escoger o adaptar la estrategia que resulte adecuada para la resolución de un problema, comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa; predecir y generalizar resultados, desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo.

La introducción de la computadora en la enseñanza abre posibilidades de aprendizaje para los estudiantes, mientras que para el docente representan medios y herramientas didácticas para auxiliarse en su labor cotidiana, generando nuevas técnicas de enseñanza que revolucionen las tradicionales sesiones en el salón de clase, por ambientes de aprendizaje basados en tecnología.

5.3 Recomendaciones

La utilización de la computadora en las actividades propias de la asignatura de matemáticas se ajustan al enfoque general de la misma referente a la resolución de problemas, mediante los conocimientos matemáticos adquiridos, planteado en los Planes y programas de estudio en la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria presentados por la Secretaría de Educación Pública desde la última reforma educativa, dado que el software se basa en la resolución de problemas de la vida real propiciando y estimulando un ambiente atractivo de trabajo en el empleo de las Matemáticas al salir de las actividades rutinarias y tradicionales desarrolladas generalmente en el aula.

Dados los resultados presentados en el análisis de aplicación de instrumentos, se puede elaborar una propuesta hacia la aplicación de un ambiente de aprendizaje para la Aritmética mediante la computadora, utilizando el software *supermáticas* en la sala CECSE, mediante la aplicación del software en cuestión con sesiones programadas en base a la relación presentada con anterioridad en este documento, entre los contenidos del programa de primer grado de educación secundaria y los problemas planteados de los módulos a considerar en relación al del software *supermáticas*.

Aplicando las teorías constructivistas planteadas se pretende que en el ambiente de aprendizaje se permite el trabajo en equipo, formando binas por computadora para un trabajo común en la búsqueda de soluciones a los

problemas planteados en el software, con la libertad de comunicación entre los equipos y la socialización de los métodos aplicados para las diversas soluciones planteadas por los estudiantes; considerando por lo menos dos sesiones semanales en la Sala de CECSE.

El empleo de la computadora en actividades de la asignatura de matemáticas se ajustan al enfoque planteado por la SEP, por lo que puede realizarse la aplicación a otras ramas de la matemáticas y otras asignaturas mediante el software que comprende las salas CECSE en las escuelas de Nuevo León.

Sería propicio contemplar dentro del currículum de la signatura el empleo del software, retomando las conclusiones de las investigaciones revisadas.

REFERENCIAS

- Ander Egg, E. (1996). Técnicas de investigación social. Buenos Aires: Humanitas.
- Álvarez A. (1999) Educación y desarrollo: La Teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo. En Desarrollo psicológico y educación II (Pp. 93-119), 11ª. Reimpresión, Editorial Alianza.
- Argueta V. H & Linares, A. M. (1999). La enseñanza de las matemáticas asistida por computadora. UNAM.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian H. (1978). Psicología Educativa. Ed. Trillas, México.
- Bautista Z. A: (2000). Estrategias para la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación básica. XVI Simposio Internacional de Computación en la Educación. Memorias SOMECE 2000
- Bates, A. W. (1999). La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia. México: Trillas.
- Castañeda, M. (1999). Los medios de comunicación y la tecnología educativa. Editorial Trillas, México

Escamilla J. G. (2000). Selección y uso de tecnología educativa. México:

Trillas

Galván, F. H. (2000). El uso de la computadora como apoyo didáctico en el salón de clase, un acercamiento al estado del arte. XVI Simposio Internacional de Computación en la Educación. Memorias SOMECE 2000.

González, R. P. (1997). El método correlacional. Revista In Formación 5(7).

Monterrey: Normal Miguel F. Martínez

Hernández, S., R., Fernández, C., Baptista, L. (2001). Metodología de la Investigación. Ed. MC Graw Hill: México.

Hawdrike, D. (1985). Informática y educación. Las nuevas tecnologías de la información en la práctica educativa. Ed. Kapeluz, Argentina

McGuijan, F.J. (s/f). Psicología experimental. Métodos de investigación. (6ª.

Edición) Ed. Prentince Hall

Méndez, H. (2000) "Ensayo sobre Constructivismo", consultado el 25 de enero de 2002 en la red: <http://www.ruv.itesm.mx/cursos/ege/ene2002/spc/ed98150/>

Morales, C., Turcott, V., Campos, A. y Lignan, L. (1998), *Actitudes de los escolares hacia la Computadora y los Medios para el Aprendizaje. Reporte de Resultados Generales 1998*, México: ILCE. Disponible en Internet:

<http://investigacion.ilce.edu.mx/dice/proyectos/actitudes/1998/p1-1.htm>(Fase 1).

Morales, C., Campos, A., Lignan, L. González, I., González, C. y Medina, A. (1999), *Actitudes de los docentes hacia la Computadora y los Medios para el Aprendizaje. Reporte de Resultados Generales 1999*, México: ILCE.

Disponible en Internet:

<http://investigacion.ilce.edu.mx/dice/proyectos/actitudes/1999/p2-1.htm>(Fase 2)

Pozo, J. I. (1999). Teorías cognitivas del aprendizaje. Editorial Morata, Madrid, España.

Quiroz, M.E. (2003). Hacia una didáctica de la investigación. Fundamentos y Perspectivas (1ª. Edición) Ed. Castillo: México.

Salinas, Bertha y Márquez J. (1997) "La computadora y los niños: ¿enseña a pensar? ¿Es una transformación cultural?", en memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación educativa. Área III. Registro n ° 428. Consejo Mexicano de Investigación

Salinas, J. (1999): Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación. Edutec, nº10, 02/99.

(1996), (s/n). Teacher's Attitude Toward Computers Questionnaire. Validating the Computer Attitude Questionnaire (CAQ). ERIC Document Reproduction Service No. ED260696.

Villaseñor, G. (1988). La tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje.

Editorial: Trillas, México.

ANEXO A
PRUEBA PEDAGÓGICA

Nombre _____ Grupo _____ N. L. _____

INSTRUCCIONES: De las opciones a cada cuestión selecciona la que consideres correcta y escribe la letra correspondiente en el círculo de la izquierda. En la hoja anexa puedes realizar tus operaciones.

- Es el resultado de la siguiente potencia: 5^2
- A) 10
B) 15
C) 25
D) 30
- En la potencia 6^3 , el 3 corresponde a.
- A) Base
B) Exponente
C) Potencia
D) Radical
- Es el resultado de $\sqrt{64}$:
- A) 6
B) 8
C) 2
D) 32
- Número decimal que se lee: ochocientos cuarenta y dos unidades ciento cuarenta y cinco diezmilésimas:
- A) 842. 1045
B) 842.145
C) 842.0145
D) 842.1450
- Número decimal que resulta de la suma de $235.008 + 126.9 + 34.0035$:
- A) 395. 9115
B) 395.125
C) 385.894
D) 385.3234
- Dentro del número decimal 23.35463 el valor relativo del 4 sería:
- A) $4/10$
B) $4/100$
C) $4/1000$
D) 400

- El número 365.3481 redondeado a centésimas es:
A) 345.35
B) 345.349
C) 345.34
D) 345.348
- Es el resultado de restar 356.0098 - 321.099:
A) 34.9108
B) 34.9018
C) 34.9081
D) 34.0918
- El truncamiento a diezmilésimos del número 2.4613117 es:
A) 2.46131
B) 2.4613
C) 2.2614
D) 2.4614
- Resultado de dividir $84.761 \div 1000$:
A) 0.084761
B) 0.84761
C) 0.0084761
D) 8.4761
- Equivalencia de $\frac{17043}{1000}$ sería:
A) 17.43
B) 17.043
C) 17.0043
D) 17.043
- En el siguiente ejemplo $\sqrt[2]{25} = 5$ al 25 se le llama:
A) Radicando
B) Radical
C) Raíz
D) Índice

INSTRUCCIONES: Escribe $>$, $<$, $=$ según corresponda:

$9^2 \text{ ---- } 6^3$

$\sqrt{25} \text{ ---- } \sqrt{81}$

$2^8 \text{ ---- } 4^4$

INSTRUCCIONES: Ordena de mayor a menor los siguientes números:

0.24, 0.0024, 0.1, 0.37, 0.089

_____ $>$ _____ $>$ _____ $>$ _____ $>$ _____

INSTRUCCIONES: Resuelve los siguientes problemas.

PROBLEMA	OPERACIONES	RESULTADO
Si el área de la cancha de voleibol mide 162 m^2 y a cada equipo le corresponde un cuadro, que es la mitad ¿cuáles serían sus dimensiones?		
Un cohete tarda 812.6 minutos en dar 8 vueltas y media a la Tierra ¿Cuántos minutos tarda en dar una vuelta completa?		
Si al elaborar un pastel para 25 personas se vierte sobre la mezcal de preparación 2.5 tazas de leche, ¿Cuánto ocupará uno para 40 personas?		
¿Cuál será el % que representa 25 respecto a 300?		

**ANEXO B
ESCALA DE ACITUD**

La presente encuesta sólo se aplica para conocer un poco sobre aspectos en el empleo de la computadora en clase, la información obtenida es estrictamente confidencial.

Lee cuidadosamente cada aspecto y marca con una X la respuesta en que coincidas según tu experiencia u opinión.

4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

- | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1.- Me es fácil manejar la computadora. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2.- Desconozco el manejo de la computadora. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3.- Los profesores nos llevan al CECSE. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4.- Trabajar en la computadora me ayuda centrar mi atención en la sesión de trabajo. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5.- Las sesiones de trabajo en el CECSE me motivan. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6.- Mediante la computadora refuerzo mis conocimientos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7.- Al trabajar en el CECSE me gusta hacerlo en equipo. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8.- Prefiero el trabajo en el CECSE que en salón de clase. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9.- Me gustaría que los profesores emplearan la computadora para apoyar sus clases. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10.- Al trabajar en equipo me ayuda mejorar mi desempeño. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

ANEXO C
ENCUESTA A DOCENTES DE MATEMÁTICAS

1.- Antigüedad en el sistema_____

2.- Grado máximo de estudios:

- Licenciatura
- Maestría
- Otros

3.- Tiene computadora en casa:

- SI
- NO

4.- ¿Ha asistido a algún curso de computación?

- SI
- NO

5.- ¿Utiliza los programas del CECSE?

- SI
- NO

6.- ¿Conoce los materiales del CECSE?

- SI
- NO

7.- Frecuencia con que lleva a sus alumnos al CECSE:

- una o más veces por semana
- una o más veces por quincena
- una o más veces por mes
- raras veces

8.- ¿Conoce el software s u p e r m á t i c a s, proporcionado por la SENL?

- SI

- NO

9.- ¿Ha recibido capacitación para el uso de este software?

- SÍ
- NO

10.- Considera que el este software ofrece ventajas en su aplicación?

- SI
- NO

11.- ¿Ofrece limitaciones el uso de este software?

- SI
- NO

12.- ¿Con qué frecuencia utiliza este software con sus alumnos?

- SEMANAL
- QUINCENAL
- MENSUAL
- OCASIONAL
- NUNCA

ANEXO D

RESULTADOS DE LA PRUEBA PEDAGÓGICA PRETEST

PRIMER MOMENTO DE EVALUACIÓN (PRETEST)		
GRUPO 2(experimental)	CALIF.	CALIF. GRUPO 3(control)
ALANÍS ZAVALA JOSÉ ÁNGEL	25	45 CARRIZALEZ AGUILERA ADRIÁN
CARDONA ALFARO YEESNIA SARAHÍ	60	30 CASTILLO CARLOS HERLINDA
CORONADO GONZÁLEZ ANTONIO	15	40 DÁVILA HERNÁNDEZ JESSICA
CORTES MEZA VÍCTOR HUGO	30	60 DE LA ROSA CONTRERAS CRISTIAN
GARCÍA PAREDES LUCÍA MARGARITA	45	40 DE LUNA DÁVILA JESSICA
GONZALEZ MUÑOZ PERLA PATRICIA	30	45 FRÍAS HERNÁNDEZ YELILE
GUERRERO LONGORIA CYNTHIA YASMÍN	30	75 HERNÁNDEZ TORRES NALLELY
HARNÁNDEZ GARCÍA JUAN ANTONIO	30	50 LÓPEZ DE LA CRUZ BLANCA
LÓPEZ PIÑA IVÁN DE JESÚS	40	45 LÓPEZ RODRÍGUEZ CYNTHIA
MORALES CAVAZOS MARTÍN DE JESÚS	30	30 LOZANO HERNÁNDEZ LIZBETH
MORALES HERNÁNDEZ CARLOS	50	45 MÉNDEZ ZÁVALA JESÚS
ORTÍZ MÉNDEZ CINTHIA CITLALY	25	45 MORALES BUENO OSCAR
PÉREZ ACOSTA ANTONIO DE JESÚS	30	55 MUÑIZ MORENO MARÍA GPE.
PÉREZ MEJÍA ALEXANDER	50	15 OROZCO RÍOS LUIS
PULIDO BENAVIDES PATRICIO ALONSO	40	30 PÉREZ BARBOSA JUAN ALBERTO
ROBLES SANTIAGO CIRO	45	25 PORTILLO MONTÁÑEZ MÓNICA
RODRÍGUEZ PAZARON MARILYN	20	30 RANGEL RÍOS JUAN PABLO
RODRÍGUEZ RAMÍREZ KAREN	45	25 ROSALES OR TIZ YESENIA
SÁNCHEZ LÓPEZ TANIA	25	45 SIERRA RIVERA ARELY
TREVIÑO FLORES IVONNE JANETH	45	30 TORRES VÁZQUEZ GUADALUPE
VILLALÓN QUEVEDO GRISELDA GPE.	45	10 VÁZQUEZ SALDAÑA JORGE ISAAC
SUMATORIA	755	815
MEDIA ARITMÉTICA	35.952	38.81

ANEXO E

RESULTADOS DE LA PRUEBA PEDAGÓGICA POSTEST

PRIMER MOMENTO DE EVALUACIÓN (PRETEST)		
GRUPO 2(experimental)	CALIF.	CALIF. GRUPO 3(control)
ALANÍS ZAVALA JOSÉ ÁNGEL	65	60 CARRIZALEZ AGUILERA ADRIÁN
CARDONA ALFARO YEESNIA SARAHÍ	85	60 CASTILLO CARLOS HERLINDA
CORONADO GONZÁLEZ ANTONIO	45	55 DÁVILA HERNÁNDEZ JESSICA
CORTES MEZA VÍCTOR HUGO	50	75 DE LA ROSA CONTRERAS CRISTIAN
GARCÍA PAREDES LUCÍA MARGARITA	75	60 DE LUNA DÁVILA JESSICA
GONZALEZ MUÑOZ PERLA PATRICIA	60	60 FRÍAS HERNÁNDEZ YELILE
GUERRERO LONGORIA CYNTHIA YASMÍN	60	75 HERNÁNDEZ TORRES NALLELY
HARNÁNDEZ GARCÍA JUAN ANTONIO	65	60 LÓPEZ DE LA CRUZ BLANCA
LÓPEZ PIÑA IVÁN DE JESÚS	65	60 LÓPEZ RODRÍGUEZ CYNTHIA
MORALES CAVAZOS MARTÍN DE JESÚS	65	60 LOZANO HERNÁNDEZ LIZBETH
MORALES HERNÁNDEZ CARLOS	65	60 MÉNDEZ ZÁVALA JESÚS
ORTÍZ MÉNDEZ CINTHIA CITLALY	60	60 MORALES BUENO OSCAR
PÉREZ ACOSTA ANTONIO DE JESÚS	55	60 MUÑIZ MORENO MARÍA GPE.
PÉREZ MEJÍA ALEXANDER	70	45 OROZCO RÍOS LUIS
PULIDO BENAVIDES PATRICIO ALONSO	65	60 PÉREZ BARBOSA JUAN ALBERTO
ROBLES SANTIAGO CIRO	65	60 PORTILLO MONTÁÑEZ MÓNICA
RODRÍGUEZ PAZARON MARILYN	45	60 RANGEL RÍOS JUAN PABLO
RODRÍGUEZ RAMÍREZ KAREN	60	60 ROSALES OR TIZ YESENIA
SÁNCHEZ LÓPEZ TANIA	60	60 SIERRA RIVERA ARELY
TREVIÑO FLORES MONNE JANETH	60	45 TORRES VÁZQUEZ GUADALUPE
VILLALÓN QUEVEDO GRISELDA GPE.	50	10 VÁZQUEZ SALDAÑA JORGE ISAAC

SUMATORIA	1290	1205
MEDIA ARITMÉTICA	61.43	57.38

ANEXO F

PANTALLAS DEL SOFTWARE



Figura 1. Pantalla de inscripción del estudiante usuario.

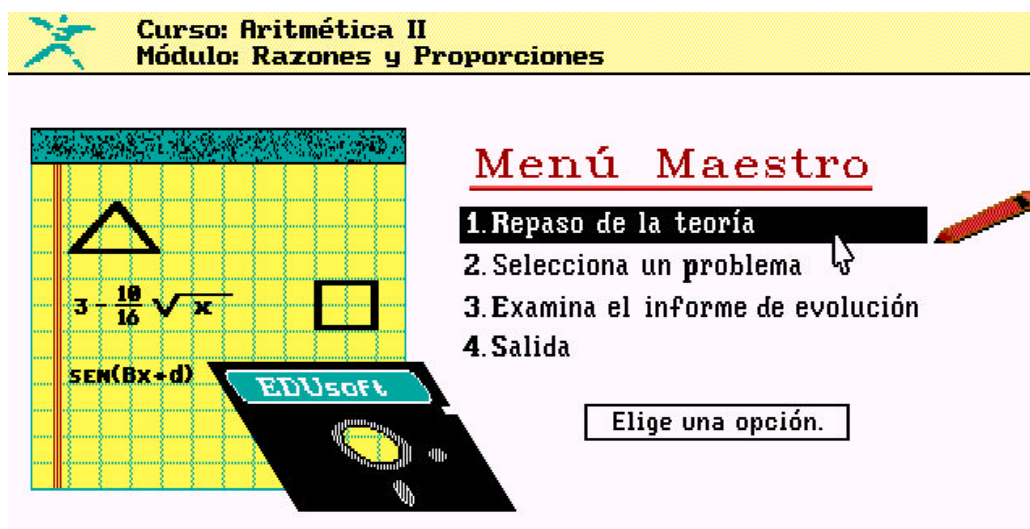
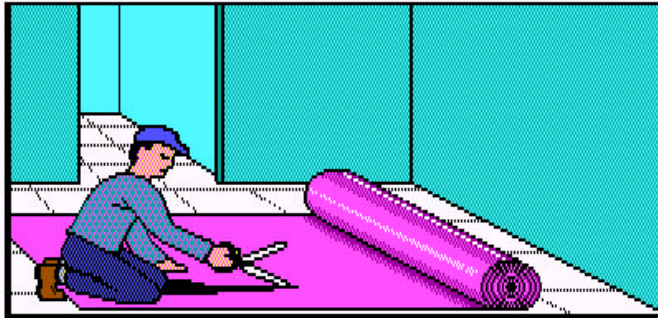


Figura 2. Presentación del contenido del software.

Datos **Solución** **Consulta** **Utilitarios**

Estás cubriendo los suelos de dos habitaciones cuadradas con alfombras de pared a pared.



¿Cuál es la razón entre las superficies de ambos trozos de alfombra?

Problema: Escritura de Razones

Usar el ratón o el teclado para mover la flecha.
 Para seleccionar una opción, señalarla y pulsar ENTER. Utilizar ESC para cerrar una opción.
 Pulsar F1 en cualquier momento por ayuda acerca de las opciones.

Figura 3. Presentación del problema a resolver.

Informe de evolución **Calibración del punteo** **Imprimir** **Menú maestro**

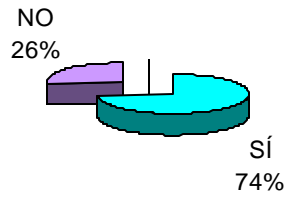
Estudiante: Alejandra Gpr **Clase:** **Fecha:** 13-6-102

Nombre del problema	Tiempo (min.)	Puntaje			
		Solución	Extra	Total	
Escritura de Razones	2	1	0	0	
Uso de las Razones					
Comparación de Razones					
Interpretación de Razones					
Dibujos a Escala					
Proporción Directa (A)					
Proporción Directa (B)					
Proporción Directa (C)					
Proporciones Inversas					
Figuras Semejantes					
Módulo: Razones y Proporciones		Promedios:	0.0	0.0	0.0

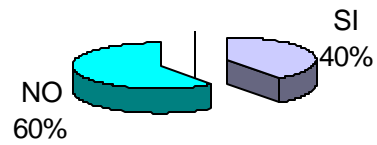
Figura 4. Informa de evaluación mediante el cuál el software evalúa al estudiante de acuerdo a sus logro

ANEXO G
GRÁFICOS DE ENCUESTA A DOCENTES DE LA ASIGNATURA

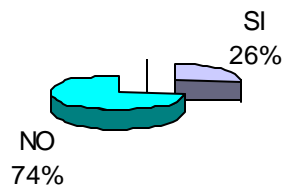
¿TIENE COMPUTADORA EN CASA?



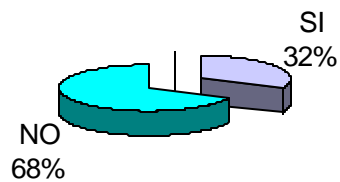
¿ HA ASISITIDO A CURSO DE COMPUTACIÓN?



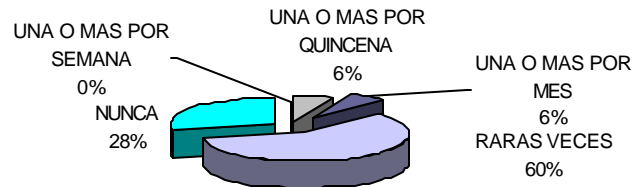
¿ UTILIZA LOS PROGRAMAS DEL CECESE?



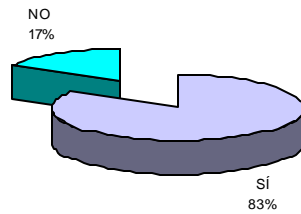
¿ CONOCE LOS MATERIALES DEL CECSE?



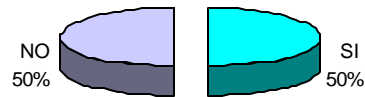
¿ FRECUENCIA CON QUE LLEVA SUS ALUMNOS AL CECSE?



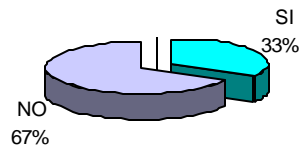
¿CONOCE EL SOFTWARE SUPERMÁTICAS?



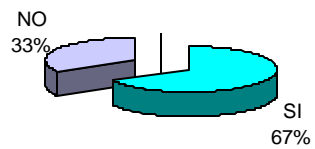
¿ HA RECIBIDO CAPACITACIÓN PARA SU USO?



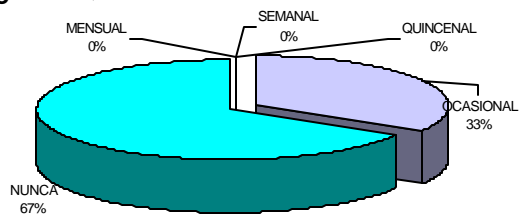
¿ CONSIDERA QUE EL SOFTWARE OFRECE VENTAJAS?



¿ TIENE LIMITACIONES EL SOFTWARE?



¿ CON QUE FRECUENCIA UTILIZA EL SOFTWARE?



ANEXO H

RESULTADOS ESCALA LIKERT (PRETEST)

AFIRMACIONES	4	3	2	1	PROMEDIO
1.- Me es fácil manejar la computadora.	3	3	7	8	2.0
2.- Desconozco el manejo de la computadora.	6	3	8	4	2.5
3.- Los profesores nos llevan al CECSE.	2	5	5	9	2.0
4.- Trabajar en la computadora me ayuda a centrar mi atención en la sesión de trabajo.	5	4	8	4	2.4
5.- Las sesiones de trabajo en el CECSE me motivan.	7	7	5	2	2.9

6.- Mediante la computadora refuerzo mis conocimientos.	6	7	8	0	2.9
7.- Al trabajar en el CECSE me gusta hacerlo en equipo.	8	5	5	3	2.8
8.- Prefiero el trabajo en el CECSE que en el salón de clase.	10	3	4	4	2.9
9.- Me gustaría que los profesores emplearan la computadora para apoyar sus clases.	11	3	5	2	3.0
10.- Al trabajar en equipo me ayuda a mejorar mi desempeño.	7	2	5	7	2.4

ANEXO I
RESULTADOS ESCALA LIKERT (POSTEST)

AFIRMACIONES	4	3	2	1	PROMEDIO
1.- Me es fácil manejar la computadora.	15	3	3	0	3.6
2.- Desconozco el manejo de la computadora.	0	1	6	14	1.3
3.- Los profesores nos llevan al CECSE.	9	12	0	0	3.4
4.- Trabajar en la computadora me ayuda a centrar mi atención en la sesión de trabajo.	14	7	0	0	3.7
5.- Las sesiones de trabajo en el CECSE me motivan.	12	9	0	0	3.6
6.- Mediante la computadora refuerzo mis conocimientos.	13	8	0	0	3.6

7.- Al trabajar en el CECSE me gusta hacerlo en equipo.	15	5	1	0	3.7
8.- Prefiero el trabajo en el CECSE que en el salón de clase.	16	5	0	0	3.8
9.- Me gustaría que los profesores emplearan la computadora para apoyar sus clases	12	9	0	0	3.6
10.- Al trabajar en equipo me ayuda a mejorar mi desempeño.	14	7	0	0	3.7