

EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO “EL CIRCO MATEMÁTICO” DEL
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE
NARIÑO

ANA MARÍA ANDRADE CASTRO
JUAN CARLOS CHILAMÁ RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
SAN JUAN DE PASTO
2009

EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO “EL CIRCO MATEMÁTICO” DEL
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE
NARIÑO.

ANA MARÍA ANDRADE CASTRO
JUAN CARLOS CHILAMÁ RODRÍGUEZ

Trabajo de Investigación presentado como requisito parcial para optar por el título
de Licenciado en Informática

Director
Esp. OSCAR ALBERTO NARVÁEZ GUERRERO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
SAN JUAN DE PASTO
2009

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son responsabilidad de sus autores. Artículo 1º, Acuerdo número 324 del 11 de octubre de 1966 del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Director

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, 26 de Mayo de 2009

AGRADECIMIENTOS

A nuestro director Oscar Narváz Guerrero, por sus enseñanzas, su colaboración y acompañamiento en el desarrollo de este trabajo.

A nuestros jurados Edinson Fernández y Homero Paredes por su empeño y cooperación en cada fase de esta investigación.

A Wilson Morán y Sandra Timaná, autores del Software Educativo “El Circo Matemático”, por su colaboración en cada actividad de este trabajo.

A Adriana Benavides, coordinadora de la sección de primaria de la Institución Educativa Municipal Inem – Mariano Ospina Rodríguez, por darnos la oportunidad de desarrollar esta investigación con sus estudiantes.

A todas aquellas personas que directa e indirectamente colaboraron en el desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA

A mi madre, por su esfuerzo incansable por darme lo mejor que me pudo dar: educación, valores, tenacidad, regaños y todo su amor. Por su presente y mañana, por su amor incondicional.

Ana María

DEDICATORIA

A Dios, ya que con su inmensa sabiduría me ha guiado por encamino correcto, fortaleciendo y enriqueciendo mis principios éticos y morales, permitiendo que con esfuerzo y perseverancia logre una de mis grandes metas en la vida, culminar mi carrera.

A mi madre socorro, pilar fundamental de mi vida, gracias por inculcarme los mejores valores de una persona y por ser ejemplo de perseverancia y constancia motivándome a salir a delante y sobre todo, por todo el amor de madre incondicional que me ha brindado.

A mi gran amiga Ana María con la que hemos compartido buenos y malos momentos al realizar este trabajo, por todo el esfuerzo, entusiasmo y disciplina puesto para alcanzar el resultado deseado, le deseo una vida llena de éxitos y poder contar con su amistad durante toda la vida.

Juan Carlos

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. ASPECTOS CIENTÍFICOS	20
1.1 TÍTULO	20
1.2 PROBLEMA	20
1.2.1 Descripción del Problema	20
1.2.2 Formulación del Problema	20
1.3 JUSTIFICACIÓN	20
1.4 OBJETIVOS	22
1.4.1 Objetivo General	22
1.4.2 Objetivos Específicos	22
1. MARCO REFERENCIAL	23
2.1 MARCO CONTEXTUAL	23
2.2 MARCO CONCEPTUAL	23
2.2.1 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	23
2.2.2 Utilización de las Tic en el aula de clase	24
2.2.3 Software y Software Educativo	24
2.2.4 La Informática en la Educación	26
2.2.5 La Pedagogía Informática	27
2.2.6 Currículo Escolar	28
2.2.7 Lineamientos Curriculares para el Área de Matemáticas	29

	pág.
2.2.8 Hacia un Currículo de Matemáticas mediado por las Herramientas Computacionales.	30
2.3 MARCO TEÓRICO	31
2.3.1 Metodología de Evaluación de Software Educativo	31
2.3.2 Fundamentos Teóricos de la Incorporación de Tecnologías Computacionales en el área de Matemáticas	33
3. METODOLOGÍA	36
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.2 POBLACIÓN	36
3.3 MUESTRA	36
3.4 CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE INVESTIGACIÓN	36
3.5 RECOLECCIÓN DE DATOS	36
3.5.1 Observación Directa	36
3.5.2 Encuesta	36
3.5.3 Datos almacenados por el Software	37
3.5.4 Socializaciones	37
3.6 DISEÑO DIDÁCTICO	42
3.6.1 Unidad Uno – Los Números	42
3.6.2 Unidad Dos – La Suma	44
3.6.3 Unidad Tres – La Resta	47
3.6.4 Unidad Cuatro – La Multiplicación	49
3.6.5 Unidad Cinco – La División	51
4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	55

	pág.
4.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO “EL CIRCO MATEMÁTICO”	55
4.1.1 Puntajes Finales de Cada Unidad	55
4.1.2 Unidad Uno - Los números	57
4.1.3 Unidad Dos - La Suma	61
4.1.4 Unidad Tres - La Resta	67
4.1.5 Unidad Cuatro - La Multiplicación	72
4.1.6 Unidad Cinco - La División	77
4.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA	82
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO	89
4.3.1 Evaluación Pedagógica – Calidad Educativa	89
4.3.2 Evaluación Técnica – Calidad Técnica	94
5. CONCLUSIONES	96
6. RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	102

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Categorías y Subcategorías de Investigación	37
Tabla 2. Valoración de cada unidad según Escala de Puntos	39
Tabla 3. Porcentajes promedio de los Aciertos obtenidos en cada Unidad	55
Tabla 4. Valoraciones - Unidad Uno	58
Tabla 5. Puntajes de Juegos – Unidad Uno	58
Tabla 6. Puntajes de Evaluación - Unidad Uno	59
Tabla 7. Valoraciones - Unidad Dos	63
Tabla 8. Puntajes de Juegos – Unidad Dos	64
Tabla 9. Puntajes de Evaluación - Unidad Dos	65
Tabla 10. Valoraciones - Unidad Tres	68
Tabla 11. Puntajes de Juegos – Unidad Tres	69
Tabla 12. Puntajes de Evaluación - Unidad Tres	70
Tabla 13. Valoraciones - Unidad Cuatro	73
Tabla 14. Puntajes de Juegos – Unidad Cuatro	73
Tabla 15. Puntajes de Evaluación - Unidad Cuatro	75
Tabla 16. Valoraciones - Unidad Cinco	77
Tabla 17. Puntajes de Juegos – Unidad Cinco	78
Tabla 18. Puntajes de Evaluación - Unidad Cinco	79
Tabla 19. Acceso al Programa	82
Tabla 20. Entorno Gráfico del Software	83
Tabla 21. Música y Sonidos del Software	84
Tabla 22. Trabajo en Grupo	85
Tabla 23. Dificultad de las Evaluaciones	86
Tabla 24. Dificultad de los Juegos	87
Tabla 25. Utilización del Software Educativo "El Circo Matemático"	88

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Registro de los puntajes obtenidos por los estudiantes en cada unidad del Software	38
Figura 2. Puntaje Total y Valoración de cada unidad	39
Figura 3. Asignación de conceptos para cada estudiante	40
Figura 4. Datos Finales	40
Figura 5. Boletín de Resultados	41
Figura 6. Menú Principal de la Unidad de Los Números	43
Figura 7. Menú Principal de la Unidad de La Suma	45
Figura 8. Menú Principal de la Unidad de La Resta	47
Figura 9. Menú Principal de la Unidad de La Multiplicación	50
Figura 10. Menú Principal de la Unidad de La División	53
Figura 11. Gráfica de Porcentajes promedio de los Aciertos obtenidos en cada Unidad	56
Figura 12. Gráfica de Valoraciones - Unidad Uno	58
Figura 13. Gráfica de Puntajes de Juegos - Unidad Uno	59
Figura 14. Gráfica de Puntajes de Evaluación - Unidad Uno	59
Figura 15. Gráfica de Valoraciones - Unidad Dos	63
Figura 16. Gráfica de Puntajes de Juegos - Unidad Dos	64
Figura 17. Gráfica de Puntajes de Evaluación - Unidad Dos	65
Figura 18. Gráfica de Valoraciones - Unidad Tres	68
Figura 19. Gráfica de Puntajes de Juegos - Unidad Tres	69
Figura 20. Gráfica de Puntajes de Evaluación - Unidad Tres	70
Figura 21. Gráfica de Valoraciones - Unidad Cuatro	73
Figura 22. Gráfica de Puntajes de Juegos - Unidad Cuatro	74
Figura 23. Gráfica de Puntajes de Evaluación - Unidad Cuatro	75
Figura 24. Gráfica de Valoraciones - Unidad Cinco	78
Figura 25. Gráfica de Puntajes de Juegos - Unidad Cinco	79
Figura 26. Gráfica de Puntajes de Evaluación - Unidad Cinco	80
Figura 27. Gráfica de Acceso al programa	82
Figura 28. Gráfica de Entorno Gráfico del Software	83
Figura 29. Gráfica de Música y Sonidos del Software	84
Figura 30. Gráfica de Trabajo en Grupo	85
Figura 31. Gráfica de Dificultad de las Evaluaciones	86
Figura 32. Gráfica de Dificultad de los Juegos	87
Figura 33. Gráfica de utilización del Software Educativo "El Circo Matemático"	88

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Formato de Guía de Instrucciones – Unidad Uno	102
Anexo B. Formato de Encuesta	103
Anexo C. Formato de Recolección de Datos de las Socializaciones	104
Anexo D. Puntajes de Juegos y Evaluación – Unidad Uno	105
Anexo E. Puntajes de Juegos (1 - 5) - Unidad Dos	106
Anexo F. Puntajes de Juegos (6 - 10) – Unidad Dos	107
Anexo G. Puntajes de Evaluaciones – Unidad Dos	108
Anexo H. Puntajes de Juegos (1 - 6) – Unidad Tres	109
Anexo I. Puntajes de Juegos (7 - 11) – Unidad Tres	110
Anexo J. Puntajes de Evaluaciones – Unidad Tres	111
Anexo K. Puntajes de Juegos (1 - 6) – Unidad Cuatro	112
Anexo L. Puntajes de Juegos (7 - 12) – Unidad Cuatro	113
Anexo M. Puntajes de Evaluaciones – Unidad Cuatro	114
Anexo N. Puntajes de Juegos (1 - 6) – Unidad Cinco	115
Anexo O. Puntajes de Juegos (7 - 12) – Unidad Cinco	116
Anexo P. Puntajes de Evaluaciones – Unidad Cinco	117

GLOSARIO

Comunicación. Transmisión de mensajes entre personas. Como seres sociales las personas, además de recibir información de los demás, necesitamos comunicarnos para saber más de ellos, expresar nuestros pensamientos, sentimientos y deseos, coordinar los comportamientos de los grupos en convivencia, etc.

Información. Datos que tienen significado para determinados colectivos. La información resulta fundamental para las personas, ya que a partir del proceso cognitivo de la información que obtenemos continuamente con nuestros sentidos vamos tomando las decisiones que dan lugar a todas nuestras acciones.

Informática. De origen francés, formada por la contracción de los vocablos información y automática. Es la ciencia que estudia el conocimiento y técnicas del tratamiento automático de la información por medio de computadores electrónicos, incluyendo su diseño, funcionamiento y su utilización para el procesamiento de la información.

Multimedia. Combinación de sonidos, gráficas, animación, vídeo y textos dentro de una misma aplicación. Dentro de estas aplicaciones se pueden encontrar juegos, programas de aprendizaje y material de referencia.

Software. Cualquier programa instalado en un computador y que permite la realización de tareas específicas.

Software Educativo. Programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: facilidad de uso, interactividad y posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes.

Técnica. Conjunto de saberes prácticos o procedimientos para obtener un resultado. Requiere de destreza manual e intelectual, y generalmente con el uso de herramientas. Se transmiten de generación en generación. La técnica nace en la imaginación y luego se lleva a la concreción, siempre de forma empírica.

Tecnología. Aplicación de los conocimientos científicos para facilitar la realización de las actividades humanas. Supone la creación de productos, instrumentos, lenguajes y métodos al servicio de las personas. Surge de forma científica, reflexiva y con ayuda de la técnica.

Tecnología Educativa. Campo de la educación que trata de la aplicación y usos de los nuevos instrumentos de la tecnología y el uso de un conjunto de técnicas sistemáticas basadas en la ciencia.

Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tic's). Hace referencia al conjunto de avances tecnológicos que nos proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los computadores, Internet, la telefonía, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual. Estas tecnologías básicamente nos proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación.

RESUMEN

Este trabajo de Investigación consiste en evaluar los aspectos técnicos y pedagógicos del Software Educativo “El Circo matemático” para el apoyo del aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación y división en educación básica primaria, creado por estudiantes de Licenciatura en informática de la universidad de Nariño. Para este fin, se emplea una metodología de evaluación de software publicada por la Agencia para la Evaluación Tecnológica del Congreso de los Estados Unidos, en la que participaron 36 diferentes agencias públicas y privadas de evaluación de software, conformadas por profesores escogidos, editores de software, profesores universitarios y asesores privados. Esta metodología analiza detalladamente los aspectos relacionados con la calidad educativa y la calidad técnica de un software educativo de calidad.

Además de esta metodología de evaluación, en el desarrollo y análisis de resultados también se tienen en cuenta los fundamentos teóricos para la Incorporación de Tecnologías Computacionales en el Área de Matemáticas, a través del proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia”, respaldado por el Ministerio de Educación Nacional. Este proyecto dentro de su marco teórico establece unas bases conceptuales entre las cuáles se encuentra el principio de Mediación Instrumental en el cuál se establece la influencia que tienen los instrumentos computacionales en el aprendizaje de los estudiantes, en este caso la influencia del Software Educativo “El Circo Matemático” en la ejercitación de las operaciones matemáticas básicas.

También, se analizan los datos obtenidos mediante la aplicación del software con los estudiantes, los resultados de las socializaciones de cada unidad y los resultados de la encuesta aplicada al finalizar la aplicación del software.

Palabras claves

- Tecnología educativa
- Software libre en educación
- Sistema multimedia en educación
- Innovación educativa

ABSTRACT

This work of Investigation consists on evaluating the technical and pedagogic aspects of the Educational Software The mathematical Circus for the support of the learning of the basic mathematical operations: it adds, it subtracts, multiplication and division in primary basic education, created by students of Licentiate in computer science of the University of Nariño. For this end, a methodology of software evaluation is used published by the Agency for the Technological Evaluation of the Congress of the United States, in the one that participated 36 different public and private agencies of software evaluation, conformed by chosen professors, software editors, university professors and private advisers. This methodology analyzes the aspects related with the educational quality and the technical quality of an educational software of quality detailedly.

Besides this evaluation methodology, in the development and analysis of having been are kept also in mind the theoretical foundations for the Incorporation of Technologies Computacionales in the Area of Mathematics, through the project Incorporation of New Technologies to the Curriculum of Mathematics of the Half Education of Colombia", supported by the Ministry of National Education. This project inside its theoretical mark establishes some conceptual bases among those which he/she is the principle of Instrumental Mediation in the which he/she settles down the influence that you/they have the instruments computacionales in the learning of the students, in this case the influence of the Educational Software The Mathematical Circus in the review of the basic mathematical operations.

Also, the data are analyzed obtained by means of the application of the software with the students, the results of the socializations of each unit and the results of the survey applied when concluding the application of the software.

INTRODUCCIÓN

Desde que el computador empezó a formar parte de los procesos educativos, empezaron a surgir también los cuestionamientos en torno a cómo utilizarlo para sacarle provecho. Una de las opciones que ha sido ampliamente adoptada por las instituciones educativas es el uso de software educativo, del cual existe una gran variedad de opciones en el mercado. El Software Educativo surgió precisamente como una respuesta a esta necesidad.

En la Universidad de Nariño, se ha desarrollado Software Educativo para apoyar la enseñanza de contenidos escolares específicos para los distintos niveles, especialmente para preescolar, primaria y secundaria en las áreas fundamentales del conocimiento emanadas por el Ministerio de Educación Nacional.

Para muchas instituciones el software educativo ha sido una solución al problema de cómo aprovechar el computador didácticamente contribuyendo a mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Es por eso que crear un Software Educativo de calidad representa uno de los grandes retos de hoy en día, ya que finalmente debe contribuir a que estos procesos resulten efectivos tanto para docentes como para estudiantes.

Lo que se busca con esta investigación es determinar si el Software Educativo “El Circo Matemático” del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño, cumple con los requisitos de calidad necesarios para contribuir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas: suma, resta, multiplicación y división, en la educación básica primaria, en este caso, estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Inem – Mariano Ospina Rodríguez de la ciudad de San Juan de Pasto.

1. ASPECTOS CIENTÍFICOS

1.1 TÍTULO

Evaluación del Software Educativo “El Circo Matemático” del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño.

1.2 PROBLEMA

1.2.1 Descripción del Problema. Los estudiantes de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño en su interés por contribuir en el proceso de enseñanza y aprendizaje, han desarrollado diferente Software Educativo que facilite este proceso tanto a docentes como a estudiantes en las diferentes áreas del saber. El problema es que estos trabajos una vez realizados, se han archivado y no se sabe si el objetivo propuesto para su diseño y aplicación se ha cumplido o no. Es por esta razón que se ve la necesidad de realizar una evaluación del Software con el fin de determinar la calidad y efectividad de los trabajos realizados.

Para que un aprendizaje sea efectivo, éste debe ser significativo y motivante, un Software Educativo constituye un poderoso medio didáctico que permite el uso combinado de otros medios como son: el manejo de imágenes, de texto, la visualización de animaciones y la utilidad del sonido. Se ha demostrado que la combinación de estos elementos ayuda a los estudiantes en la interpretación de los significados y esto es importante a la hora de asimilar los diferentes contenidos propuestos en una determinada asignatura, en este caso en las matemáticas.

Examinando los archivos del programa de Licenciatura en Informática, se estableció que no existen trabajos investigativos sobre evaluación de Software ni tampoco a nivel local. Por esta razón es importante realizar una evaluación que nos permita identificar si el software creado en la Universidad de Nariño cumple o no con estos requisitos, ya que de esto depende su utilización y su aprovechamiento.

1.2.2 Formulación del Problema. ¿El Software Educativo “El Circo Matemático” para el apoyo del aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación y división en educación Básica Primaria del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño, cumple con los aspectos técnicos y pedagógicos de un software educativo de calidad?

1.3 JUSTIFICACIÓN

A través de los años los docentes han utilizado diferentes recursos para mejorar la manera en que facilitan el logro de los conocimientos por parte de sus estudiantes, de manera análoga el hombre ha desarrollado nuevos recursos tecnológicos que le permiten llevar a cabo diferentes actividades de una manera más óptima, como parte de ello se originó un crecimiento y un desarrollo considerable en las llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las cuales el docente se ha beneficiado e incorporado como técnica novedosa en el ejercicio de su labor.

La posibilidad de incorporar estos nuevos recursos en el proceso de enseñanza y aprendizaje ha permitido centrar esfuerzos en el desarrollo de programas informáticos que buscan mejorar o establecer una nueva conexión entre el docente y el estudiante, con lo cual el docente pretende ser mas eficiente y eficaz a la hora de facilitar la generación de los mismos. A estos programas informáticos son los que denominamos comúnmente como Software Educativo.

Dada la existencia de este tipo de materiales en las aulas de clase y en los procesos de enseñanza y aprendizaje, surge una preocupación importante y se refiere a que si todos estos materiales utilizados son verdaderamente los apropiados, ya que es razonable preguntarnos: ¿Quién los seleccionó?, ¿Están siendo utilizados en el contexto adecuado?, ¿Cuál es la calidad de estos recursos?

La forma de responder a estas incógnitas, es realizar una evaluación del recurso que se desea utilizar. Esta evaluación debe permitir aclarar los diferentes interrogantes que se presentan al diseñar e implementar un recurso educativo en el aula de clase. Orientada fundamentalmente a los creadores de Software Educativo, que son, los responsables de crear recursos de excelente calidad para ser aplicados satisfactoriamente y lograr los objetivos de aprendizaje. El Software Educativo puede y debe estar sujeto a estudios y análisis, puesto que su objetivo es apoyar el trabajo pedagógico de profesores y el aprender de los estudiantes.

Al referirse al concepto de calidad en el ámbito de las aplicaciones de Software, la Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, hace referencia a un conjunto de características que el software debería reunir, estas características son: Funcionalidad o capacidad del software de cumplir los objetivos para los cuales fue desarrollado; Eficiencia, la cual implica la minimización de los recursos que utiliza la aplicación; Portabilidad, lo cual indica que puede ser ejecutado en distintas plataformas; Confiabilidad, que es la capacidad de mantenerse en ejecución frente a datos o resultados imprevistos;

Mantenibilidad, es decir, que el sistema permita sin dificultad realizar modificaciones deseadas por el usuario o el programador de aplicaciones¹.

La evaluación de Software Educativo constituye un proceso que permite determinar el grado de adecuación de dicho Software a un contexto educativo particular. Al respecto, Marqués plantea lo siguiente:

En el proceso evaluativo se debe considerar los aspectos técnicos y pedagógicos. El análisis de los aspectos técnicos alcanza hasta el diseño de pantallas e interfase de comunicación. La consideración de los aspectos pedagógicos se enfoca en los objetivos educativos, los contenidos y las trayectorias pedagógicas (si el Software responde a los objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje y evaluación que se propone el profesor, o la propia motivación del estudiante en la utilización de este tipo de materiales), la determinación de las ventajas de la aplicación como recurso didáctico, como facilitador de aprendizajes y como favorecedor de funciones de pensamiento².

Por otro lado, es importante realizar una evaluación de Software Educativo, porque esto permite mejorar al interior de la Universidad su desarrollo y producción.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General. Evaluar los aspectos técnicos y pedagógicos del Software Educativo “El Circo Matemático” para el apoyo del aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación y división en educación Básica Primaria.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Evaluar algunos aspectos pedagógicos del Software Educativo “El Circo Matemático”.
- Evaluar algunos aspectos técnicos del Software Educativo “El Circo Matemático”.

¹ TE&ET. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Número 2. Julio 2007. p. 48

² MARQUÉS, Pere. Plantilla para el análisis de Webs Docentes. Documento en línea: <http://dewey.uab.es/pmarques/webdocen.htm>

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO CONTEXTUAL

Este trabajo de investigación se llevara a cabo en la Institución Educativa Inem – Mariano Ospina Rodríguez, en la sección de primaria.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Para este trabajo es necesario tener en cuenta algunos aspectos importantes que ayuden al desarrollo de esta investigación, tales como las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el Software y el Software Educativo, la informática educativa, el Currículo y los Lineamientos curriculares para el Área de Matemáticas, ya que estas temáticas nos proporcionan información necesaria para la evaluación de el Software Educativo "El Circo Matemático".

2.2.1 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Para abordar este tema es necesario conocer las definiciones de Tecnología, Información y Comunicación. Pere Marqués, en su página Web realiza las siguientes definiciones:

Por *Tecnología* se entiende la aplicación de los conocimientos científicos para facilitar la realización de las actividades humanas. Supone la creación de productos, instrumentos, lenguajes y métodos al servicio de las personas. Surge de forma científica, reflexiva y con ayuda de la técnica; *Información* se define como los datos que tienen significado para determinados colectivos, es fundamental para las personas, ya que a partir del proceso cognitivo de la información que obtenemos continuamente con nuestros sentidos vamos tomando las decisiones que dan lugar a todas nuestras acciones; y *Comunicación* es la transmisión de mensajes entre personas. Como seres sociales las personas, además de recibir información de los demás, necesitamos comunicarnos para saber más de ellos, expresar nuestros pensamientos, sentimientos y deseos, coordinar los comportamientos de los grupos en convivencia, etc.

Por lo tanto, *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*, hace referencia al conjunto de avances tecnológicos que nos proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los computadores, Internet, la telefonía, la televisión, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual.

Estas tecnologías básicamente nos proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación³.

2.2.2 Utilización de las Tic en el aula de clase. Los materiales didácticos elaborados por el docente con ayuda del computador, o los recursos informáticos de otro tipo (disponibles en disco, CD-ROM, DVD o en Internet), pueden ser utilizados de diversas maneras durante el proceso de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo en una Institución Educativa. A modo de ejemplo se pueden citar los siguientes tipos de actividades:

- Explicaciones del profesor utilizando diapositivas, transparencias o presentaciones de computador.
- Presentación y discusión de trabajos elaborados por los propios estudiantes utilizando aplicaciones informáticas de tipo general.
- Utilización de Internet o de enciclopedias interactivas para buscar información sobre un tema concreto por parte de los estudiantes.
- Uso de software didáctico específico para cada materia (tutoriales, simulaciones), para estudiar simulaciones, realizar experiencias virtuales, desarrollar tareas de aprendizaje (cuestionarios, problemas) o llevar a cabo pruebas de autoevaluación.
- Experiencias de laboratorio que usan el computador (conectado a sensores e instrumentos de medida) como elemento integrante de un sistema de adquisición y análisis de datos experimentales.

La introducción de nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación va más allá de ser un fenómeno tecnológico, para convertirse en una necesidad impuesta por el desarrollo, que debe ser asumida por las Instituciones Educativas para poder situar a los estudiantes a un nivel acorde con las realidades de la nueva era.

2.2.3 Software y Software Educativo. Otro aspecto primordial en esta investigación hace referencia al Software Educativo. Según Pere Marqués;

El Software se define como cualquier programa instalado en un computador y que permite la realización de tareas específicas. Por otro lado, el Software Educativo es aquel programa que permite cumplir o apoyar funciones educativas. No se puede afirmar que el Software Educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en una situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al

³ MARQUÉS, Pere. Las TIC y sus aportaciones a la sociedad. 2000. Documento en línea: <http://dewey.uab.es/pmarques>

contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización. A continuación se enuncian las funciones del Software Educativo:

- **Función Informativa.** La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes. Como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan. Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.
- **Función Instructiva.** Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos). Con todo, si bien el computador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el metaconocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.
- **Función Motivadora.** Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el Software Educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los estudiantes, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades. Por lo tanto la función motivadora es una de las más importantes de este tipo de materiales didácticos, y resulta extremadamente útil para los profesores.
- **Función Evaluadora.** La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos: Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el computador. Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del estudiante. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.
- **Función Investigadora.** Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc. Además, tanto estos programas como los programas herramienta, pueden proporcionar a los

profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los computadores.

- **Función Expresiva.** Dado que los computadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias. Desde el ámbito de la informática que estamos tratando, el software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el computador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc. Otro aspecto a considerar al respecto es que los computadores no suelen admitir la ambigüedad en sus "diálogos" con los estudiantes, de manera que los estudiantes se ven obligados a cuidar más la precisión de sus mensajes.
- **Función Metalingüística.** Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, Windows) y los lenguajes de programación (Basic, Logo) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.
- **Función Lúdica.** Trabajar con los computadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes. Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.
- **Función Innovadora.** Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula⁴.

2.2.4 La Informática en la Educación. La revolución informática iniciada hace 50 años e intensificada en la última década mediante el incesante progreso de las nuevas tecnologías multimediales y de las redes de datos en los distintos ambientes en los que se desenvuelven las actividades humanas, juntamente con la creciente globalización de la economía y del conocimiento, conducen a profundos cambios estructurales en todas las naciones. El análisis sobre las computadoras y la escuela, temas reservados inicialmente a los especialistas en tecnología e informática, se ha convertido en un debate público sobre la influencia de la informática en la educación.

⁴ MARQUÉS, Pere. El software educativo. Universidad de Barcelona. España. 1995. Documento en línea: www.doe.d5.ub.es.

En la actualidad se presenta un abanico de diversas realidades en que se desenvuelven los establecimientos educativos, desde los que realizan inagotables esfuerzos por mantener sus puertas abiertas brindando un irremplazable servicio, conjuntamente con otros que han logrado evolucionar a tono con los modernos avances tecnológicos, sin olvidar una significativa mayoría de los que diariamente llevan a cabo una silenciosa e invaluable tarea en el seno de la comunidad que la nutre y la sirve. Esas realidades comprenden también la escasez de docentes debidamente capacitados, las dificultades relacionadas con la estabilidad del personal disponible, la persistencia de diversos problemas e infraestructura, la discontinuidad de proyectos emprendidos y escasez económica siempre vigente.

La informática incide a través de múltiples facetas en el proceso de formación de las personas y el desenvolvimiento de la sociedad. La función de la educación es guiar a las nuevas generaciones mediante la transmisión del conocimiento cultural de la sociedad, posibilitando la inserción social y laboral de los educandos; un medio facilitador de nuevos aprendizajes, permitiendo la recreación de los conocimientos. Como un espejo que refleja la sociedad, las instituciones educativas no crean el futuro, pero pueden proyectar la cultura a medida que cambia y preparar a los estudiantes para que participen más eficazmente en un esfuerzo continuo por lograr mejores calidades de vida.

2.2.5 La Pedagogía Informática. La vida moderna exige a los profesionales que sean capaces de analizar y sintetizar información a una escala sin precedentes y tomar decisiones en sistemas científicos, económicos, sociales y políticos, que son cada vez más complejos. Esto coloca a la educación en uno de los retos más fuertes que ha tenido en su historia y es preparar a los estudiantes para que se apropien de un saber, y desarrollen habilidades y competencias que les permitan aprovechar al máximo las oportunidades que les ofrece el mundo y la cultura.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje implican una planeación, diseño y desarrollo de proyectos de aula donde se plantea el uso de la informática para promover la construcción del saber y el desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes reconocidos como protagonistas de su propio aprendizaje. Este trabajo exige un compromiso de los maestros, lo cual se logra con una motivación adecuada, orientada a hacerles ver la necesidad de trascender los recursos actuales para aprovechar las características de la comunicación de las nuevas tecnologías y un acompañamiento en el desarrollo de proyectos de aula, el análisis y la publicación de los resultados que se vayan obteniendo. La escuela, en realidad, debe convertirse en un espacio diferente, de aprendizaje activo, un lugar donde los estudiantes aprovechen la información que le proporcionan las nuevas tecnologías de punta para desarrollar sus capacidades de crítica y análisis y la sepan utilizar para su desarrollo y el de su país. El estudiante debe ser protagonista de su propio camino de aprendizaje y su propia capacidad de imaginar a través de un modelo de clase donde la imaginación no tenga límites, y donde habrá que buscar la forma de comunicarla a los compañeros, discutirla,

compartirla y disfrutarla, un modelo de clase lúdica, creativa, innovadora y participativa, donde el objeto de conocimiento se construya de forma activa en la mente de los estudiantes y no pretender estampárselos en sus cabezas con la forma ya definida, una clase en donde se aprovechen los recursos y todos los medios que estarán a su alcance.

En este modelo de clase el lugar del docente es el de acompañar y facilitar al estudiante un camino de aprendizaje. Un camino que deberá ser recorrido al mismo tiempo que construido por cada individuo. La tarea del docente será estimular dicha construcción, facilitarle las herramientas, vincularlo con el mundo, salirse del estrecho marco de las cuatro paredes y no esperar del otro lado del camino o alzar en brazos al estudiante y caminar por él.

El proceso de enseñanza y aprendizaje ha estado sometido a la carencia de estrategias adecuadas, las cuales se reducen a la utilización del tablero el borrador y el texto guía, con notables consecuencias de apatía, frustración y falta de interés entre los estudiantes, actitudes que deben reevaluarse porque el mundo esta en continuo cambio, por las condiciones de desarrollo económico y social.

2.2.6 Currículo Escolar. Es muy importante conocer la finalidad del currículo en la educación y de los lineamientos curriculares para el área de matemáticas, ya que el software educativo “El Circo Matemático”, hace referencia a las operaciones matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación y división en la educación Básica Primaria. El currículo es uno de los instrumentos esenciales de la educación formal cuyo objetivo fundamental es, concretar, en términos de aprendizaje, la concepción de educación asumida por un país en un momento histórico determinado. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Propósitos: ¿para qué enseñar? La función de la escuela es la de transmitir los saberes específicos y las valoraciones aceptadas socialmente.
- Contenidos: ¿qué enseñar? Los contenidos curriculares están constituidos por las normas y las informaciones socialmente aceptadas.
- Secuencia: ¿cuándo enseñar? El aprendizaje tiene carácter acumulativo, sucesivo continuo; por ello el conocimiento debe secuenciarse cronológicamente.
- Método: ¿cómo enseñar? La exposición oral y visual del maestro, garantiza el aprendizaje.
- Recursos Didácticos: ¿con qué enseñar? Las ayudas educativas deben ser lo más parecidas a la real para facilitar la percepción, de manera que su presentación reiterada conduzca a la formación de imágenes mentales que garanticen el aprendizaje.

- Evaluación: ¿qué esperar? La finalidad de la evaluación será la de determinar hasta que punto han quedado impresos los conocimientos transmitidos⁵.

2.2.7 Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas. Los Lineamientos Curriculares son el fundamento pedagógico, filosófico y epistemológico de las áreas del conocimiento, con ellos se pretende atender la necesidad de orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos, sobre la función de las áreas y sobre nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas.

El Ministerio de Educación Nacional, establece lo siguiente:

En el área de matemáticas los Lineamientos Curriculares plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

En la formación matemática básica, el énfasis está en potenciar el pensamiento matemático mediante la apropiación de contenido que tiene que ver con ciertos sistemas matemáticos. Los estándares están organizados en cinco tipos de pensamiento matemático que son los siguientes: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos y el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

A continuación se enfatiza en el Pensamiento numérico y sistemas Numéricos, ya que la temática del software que se evaluará está estrechamente relacionada con este primer estándar. El pensamiento numérico procura que los estudiantes adquieran una comprensión sólida del número, su representación, las relaciones que existen entre ellos y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos. Se debe aprovechar el concepto intuitivo de los números que el niño adquiere desde antes de iniciar su proceso escolar en el momento en que empieza a contar, y a partir del conteo iniciarlo en la comprensión de las operaciones matemáticas, de la proporcionalidad y de las fracciones. Mostrar diferentes estrategias y maneras de obtener un mismo resultado: cálculo mental, logaritmos, uso de los números en estimaciones y aproximaciones.

⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley General de Educación. Ley 115. Bogotá, D.C., Colombia: Empresa Editorial Universidad Nacional, 1994

El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los estudiantes tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático. En particular, es fundamental la manera como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo, incluyendo cálculo escrito, cálculo mental, calculadoras y estimación, pues el pensamiento numérico juega un papel muy importante en el uso de cada uno de estos métodos.

Los sistemas numéricos representan sistemas de notación que se han usado o se usan para representar cantidades abstractas denominadas números. Un sistema numérico está definido por la base que utiliza. La base de un sistema numérico es el número de símbolos diferentes o guarismos, necesarios para representar un número cualquiera de los infinitos posibles en el sistema. Los sistemas numéricos conocidos son los números Naturales (en los cuales se basa nuestra investigación), Enteros, Racionales, Reales y los Complejos⁶.

2.2.8 Hacia un Currículo de Matemáticas mediado por las Herramientas Computacionales. Según el Ministerio de Educación Nacional:

Para nadie es desconocido que los sistemas educativos evolucionan al igual que la cultura y la sociedad, pues son los encargados de formar a las nuevas generaciones para su inserción social y para atender a las necesidades que la sociedad demanda. Se acepta sin lugar a dudas que los objetivos educativos, la organización curricular y en general las pautas de comportamiento escolar se adaptan a las condiciones socioculturales. De lo que poco se ha tenido conciencia es que en dicha evolución tienen mucho que ver las diversas tecnologías, materiales y simbólicas, que la sociedad va generando y que se incorporan poco a poco al sistema educativo, produciendo modificaciones a su interior que permiten ponerlo en consonancia con los avances sociales. Así por ejemplo, el uso del tablero a cambio de las pizarras personales, modificó el ambiente de la clase significativamente, haciendo de la enseñanza un acto colectivo. La presencia de libros, cuadernos y lápices produjo otro cambio sustancial al permitir tener un registro permanente de la información, liberando a la memoria de una carga inmensa de trabajo, para dar lugar a funciones cognitivas diferentes. Estos inventos no son otra cosa que ejemplos de tecnologías físicas que han condicionado las prácticas educativas en su momento.

⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares para el Área de Matemáticas. Ley 115. Bogotá, D.C., Colombia: Empresa Editorial Universidad Nacional, 1994

Tenemos entonces la tendencia a creer que los productos de la tecnología son sólo aquellos que han sido desarrollados durante nuestro tiempo y pensamos que la incorporación de tecnologías computacionales al currículo es un fenómeno extraño. Sin embargo, el bolígrafo, los libros, el tablero, el signo igual, el álgebra, el alfabeto, son también tecnologías inventadas por el ser humano para servir de amplificadores y re-organizadores a su cognición. Un lápiz, por ejemplo, es una herramienta modesta desde el punto de vista de su elaboración material, pero su influencia ha tenido una profundidad insospechada. A través del lápiz y del papel, la escuela logró la democratización de la escritura y de la aritmética.

Producto de la cultura teórica, tanto el uso del libro como el trabajo con papel y lápiz, continúan siendo, en las Instituciones Educativas, actividades centrales en todos los niveles de escolaridad. El cambio de esta tecnología hacia la tecnología informática o virtual no es sencillo. Sin embargo, queramos o no, con el advenimiento de la cultura informática la introducción de cambios en el currículo se constituye en un fenómeno natural y obligado.

Hoy, en las Instituciones Educativas se sigue enfatizando en las destrezas algorítmicas sin reconocer que esas destrezas son propias de una tecnología invisible del papel y el lápiz, y no propias de un pensamiento matemático profundo. De allí que las nuevas tecnologías, que todavía no se han hecho “invisibles” y que permiten que muchos cálculos se realicen pulsando una tecla, desafían las concepciones tradicionales sobre lo que constituye la verdadera capacidad matemática. La sinergia que puede entonces ponerse en marcha, capacita al estudiante para trabajar a un nivel de complejidad matemática que puede ser totalmente inalcanzable sin dicha tecnología⁷.

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Metodología de Evaluación de Software Educativo. Dentro de la cantidad de Metodologías existentes para realizar evaluación de software y software educativo, seleccionamos una metodología publicada por La Agencia para la Evaluación Tecnológica del Congreso de los Estados Unidos (U. S. Congress Office of Technology Assesment)⁸, esta agencia unificó los criterios de Evaluación de Software Educativo a partir de los instrumentos de evaluación utilizados por parte de 36 diferentes agencias públicas y privadas de Evaluación de Software en

⁷ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media. Bogotá, D.C., Colombia: Enlace Editores Ltda., 2004. Capítulo 5. p. 39

⁸ POOLE, Bernard. Tecnología Educativa: Educar para la sociocultura de la comunicación y del conocimiento. Segunda Edición. España, 1999. p. 133 - 138

la que participaron profesores escogidos, editores de software, profesores universitarios y asesores privados. Consideramos que es pertinente para nuestra investigación porque reúne las características necesarias que se deben tener en cuenta a la hora de realizar una Evaluación de Software Educativo. A continuación se resumen los criterios recomendados por la agencia:

✓ Primer Aspecto: Calidad Educativa. Evalúa los siguientes aspectos:

Contenido. Calidad, pertinencia, precisión, extensión y actualidad del contenido en general basándose en lo establecido en el currículo. Además, también busca establecer cualquier tipo de contenidos con prejuicios o estereotipos, así como también contenidos que tomen partido en cuestiones sociales y morales.

Adecuación. Establece si su uso es adecuado para la población objeto teniendo en cuenta su enfoque pedagógico, nivel de comprensión, medios de respuesta, habilidades prerrequeridas, tiempo de uso y niveles de enseñanza.

Técnica de Preguntas. Identifica si las preguntas son acordes al contenido y al dominio que el estudiante posee del tema.

Enfoque/Motivación. Establece si es adecuado para la población objeto.

Resultados de Examen de Campo del Evaluador. Actitudes del estudiante en cuanto al uso del programa.

Creatividad. Identifica si el programa desafía y estimula la creatividad del estudiante a través de su contenido y utilización.

Control del Docente. Determina el control del docente en el uso del programa.

Objetivos, Propósitos y Resultados previstos de Aprendizaje. Determina si los resultados cumplen con los objetivos y propósitos para los cuáles fue creado el programa.

Retroalimentación (Feedback). Identifica si ésta es positiva, adecuada, oportuna e informativa.

Simulaciones. Establece el nivel de complejidad de estas, así como también su pertinencia y aproximación a la vida real.

Las Posibilidades de Intervención del Docente. Determina la posibilidad del profesor para cambiar o añadir contenidos y para regular parámetros usados por el programa para la realización de actividades por parte del estudiante.

Evaluación y Registro de Calificaciones. Examina la validez de los medios utilizados para la evaluación del estudiante teniendo en cuenta las capacidades y

habilidades de la población objeto. Por otro lado, examina las posibilidades que tiene el maestro para acceder a los registros de calificaciones de las diferentes actividades propuestas por el programa.

Documentación y Materiales de Apoyo. Todo lo relacionado con la calidad del paquete, guías, materiales, explicaciones técnicas y operativas, materiales de apoyo (docente-estudiante), manejo del programa en general.

✓ Segundo Aspecto: Calidad Técnica: Evalúa los siguientes aspectos:

General. Todo lo relacionado con el audio, los gráficos, los textos presentes en cada una de las ventanas del programa. También evalúa aspectos como la ejecutabilidad del programa, la utilización del teclado, la relación de los diferentes periféricos del computador con el uso del programa y la calidad del diseño de la interfaz gráfica (botones, colores, textos, imágenes, gráficos, animaciones y otros).

Claridad. Aquí se evalúa la claridad en las explicaciones de procedimientos e instrucciones para utilizar programa, secuencia y desarrollo de los temas, secuencia de los menús, diseño de la interfaz, acceso al programa, comunicación usuario - máquina, entre otros.

Inicio y Puesta en Práctica. Con relación al profesor se tiene en cuenta si es necesario manipular o modificar el código del software, el tiempo que necesita para ejecutarlo y el nivel de conocimientos informáticos para su puesta en práctica. Con relación al estudiante, identificar el tiempo que necesita para realizar una determinada actividad y los conocimientos informáticos para su utilización.

Gráficos y Audio. Aspectos sobre calidad y pertinencia, objetivos de los diferentes sonidos, gráficos y animaciones incluidos en el programa.

2.3.2 Fundamentos Teóricos de la Incorporación de Tecnologías Computacionales en el Área de Matemáticas. Entre las políticas que actualmente impulsa el sistema educativo colombiano están las de promover el uso de las tecnologías computacionales en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las diferentes áreas del saber. Como una estrategia posible y viable para mejorar la calidad de la educación matemática colombiana, surge el Proyecto *“Incorporación de Nuevas Tecnologías al currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia”*, respaldado por el Ministerio de Educación Nacional, que tiene por objetivo mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y la capacidad de aprendizaje mediante los recursos expresivos que la tecnología pone al alcance de las Instituciones Educativas. Para lograr la implementación de la tecnología en el aula, este proyecto considera como base fundamental la producción de materiales de apoyo basados en el uso de la tecnología, los cuales deben integrarse al sistema educativo, es por eso que en este caso se integra el Software Educativo "El Circo Matemático" para la ejercitación de las operaciones matemáticas básicas: la suma, la resta, la multiplicación y la división con estudiantes de quinto de primaria.

Las bases conceptuales del Marco Teórico del proyecto propuesto por el Ministerio de Educación Nacional están sustentadas por unos principios que son: Mediación Instrumental, Representaciones Ejecutables, Cognición Situada, Solución de Problemas, Fluidez Algorítmica y Fluidez Conceptual. Para nuestro trabajo de Investigación, tomaremos como referencia la Mediación Instrumental, con el fin de determinar que incidencia tiene el uso del Software Educativo "El Circo Matemático" en la Ejercitación de las Operaciones Matemáticas Básicas.

- Mediación Instrumental. El Ministerio de Educación Nacional nos expresa lo siguiente:

La presencia de instrumentos de computación (como computadores y calculadoras de todo tipo) en el sistema educativo, ha traído consigo la noción de Mediación Instrumental. El estudiante ha establecido una sociedad cognitiva con la máquina, como antes lo ha establecido con la escritura y el sistema decimal. La presencia de instrumentos computacionales en el área de matemáticas ha hecho evidente el principio de mediación sistematizado en 1993 por Wertsch⁹: *Todo acto cognitivo está mediado por un instrumento que puede ser material o simbólico*. Este principio establece una relación indisoluble entre el instrumento de mediación utilizado y el conocimiento producido. Puede tratarse de un lápiz, un compás, una calculadora, en todos los casos, el conocimiento producido depende de los instrumentos de mediación que se pongan en juego para su construcción y del lugar que tales instrumentos tengan en el entorno socio cultural, ya que los instrumentos de mediación están a su vez mediados por la valoración que se les otorga en los entornos socioculturales en los cuales se encuentran situados.

En el proceso evolutivo de la humanidad, el empleo de herramientas constituyó una actividad consustancial a su desarrollo, desde el punto de vista biológico y socio cultural, ilustrando el hecho de que las transformaciones de nuestra especie obedecen a alguna forma de tecnología. El desarrollo del cerebro, en nuestra especie, ha estado en consonancia con el empleo de herramientas y el uso de estas ha implicado una refuncionalización de la actividad cognitiva.

Pero no solo el desarrollo de nuestra especie nos permite comprender el principio de mediación. También el desarrollo de las ciencias brinda escenarios ricos en ilustraciones. Pensemos, por ejemplo, en los avances de la biología y de la astronomía. Sería imposible imaginar el estado actual

⁹ WERTSCH, James. Voces de la Mente. En: MEN. Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media. Bogotá, D.C., Colombia: Enlace Editores Ltda., 2004. Capítulo 5. P. 42

de estas disciplinas sin los recursos tecnológicos que se han desarrollado simultáneamente con sus cuerpos conceptuales. El microscopio no solamente es un instrumento que ayuda al biólogo experimental, como el telescopio para el astrónomo, sino que les da acceso a un nivel de estructuración de la realidad, imposible de alcanzar sin dicho instrumento. Entonces, su acción cognitiva está mediada por el microscopio y el conocimiento producido está afectado de modo sustancial por el mencionado instrumento.

Algunos ejemplos en matemáticas que ilustran el principio de mediación, son las operaciones entre números o entre polinomios, que exigen el empleo de sistemas de notación numérica y algebraica, sin los cuáles sería imposible realizarlas, constituyéndose estos sistemas en instrumentos simbólicos de mediación. Las destrezas con los cálculos algorítmicos no son independientes del instrumento simbólico de mediación por lo tanto no pueden confundirse con capacidades matemáticas puras, al margen de estos.

Una característica del funcionamiento mental, es que este funcionamiento está mediado por instrumentos materiales o simbólicos. La presencia de los instrumentos de mediación transforma de raíz la actividad cognitiva del estudiante determinando así la estructura de una nueva acción instrumental. Por lo tanto, el desarrollo del conocimiento es inseparable de los instrumentos usados, pues las características centrales de una forma de conocimiento están en íntima relación con los instrumentos que sirven como mediadores en su proceso de construcción. El principio de mediación instrumental permite entender los efectos estructurantes de los instrumentos computacionales sobre el aprendizaje de los estudiantes, permitiendo por ejemplo, acercamientos conceptuales diferentes que se movilizan gracias a la presencia de dichos instrumentos¹⁰.

¹⁰ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media. Bogotá, D.C., Colombia: Enlace Editores Ltda., 2004. p. 42 - 43.

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación es Cualitativa Etnográfica en Educación y por las características de los datos es Descriptiva. Este tipo de investigación combina tanto los métodos de observación participativa como las no participativas con el propósito de lograr una descripción e interpretación holística del asunto o problema a investigar. El énfasis es documentar todo tipo de información que se da a diario en una determinada situación o escenario, realizando observaciones exhaustivas y continuas, tratando de obtener el mínimo de detalle de lo que se está investigando. Su relevancia es que permite ver muchos aspectos subjetivos difíciles de cuantificar o de medir objetivamente. Al ser de tipo cualitativo, hace énfasis en la calidad antes que en la cantidad, claro que esto no implica la exclusión de datos cuantitativos.

3.2 POBLACIÓN.

Estudiantes de 5^o grado de la Institución Educativa Inem – Mariano Ospina Rodríguez de la ciudad de San Juan de Pasto.

3.3 MUESTRA.

Sección 5-4 de la jornada de la tarde conformada por 35 estudiantes.

3.4 CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS.

En la Tabla 1 se pueden observar las categorías y subcategorías tenidas en cuenta para el análisis de resultados de la investigación, tanto en los aspectos de evaluación Pedagógica y Técnica como en la Mediación Instrumental.

3.5 RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.5.1 Observación Directa. Se empleó para mirar cual es la reacción de los estudiantes frente a la metodología utilizada, cómo desarrollan las unidades del software, inconvenientes o dificultades en el acceso y manejo del programa, realización de juegos y evaluaciones, trabajo en equipo.

3.5.2 Encuesta. Se dirigió a estudiantes de la sección 5-4 de la Institución Educativa Inem – Mariano Ospina Rodríguez. Se hicieron preguntas cerradas con el fin de determinar algunos aspectos técnicos como diseño de pantallas, sonidos, imágenes, textos y claridad en los contenidos del programa.

3.5.3 Datos almacenados por el Software. El Software Educativo “El Circo Matemático” maneja una base de datos que permite guardar los resultados de los juegos y evaluaciones realizados por los estudiantes en cada unidad.

3.5.4 Socializaciones. Se desarrollaron al finalizar cada unidad con el fin de obtener datos en cuanto al manejo de los recursos tecnológicos, el entorno gráfico del software, el trabajo en grupo y la dificultad en el manejo del programa, en los juegos y evaluaciones.

Tabla 1. Categorías y Subcategorías

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS
Evaluación Pedagógica	General. Contenido. Adecuación. Técnicas de Preguntas. Enfoque/Motivación. Resultados de examen de campo del evaluador. Creatividad. Objetivos, Propósitos y Resultados previstos de aprendizaje. Retroalimentación. Simulaciones. Posibilidades de intervención del docente. Evaluación y Registro de Calificaciones. Documentación y Materiales de Apoyo.
Evaluación Técnica	General. Claridad. Inicio y Puesta en Práctica. Gráficos y Audio.
Mediación Instrumental	Registro automático de evaluación. Exploración. Acierto y Error. Verificación. Naturaleza del Recurso. Conocimiento y Evaluación de las Tecnologías.

Fuente. Grupo de Investigación

El docente tiene acceso a estos resultados por medio de dos pestañas: en la primera se incluyen las estadísticas de las actividades realizadas por el estudiante y en la segunda, se pueden ver y asignar las valoraciones de cada unidad.

En la pestaña de Estadísticas, el software muestra una ventana dividida en tres partes: en la primera se incluyen nombres, apellidos, grado, sección, código, ayudante y unidad en la que se encuentra el estudiante. En la segunda y tercera parte, se muestran los datos de los juegos y evaluaciones, respectivamente. Aquí, el software muestra el nombre del juego o evaluación, el número de fallas, el número de aciertos y el puntaje correspondiente a cada uno de estos, tal como indica la Figura 1.

El software obtiene el puntaje de cada juego o evaluación sumando el número de fallas con el número de aciertos, dando como resultado el número total de veces que el estudiante realizó cada actividad. Con este dato, se realiza una regla de tres con respecto al número de aciertos, en donde el resultado corresponde al puntaje obtenido.

Figura 1. Registro de los puntajes obtenidos por los estudiantes en cada unidad del Software.

Apellidos: Nombres:

Grado: Sección: Código:

Ayudante: Unidad: NUMEROS

Datos De Los Juegos

Numero	Nombre	Fallas	Aciertos	Puntaje
01	CONTAR	0	0	0
02	ORDENAR NUMEROS	0	0	0
03	UNION DE PUNTOS	0	0	0
04	RELACION NOMBRE CON CANTIDAD	0	0	0

Datos De Las Evaluaciones

Numero	Nombre	Fallas	Aciertos	Puntaje
01	REGISTRADORA	0	0	0

[← Regresar](#) [Valoración](#)

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

El botón “Valoración”, conlleva a otra ventana la cual incluye los detalles de la unidad, tal como indica la Figura 2. Aquí se incluyen los puntajes totales de los juegos y las evaluaciones y el puntaje total obtenido en la unidad, el cual corresponde a la suma del puntaje total de los juegos con el puntaje total de las evaluaciones. También se incluye la valoración sugerida por el sistema, la cual se asigna automáticamente de acuerdo a la escala de puntos de cada unidad, tal

como indica la Tabla 2. Además, contiene una casilla que le permite al docente asignar la valoración de la unidad de acuerdo a su propio criterio.

Tabla 2. Valoración de cada unidad según Escala de Puntos

Unidades	Valoración según Escala de Puntos				
	D	I	A	S	E
1	0 - 99	100 - 199	200 - 299	300 - 399	400 - 500
2	0 - 259	260 - 519	520 - 779	780 - 1039	1040 - 1300
3	0 - 279	280 - 559	560 - 839	840 - 1119	1120 - 1400
4 y 5	0 - 299	300 - 599	600 - 899	900 - 1199	1200 - 1500
1= Los Números; 2= La Suma; 3= La Resta; 4 y 5= Multiplicación y División					
D= Deficiente; I= Insuficiente; A= Aceptable; S= Sobresaliente; E= Excelente					

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 2. Puntaje Total y Valoración de cada Unidad.

The screenshot shows a software interface with the following elements:

- Fields for "Apellidos:" and "Nombres:" at the top.
- A dropdown menu for "Unidad:" currently set to "NUMEROS".
- A section titled "DETALLES DE LA UNIDAD" containing a yellow box with the following information:
 - Puntaje Total de Los Juegos: 0
 - Puntaje Total de Las Evaluaciones: 0
 - Puntaje Total: 0 DE 500
 - Valoración Sugerida Por El Sistema: DEFICIENTE
 - Valoración Del Docente: [dropdown menu]
- Buttons at the bottom: "Regresar" (with a red arrow) and "Ver Conceptos" (in a purple box).

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

El botón “Ver Conceptos”, lleva a la siguiente ventana en donde el docente asigna los conceptos correspondientes a la valoración y a la unidad en la cual se encuentra el estudiante, tal como indica la Figura 3.

Figura 3. Asignación de conceptos para cada estudiante.

The screenshot shows a software interface titled "Estadísticas del Estudiante". It contains several input fields: "Apellidos:", "Nombres:", "Unidad:", and "Valoración:". Below these is a table with two columns: "Número del Concepto" and "Concepto". The first row of the table has a small grid with numbers 1 and 2, and an empty text box. To the right of the table is a pink button labeled "Asignar concepto al Estudiante". Below the table is a large white box labeled "Concepto del Estudiante (Editable)". At the bottom left is a red arrow button labeled "Regresar", and at the bottom right is a green button labeled "Asignar al estudiante".

Fuente. Software Educativo "El Circo Matemático"

Una vez asignados los conceptos y dependiendo de la valoración obtenida, el estudiante aprueba o no aprueba la unidad. Para generar los boletines, se ingresa a la segunda pestaña "Ver Valoraciones", la cual contiene los datos finales del estudiante, tal como indica la Figura 4.

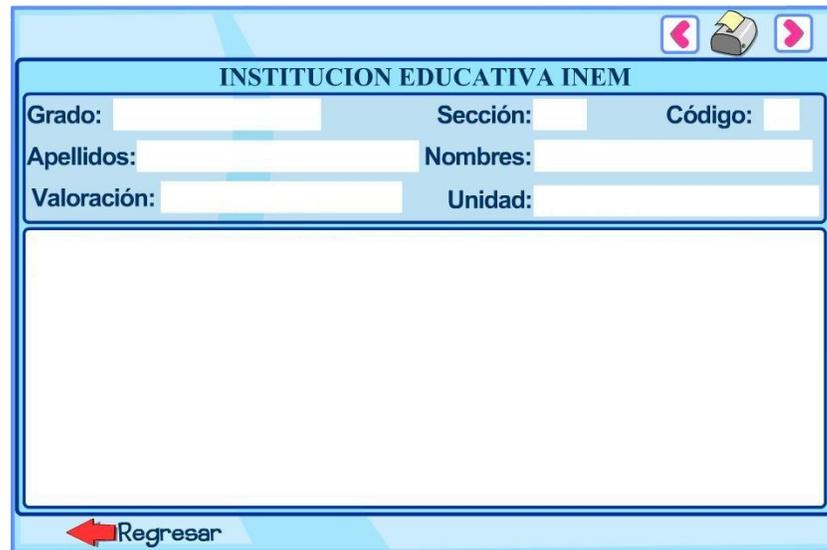
Figura 4. Datos Finales.

The screenshot shows a software interface titled "Ver Valoraciones". It contains several input fields: "Apellidos:", "Nombres:", "Grado:", "Sección:", "Código:", "Ayudante:", "Unidad:" (with a dropdown menu showing "NUMEROS"), "Valoración:", "Docente que asigno", and "LaValoración:". Below these is a large white box labeled "Concepto asignado al estudiante:". At the bottom left is a red arrow button labeled "Regresar", and at the bottom right is a red arrow button labeled "Avanzar".

Fuente. Software Educativo "El Circo Matemático"

Al presionar el botón “Avanzar” se digita el nombre de la Institución Escolar y luego se tiene acceso al boletín de resultados como lo indica la Figura 5, el cual se puede imprimir.

Figura 5. Boletín de Resultados.



The image shows a screenshot of a software window titled "INSTITUCION EDUCATIVA INEM". The window has a light blue header and a white main area. At the top right of the header, there are three icons: a left arrow, a printer, and a right arrow. Below the header, there is a form with several input fields. The fields are arranged in three rows. The first row contains "Grado:" followed by a text box, "Sección:" followed by a text box, and "Código:" followed by a text box. The second row contains "Apellidos:" followed by a text box and "Nombres:" followed by a text box. The third row contains "Valoración:" followed by a text box and "Unidad:" followed by a text box. Below the form, there is a large empty rectangular area. At the bottom left of the window, there is a red arrow pointing left with the word "Regresar" next to it.

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

✓ Tratamiento de los Datos Cuantitativos. Una vez finalizadas las actividades en cada unidad, se ingresó directamente a la base de datos del programa y se exportaron los datos a un archivo de texto para luego acceder a ellos por medio de Microsoft Excel. En este programa se organizaron los datos con relación a cada unidad, tal como indican los Anexos D hasta P. Estos anexos contienen tablas en donde se incluyen los registros de las fallas, aciertos y puntajes obtenidos por los 35 estudiantes en cada juego y en cada evaluación en cada una de las unidades. Una vez organizados estos datos, se sacaron los promedios de las fallas y los aciertos correspondientes a cada juego y evaluación.

El valor del puntaje promedio obtenido en cada juego y evaluación se obtuvo aplicando una regla de tres en donde la suma de los promedios de fallas y aciertos corresponde al número total de veces que el estudiante realizó esa actividad. El cálculo se realizó con respecto a los aciertos, por lo tanto el valor correspondiente al puntaje promedio será equivalente al promedio de aciertos obtenidos por el grupo en general en cada actividad.

De esta manera, se elaboraron las Tablas 5, 8, 11, 14 y 17 en donde se dan a conocer los promedios obtenidos en los juegos de cada unidad, con los cuales se hace la interpretación de resultados la cual se hace con respecto a los aciertos obtenidos por el grupo. Lo mismo se hizo con los valores obtenidos en las

evaluaciones los cuales se pueden observar en las Tablas 6, 9, 12, 15 y 18. Cada tabla tiene su respectiva gráfica. Con estos promedios se elaboró la Tabla 3 la cual da a conocer los valores promedios de cada unidad y un promedio general de todas las unidades. Este puntaje promedio también corresponde al total de aciertos obtenido por el grupo de estudiantes en la aplicación del Software Educativo “El Circo Matemático”. Con respecto a las valoraciones de cada unidad, estas corresponden a la valoración sugerida por el software educativo, la cual se genera de acuerdo al puntaje obtenido por el estudiante y teniendo en cuenta las escalas de valores que internamente utiliza el programa, las cuales se pueden observar en la Tabla 2.

3.6. DISEÑO DIDÁCTICO.

El diseño de cada una de las unidades para la aplicación con los estudiantes se maneja teniendo en cuenta el siguiente esquema:

- Principios. Uso de la tecnología en la ejercitación de las operaciones matemáticas básicas.
- Contenidos. Cantidades y números, suma, resta, multiplicación y división.
- Secuencia. El orden de los contenidos a desarrollar es: cantidades y números, suma, resta, multiplicación y división.
- Metodología. Solución de problemas a través de los diferentes juegos y evaluaciones incluidos en el Software Educativo.
- Recursos. Computador, Software Educativo “El Circo Matemático”.
- Evaluación. A través de los registros de las fallas y aciertos de los juegos y evaluaciones incluidos en cada unidad del Software Educativo.

3.6.1. Unidad Uno – Los Números

- Primera Etapa. Iniciación

Objetivo. Examinar el Software Educativo “El Circo Matemático” y realizar un repaso de la primera unidad de los Números Naturales.

Actividad. El trabajo en clase y la evaluación fue en grupos de 2 estudiantes. Cada grupo recibió una guía con instrucciones y pasos a seguir para ingresar al Software (Ver Anexo A).

- Segunda Etapa: Desarrollo. Como primer paso, se les pidió a los estudiantes que hagan clic en el Tigre el cuál representa a la Unidad de Los Números. Luego, se hizo una explicación de cada uno de los elementos que conforman el Menú de esta unidad (Ver Figura 6). Esta unidad desarrolla los conceptos de Cantidades y Números a través de explicaciones, juegos y una evaluación. Dentro de este menú encontramos 5 botones que contienen lo siguiente:

- Contar. Esta actividad contiene cantidades del 0 al 9 y también una serie de gráficos que el estudiante debe seleccionar. También presenta otra actividad en donde debe digitar la cantidad de objetos que observa en pantalla. El programa indica aciertos y fallas.
- Cantidades. Explicación gráfica de la descomposición de un número en centenas, decenas y unidades. Además, presenta un juego para construir diferentes cantidades.

Figura 6. Menú Principal de la Unidad de Los Números.



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

- Ordenar. Contiene dos juegos, uno llamado Puzzle con dos niveles de dificultad que consiste en ordenar números ascendente y otro que consiste en ordenar números ascendente y descendente, arrastrándolos de un lugar a otro.
- Dibujar. Unión de puntos a través de una serie de números que van de 1 en 1, 2 en 2, 3 en 3 y 4 en 4, los cuáles forman un gráfico que el estudiante selecciona previamente. El programa indica los errores y aciertos.
- Relación. Consiste en relacionar una cantidad ordinal con su cardinal.
- Evaluación. Construir cantidades indicando las unidades de mil, centenas, decenas y unidades. Registro de fallas y aciertos.

Para comenzar a trabajar con el Software, los estudiantes ingresaron a la primera actividad que se llama “Contar”, la cuál está representada por dos “Hipopótamos”. Luego, se les pidió que observen detenidamente todos los elementos que conforman esa nueva ventana con el fin de que se familiaricen con la actividad a realizar. Luego, realizaron las otras actividades propuestas por el programa y su respectiva evaluación, las cuáles ya se describieron anteriormente.

- Tercera Etapa: Culminación. Una vez terminada la clase, se realizó una socialización (Ver Anexo C) con el fin de compartir experiencias en cuanto al desarrollo de la unidad. Con esto se buscó identificar aspectos como:

- Manejo de los Recursos Tecnológicos.
- Entorno Gráfico de cada ventana.
- Trabajo en Grupo.
- Resolución de Juegos.
- Dificultad en el manejo del Software.
- Dificultad en los Juegos y Evaluaciones.

Se recogieron los datos almacenados en el Software y los datos de la socialización para su respectiva evaluación.

3.6.2. Unidad Dos – La Suma

- Primera Etapa. Iniciación

Objetivo. Afianzar los conceptos sobre la Adición de números a través de juegos y evaluaciones por medio del software educativo “El Circo Matemático”.

Actividad. El trabajo en clase y la evaluación fue en grupos de 2 estudiantes. Cada grupo ingresó al programa teniendo en cuenta las instrucciones dadas en la clase anterior. Al entrar al menú principal se les solicitó que por favor ingresen a la segunda Unidad que es la Suma la cual ya se encontraba activada.

- Segunda Etapa: Desarrollo. Como primer paso, se les solicitó a los estudiantes que hagan clic en el Payasito que representa a la Unidad de La Suma. Luego, se hizo una explicación de cada uno de los elementos que conforman el menú de esta unidad (Ver Figura 7). Esta unidad desarrolla el concepto de Suma a través de algunas explicaciones, juegos y evaluaciones. Dentro de este menú se muestran una serie de botones los cuales contienen juegos y tres evaluaciones. A continuación se detalla el contenido de cada botón:

- Explicación. Breve explicación del concepto de suma por medio de figuras y ejemplos.

- Recta. Sumas representadas por dibujos y animaciones, en donde el estudiante debe escoger la respuesta correcta para que la animación se ejecute.
- Cucunuba. Juego en el cuál se debe completar un número dado lanzando una bola en una ranura con una serie de números que va desde 0 hasta 10. registro de fallas y aciertos.

Figura 7. Menú Principal de la Unidad de La Suma.



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

- Relación. Juego que consiste en arrastrar una bola desde la operación dada hasta su respuesta. Registro de fallas y aciertos.
- Álbum. Arrastrar una imagen con un resultado hasta la operación correspondiente. Registro de fallas y aciertos.
- Colorear. Serie de dibujos con diferentes áreas sin pintar que contienen una determinada operación. Los resultados están dados por diferentes colores que deben ser utilizados para colorear el dibujo. Registro de fallas y aciertos.
- Completar. Consiste en completar una operación arrastrando la respuesta correcta. Registro de fallas y aciertos.
- Escoger. Este juego muestra una operación y cuatro respuestas, aquí el estudiante debe hacer clic en las respuesta que crea correcta y el programa le dirá si esta bien o mal.

- Laberinto. Mover un fantasma con las teclas de desplazamiento hacia las galletas, cada una de estas representa una operación la cuál tiene varias respuestas, al seleccionar la respuesta correcta el estudiante avanza en el juego.
- Estrella. Consiste en completar una operación arrastrando unas bolas que tienen un resultado. Para ver los resultados se debe presionar un botón, por lo tanto se pueden mover las bolas cuantas veces se quiera. Registra las fallas y aciertos.
- Figuras. Se muestran varias operaciones las cuáles están representadas por figuras geométricas con diferentes valores, dependiendo del número de lados que estas tengan.
- Mágicos. Triángulo mágico que consiste en mover varios números de tal manera que la suma de cada lado del triángulo de cómo resultado el número propuesto por el programa. Para ver los resultados se debe presionar el botón “Listo”.
- Evaluación. Se deben realizar 3 evaluaciones, cada una con 2 operaciones: Completar la operación, arrastrar la respuesta correcta de la operación; Ayuda al Avión, digitar el resultado completo de una operación para que despegue el avión, después de tres intentos el avión se estrella; El ahorcado, digitar el resultado correspondiente a la operación. Tiene siete oportunidades, de lo contrario el payaso se ahorca.

Actividad. Estando en el menú principal de la Suma, se les solicitó a los estudiantes que ingresen al botón de Explicación para que observen su contenido y les ayude a desarrollar la unidad. Luego, se les pidió que pulsen el botón “Siguiente” para que desarrollen los diferentes juegos que ofrece el programa. La evaluación se realizó una vez terminados todos los juegos de la unidad.

Tercera Etapa: Culminación. Una vez terminada la clase, se realizó una socialización (Ver Anexo C) con el fin de compartir experiencias en cuanto al desarrollo de la unidad. Con esto se buscó identificar aspectos como:

- Manejo de los Recursos Tecnológicos.
- Entorno Gráfico de cada ventana.
- Trabajo en Grupo.
- Resolución de Juegos.
- Dificultad en el manejo del Software.
- Dificultad en los Juegos y Evaluaciones.

Una vez terminada la clase, se recogieron los datos de las actividades realizadas y los datos de la socialización para su respectiva evaluación.

3.6.3. Unidad Tres – La Resta

- Primera Etapa. Iniciación

Objetivo. Afianzar los conceptos sobre la Resta de números a través de algunas explicaciones, juegos y evaluaciones por medio del software educativo “El Circo Matemático”.

Actividad. El trabajo en clase y la evaluación fue en grupos de 2 estudiantes. Cada grupo ingresó al programa teniendo en cuenta las instrucciones dadas en clases anteriores. Al entrar al menú principal se les solicitó que por favor ingresen a la tercera Unidad que es la Resta la cual ya se encontraba activada.

- Segunda Etapa: Desarrollo. Como primer paso, se les pidió a los estudiantes que hagan clic en el Payasito que representa a la Unidad de La Resta. Luego, se hizo una explicación de cada uno de los elementos que conforman el Menú de esta unidad (Ver Figura 8).

Figura 8. Menú Principal de la Unidad de La Resta.



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Al igual que la unidad de la suma, este menú muestra una serie de juegos y tres evaluaciones. A continuación se muestra detalladamente el contenido de cada uno de ellos.

- Explicación. Muestra como se realiza un resta a traves de números y gráficos.

- Relación. Ventana que muestra la relación de una suma y una resta.
- Recta. Juego de operaciones representadas por dibujos y animaciones, en donde el estudiante debe escoger la respuesta correcta para que la animación se ejecute.
- Relación. Juego que consiste en arrastrar una bola desde la operación dada hasta su respuesta. Registro de fallas y aciertos.
- Álbum. Arrastrar una imagen con un resultado hasta la operación correspondiente. Registro de fallas y aciertos.
- Colorear. Serie de dibujos con diferentes áreas sin pintar que contienen una determinada operación. Los resultados están dados por diferentes colores que deben ser utilizados para colorear el dibujo. Registro de fallas y aciertos.
- Completar. Consiste en completar una operación arrastrando la respuesta correcta. Registro de fallas y aciertos.
- Escoger. Muestra una operación y cuatro respuestas, el estudiante debe hacer clic en la respuesta que crea correcta y el programa le dirá si esta bien o mal.
- Laberinto. Mover un fantasma con las teclas de desplazamiento hacia las galletas, cada una de estas representa una operación la cuál tiene varias respuestas, al seleccionar la respuesta correcta el estudiante avanza en el juego.
- Estrella. Consiste en completar una operación arrastrando unas bolas que tienen un resultado. Para ver los resultados se debe presionar un botón, por lo tanto se pueden mover las bolas cuantas veces se quiera. Registra fallas y aciertos.
- Figuras. Se muestran varias operaciones las cuáles están representadas por figuras geométricas con diferentes valores, dependiendo del número de lados que estas tengan.
- Pacman. Juego en el que se debe mover la figura con las teclas de desplazamiento, cada galleta que esta figura se come, se va restando.
- Evaluación. Se deben realizar 3 evaluaciones, cada una con 3 operaciones: Completar la operación, arrastrar la respuesta correcta de la operación; Ayuda al avión, digitar el resultado completo de una operación para que despegue el avión, después de tres intentos el avión se estrella; El ahorcado, digitar el resultado correspondiente a la operación, tiene siete oportunidades, de lo contrario el payaso se ahorca.

Actividad. Estando en el menú principal de la Resta, se les solicitó a los estudiantes que ingresen al botón de Explicación para que observen su contenido y les ayude a desarrollar la unidad. Luego, se les pidió que pulsen el botón “Siguiente” para que desarrollen los diferentes juegos que ofrece el programa. La evaluación de esta unidad se realizó una vez terminados todos los juegos de la unidad de la resta.

Tercera Etapa: Culminación. Una vez terminada la clase, se realizó una socialización (Ver Anexo C) con el fin de compartir experiencias en cuanto al desarrollo de la unidad. Con esto se buscó identificar aspectos como:

- Manejo de los Recursos Tecnológicos.
- Entorno Gráfico de cada ventana.
- Trabajo en Grupo.
- Resolución de Juegos.
- Dificultad en el manejo del Software.
- Dificultad en los Juegos y Evaluaciones.

Una vez terminada la clase, se recogieron los datos de las actividades realizadas y los datos de la socialización para su respectiva evaluación.

3.6.4. Unidad Cuatro – La Multiplicación

- Primera Etapa. Iniciación

Objetivo. Afianzar los conceptos sobre la Multiplicación de números a través de algunas explicaciones, juegos y evaluaciones por medio del Software Educativo “El Circo Matemático”.

Actividad. El trabajo en clase y la evaluación fue en grupos de 2 estudiantes. Cada grupo ingresó al programa teniendo en cuenta las instrucciones dadas en clases anteriores. Al entrar al menú principal se les solicitó que por favor ingresen a la cuarta Unidad que es la Multiplicación que ya se encontraba activada.

- Segunda Etapa: Desarrollo. Como primer paso, se les solicitó a los estudiantes que hagan clic en el Payasito que representa la Unidad de La Multiplicación. Luego, se hizo una explicación de cada uno de los elementos que conforman el menú de esta unidad (Ver Figura 9). Este menú, al igual que los anteriores, también permite realizar diferentes juegos y evaluaciones para dar un repaso a la Multiplicación. Este es el contenido:

- Explicación. Explicación de la multiplicación indicando una operación mediante números y gráficos.

Figura 9. Menú Principal de la Unidad de La Multiplicación.



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

- Tablas. Juego para repasar las tablas de multiplicar del 1 al 10, mediante la representación de un barco que indica el resultado de la tabla escogida.
- Serpiente. Juego de repaso de las tablas de multiplicar en el cuál una serpiente debe ser guiada por las flechas de desplazamiento para comer una manzana que indica una operación y su resultado.
- El tren de las tablas. Las tablas de multiplicar están representadas por medio de un tren, el estudiante debe digitar el resultado de la multiplicación, de esta manera el tren irá avanzando hasta llegar a la siguiente tabla. Registra errores y aciertos.
- Descubre la imagen. Consiste en dar clic al resultado correspondiente a la operación propuesta por el programa con el fin de descubrir la imagen oculta que esta detrás de estos resultados. Registra errores y aciertos.
- Balanza. Resolver cuatro operaciones arrastrando resultados hacia un lado de la balanza para que esta quede equilibrada. Registra errores y aciertos.
- Relación. Arrastrar una bola desde la operación hacia el resultado. Se puede mover la bola cuantas veces se quiera. Para ver resultados se presiona el botón “Listo”. Registra errores y aciertos.

- Álbum. Arrastrar una imagen con un resultado hasta la operación correspondiente. Registro de fallas y aciertos.
- Colorear. Serie de dibujos con diferentes áreas sin pintar que contienen una determinada operación. Los resultados están dados por diferentes colores que deben ser utilizados para colorear el dibujo. Registro de fallas y aciertos.
- Completar. Consiste en completar una operación arrastrando la respuesta correcta. Registro de fallas y aciertos.
- Escoger. Este Juego muestra una operación y cuatro respuestas, aquí el estudiante debe hacer clic en la respuesta que crea correcta y el programa le dirá si esta bien o mal.
- Laberinto. Mover un fantasma con las teclas de desplazamiento hacia las galletas, cada una de estas representa una operación la cuál tiene varias respuestas, al seleccionar la respuesta correcta el estudiante avanza en el juego.
- Estrella. Consiste en completar una operación arrastrando unas bolas que tienen un resultado. Para ver los resultados se debe presionar un botón, por lo tanto se pueden mover las bolas cuantas veces se quiera. Registra las fallas y aciertos.
- Figuras. Se muestran varias operaciones las cuáles están representadas por figuras geométricas con diferentes valores, dependiendo del número de lados que estas tengan.
- Tarjetas. Se da a conocer la multiplicación correspondiente a una suma dada con el objetivo de completar el nombre de algunos animales.
- Evaluación. Se deben realizar 3 evaluaciones, cada una con 3 operaciones: Completar la operación, arrastrar la respuesta correcta de la operación; Ayuda al avión, digitar el resultado completo de una operación para que despegue el avión, después de tres intentos el avión se estrella; El ahorcado, digitar el resultado correspondiente a la operación, tiene siete oportunidades, de lo contrario el payaso se ahorca.

Actividad. Estando en el menú principal de la Multiplicación, se les solicitó a los estudiantes que ingresen al botón de Explicación para que observen su contenido y les ayude a desarrollar la unidad. Luego, se les pidió que pulsen el botón "Siguiente" para que desarrollen los diferentes juegos que ofrece el programa. La evaluación de esta unidad se realizó una vez terminados todos los juegos de la unidad de la multiplicación.

Tercera Etapa: Culminación. Una vez terminada la clase, se realizó una socialización (Ver Anexo C) con el fin de compartir experiencias en cuanto al desarrollo de la unidad. Con esto se buscó identificar aspectos como:

- Manejo de los Recursos Tecnológicos.
- Entorno Gráfico de cada ventana.
- Trabajo en Grupo.
- Resolución de Juegos.
- Dificultad en el manejo del Software.
- Dificultad en los Juegos y Evaluaciones.

Una vez terminada la clase, se recogieron los datos de las actividades realizadas y los datos de la socialización para su respectiva evaluación.

3.6.5. Unidad Cinco – La División

- Primera Etapa. Iniciación

Objetivo. Afianzar los conceptos sobre la División de números a través de algunas explicaciones, juegos y evaluaciones por medio del software educativo “El Circo Matemático”.

Actividad. El trabajo en clase y la evaluación fue en grupos de 2 estudiantes. Cada grupo ingresó al programa teniendo en cuenta las instrucciones dadas en clases anteriores. Al entrar al menú principal se les solicitó que por favor ingresen a la quinta Unidad que es la División que ya se encontraba activada.

- Segunda Etapa: Desarrollo. Como primer paso, se les pidió a los estudiantes que hagan clic en el Payasito el cuál representa la Unidad de La División. Luego, se hizo una explicación de cada uno de los elementos que conforman el menú de esta unidad (Ver Figura 10). En esta unidad también se pueden realizar diferentes juegos y evaluaciones para dar un repaso a la División. Los contenidos están desarrollados de la siguiente manera:

- Explicación. Explicación de una división exacta y una división inexacta, cada una de estas con ejercicios dados por animaciones. También hace una explicación de una división cualquiera representada con números y dibujos.

- Relación. Relaciona una multiplicación con una división que se obtiene a través de una multiplicación.

- Bolos. Cuatro bolos con una operación y una bola con una respuesta, esta se debe apuntar y disparar hacia la operación correspondiente. Registra fallas y aciertos.

Figura 10. Menú Principal de la unidad de La División.



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

- Balanza. Resolver cuatro operaciones arrastrando resultados hacia un lado de la balanza para que esta quede equilibrada. Registra errores y aciertos.
- Relación. Arrastrar una bola desde la operación hacia el resultado. Se puede mover la bola cuantas veces se quiera. Para ver resultados se presiona el botón “Listo”. Registra errores y aciertos.
- Álbum. Arrastrar una imagen con un resultado hasta la operación correspondiente. Registro de fallas y aciertos.
- Colorear. Serie de dibujos con diferentes áreas sin pintar que contienen una determinada operación. Los resultados están dados por diferentes colores que deben ser utilizados para colorear el dibujo. Registro de fallas y aciertos.
- Completar. Consiste en completar una operación arrastrando la respuesta correcta. Registro de fallas y aciertos.
- Escoger. Este juego muestra una operación y cuatro respuestas, aquí el estudiante debe hacer clic en la respuesta que crea correcta y el programa le dirá si esta bien o mal.
- Laberinto. Mover un fantasma con las teclas de desplazamiento hacia las galletas, cada una de estas representa una operación la cuál tiene varias respuestas, al seleccionar la respuesta correcta el estudiante avanza en el juego.

- Nieve. Evitar que la nieve cubra el paisaje, para esto se debe escoger el número que falta en la operación para que el resultado sea igual al que va cayendo en las bolas de nieve. Se necesita mucha rapidez en este juego.
- Estrella. Consiste en completar una operación arrastrando unas bolas que tienen un resultado. Para ver los resultados se debe presionar un botón, por lo tanto se pueden mover las bolas cuantas veces se quiera. Registra las fallas y aciertos.
- Figuras. Se muestran varias operaciones las cuáles están representadas por figuras geométricas con diferentes valores, dependiendo del número de lados que estas tengan.
- Evaluación. Se deben realizar 3 evaluaciones, cada una con 5 operaciones: Completar la operación, arrastrar la respuesta correcta de la operación; Ayuda al avión, digitar el resultado completo de una operación para que despegue el avión, después de tres intentos el avión se estrella; El ahorcado, digitar el resultado correspondiente a la operación, tiene siete oportunidades, de lo contrario el payaso se ahorca.

Actividad. Estando en el menú principal de la División, se les solicitó a los estudiantes que ingresen al botón de Explicación para que observen su contenido y les ayude a desarrollar la unidad. Luego, se les pidió que pulsen el botón “Siguiente” para que desarrollen los diferentes juegos que ofrece el programa. La evaluación de esta unidad se realizó una vez terminados todos los juegos de la unidad de la División.

Tercera Etapa: Culminación. Una vez terminada la clase, se realizó una socialización (Ver Anexo C) con el fin de compartir experiencias en cuanto al desarrollo de la unidad. Con esto se buscó identificar aspectos como:

- Manejo de los Recursos Tecnológicos.
- Entorno Gráfico de cada ventana.
- Trabajo en Grupo
- Resolución de Juegos.
- Dificultad en el manejo del Software.
- Dificultad en los Juegos y Evaluaciones.

Una vez terminada la clase, se recogieron los datos de las actividades realizadas, los datos de la socialización y de la encuesta (Ver Anexo B) para su respectiva evaluación.

4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En este capítulo se realiza el análisis de los datos recolectados en esta investigación, el cuál está dividido en tres partes. Primero, se realiza un análisis de los datos obtenidos en la aplicación del Software Educativo "El Circo Matemático", el cuál incluye un relato de todo lo acontecido en el desarrollo de las diferentes actividades de cada unidad; tablas, gráficas e interpretaciones de los puntajes obtenidos por los estudiantes, en donde se dan a conocer los promedios alcanzados en los juegos y evaluaciones y también una interpretación de los datos obtenidos mediante las socializaciones, haciendo énfasis en algunos aspectos relacionados con la Mediación Instrumental. Segundo, análisis de los resultados de la encuesta aplicada al finalizar el trabajo con los estudiantes. Tercero, se realiza un análisis que comprende los aspectos técnicos y pedagógicos que se deben considerar en la evaluación de un Software Educativo, aquí se incluyen los resultados obtenidos de la aplicación de la Metodología de evaluación de Software Educativo publicada por la Agencia para la Evaluación Tecnológica del congreso de los Estados Unidos¹¹.

4.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO "EL CIRCO MATEMÁTICO"

4.1.1 Puntajes Finales de cada Unidad. En la Tabla 3 se muestran los porcentajes promedios de los aciertos obtenidos por los estudiantes en cada una de las unidades, al igual que el promedio general, el cual muestra el porcentaje total de aciertos que obtuvo el grupo con respecto a todas las unidades.

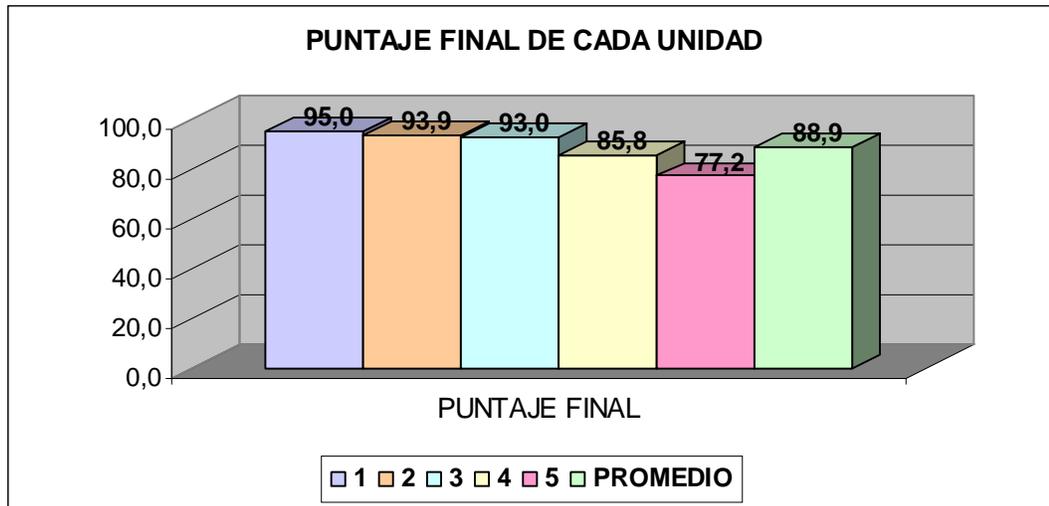
Tabla 3. Porcentajes promedio de los aciertos obtenidos en cada unidad

UNIDAD	JUEGOS (% Aciertos)	EVALUACIÓN (% Aciertos)	PUNTAJE FINAL (% Aciertos)
1- Los Números	93,2	96,7	95,0
2 - La Suma	95,4	92,3	93,9
3 - La Resta	95,8	90,1	93,0
4 - La Multiplicación	90,2	81,3	85,8
5 - La División	85,5	68,8	77,2
PROMEDIO	92,0	85,8	88,9

Fuente. Software Educativo "El Circo Matemático"

¹¹ POOLE, Bernard. Tecnología Educativa: Enseñar para la sociocultura de la comunicación y del conocimiento. Segunda Edición. 1999. p. 133 - 138

Figura 11. Gráfica de Porcentajes promedio de los aciertos obtenidos en cada unidad



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

■ Interpretación. A nivel general, el puntaje de aciertos promedio obtenido por los estudiantes corresponde al 88.9%. En juegos, el puntaje más alto lo obtuvieron las unidades de la suma y la resta con un total de 95.4% y 95.8% respectivamente, siendo muy mínima la diferencia entre estas dos. La unidad de la multiplicación obtiene un 90.2%, mientras que la unidad de la división fue la de menor puntaje obteniendo un 85.5%. El promedio general obtenido por todo el curso es del 92%, siendo este un puntaje bastante bueno.

En las evaluaciones, la unidad de los números, obtiene un puntaje de 96.7%, siendo este el mayor, seguido de la unidad de la suma con un 92.3% y la unidad de la resta con un 90.1%. La unidad de la multiplicación baja su rendimiento obteniendo un 81.3% diferenciándose de las anteriores por estar por debajo del 90%. La unidad de la división alcanza un 68.8% bajando considerablemente, ya que está por debajo del 70%. Aquí, el promedio general alcanza un 85.8%, siendo menor con respecto al de los juegos.

Con respecto a los puntajes finales de cada unidad, las unidades de los números, la suma y la resta obtienen puntajes superiores al 90%, siendo la unidad de los números la de mayor puntaje. La unidad de la multiplicación alcanza un promedio de 85.8%, seguida de la unidad de la división que obtiene un 77.2% siendo esta la de menor puntaje. El promedio general del curso es de 88.9%.

En los siguientes numerales se analizan los puntajes obtenidos en cada una de las unidades.

4.1.2 Unidad Uno - Los números

▪ Relato. Al ser la primera clase, los estudiantes se mostraron muy entusiasmados por conocer el Software en el cual iban a trabajar. Al llegar al aula de informática, se generó mucho desorden, esto debido a que algunos estudiantes no querían trabajar con determinados compañeros y otros porque no querían ubicarse en el computador que se les asignó. Además, también hubo problemas por el mal funcionamiento de los ratones en algunos equipos.

Una vez organizados los grupos de trabajo y superados los inconvenientes anteriores, se entregó la guía con los pasos para ingresar al programa (Anexo A), sin presentarse dificultades en ningún grupo. Al acceder al programa se mostraron muy emocionados con la primera animación del Software y hubo un gran alboroto en la clase.

Al encontrarse en el Menú Principal se les pidió que observaran detenidamente los diferentes elementos que conformaban ese menú, todos empezaron a hacer comentarios acerca de lo que veían en pantalla, se hicieron comparaciones con un circo de la vida real, comentaron sobre los colores, los gráficos, las animaciones y los diferentes botones. Aquí se les explicó cómo es el funcionamiento del programa, al decirles que el Software guardaba los datos y realizaba una evaluación, muchos se asustaron y empezaron a preguntar cuáles serían las consecuencias en caso de obtener un insuficiente, con respecto a este punto intervino la profesora del grupo y les dijo que esa valoración se le debía entregar al profesor de matemáticas para anexarla a las demás valoraciones obtenidas en el cuarto periodo del año escolar, por lo tanto debían ponerle mucha seriedad y esforzarse mucho para lograr una buena valoración.

Después de la intervención de la profesora del grupo, se terminó la explicación del programa diciéndoles que los juegos y evaluaciones eran fáciles y acordes a lo que ellos habían aprendido en las clases de matemáticas. También se les explicó que cada unidad se activaba a medida que vayan avanzando y aprobando cada unidad. Luego, se les pidió que ingresen a la primera unidad que es la Unidad de los Números. Inmediatamente empezaron a explorar cada uno de los botones que contenía este menú. Algunos ejercicios de esta unidad fueron desarrollados rápidamente ya que no presentaron dificultad alguna, repitiendo una y otra vez los juegos que más les gustaban, pero al llegar al juego del Puzzle, empezaron a preocuparse y a pedir ayuda, ya que este presentaba dos niveles de dificultad, lo que hizo que solo tres grupos resolvieran correctamente el juego del nivel uno y ningún grupo resolviera correctamente el del nivel dos a pesar del esfuerzo y el empeño que todos le pusieron. Ya para terminar la primera sesión, se les pidió que cerraran el programa para comenzar con la socialización, pero muchos hicieron caso omiso ya que no se rendían y querían seguir jugando con la esperanza de ganar los juegos. Minutos después se realizó la socialización, que se describe mas adelante.

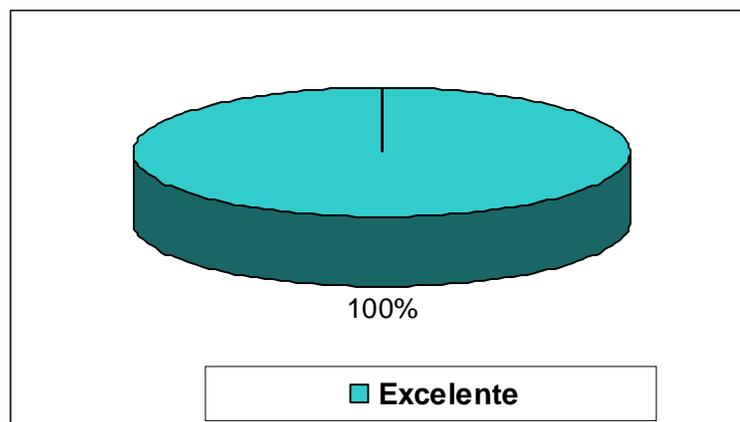
- Datos obtenidos por el Software. Valoraciones obtenidas por los estudiantes en esta Primera Unidad. Número total de estudiantes: 35.

Tabla 4. Valoraciones - Unidad Uno

UNIDAD UNO (LOS NÚMEROS)		
VALORACIÓN	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
EXCELENTE	35	100

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 12. Gráfica de Valoraciones - Unidad Uno



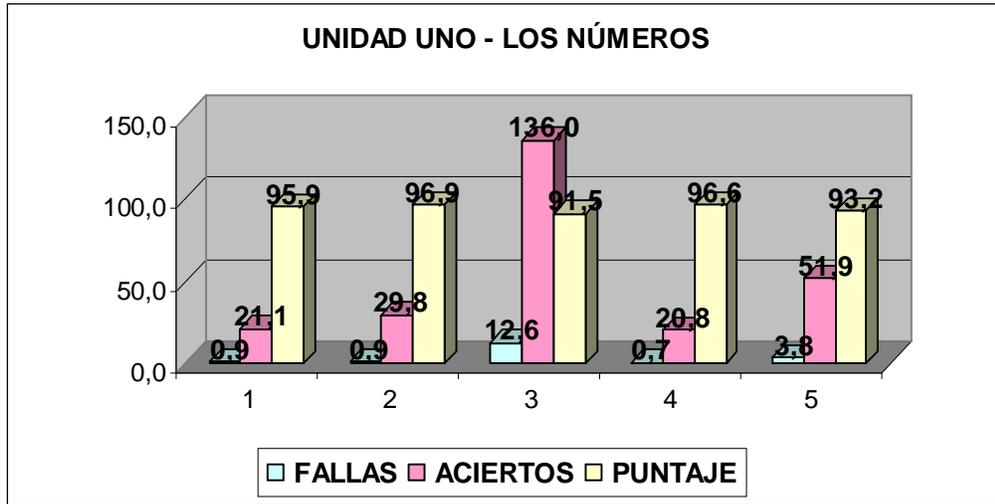
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 5. Puntajes de Juegos – Unidad Uno

UNIDAD UNO – LOS NÚMEROS (%)				
No.	JUEGOS	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	Contar	0,9	21,1	95,9
2	Ordenar Números	0,9	29,8	96,9
3	Unión de Puntos	12,6	136,0	91,5
4	Relación Nombre - Cantidad	0,7	20,8	96,6
5	PROMEDIO	3,8	51,9	93,2

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 13. Gráfica de Puntajes de Juegos – Unidad Uno



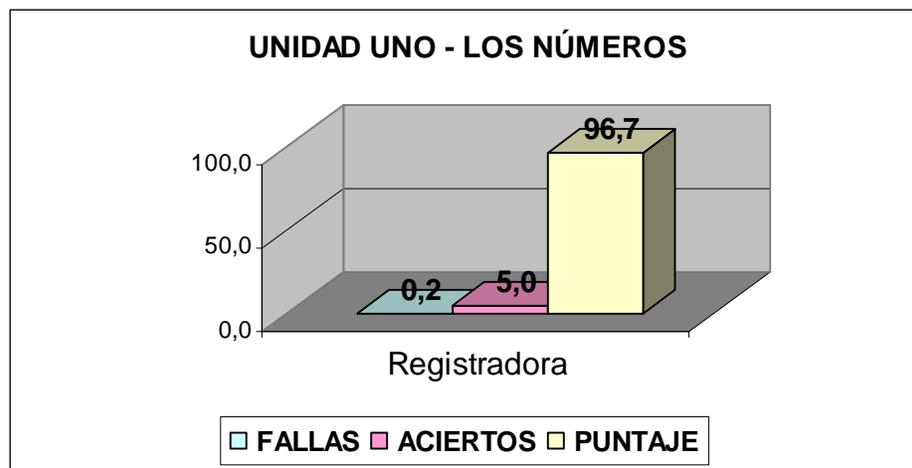
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 6. Puntaje de Evaluación - Unidad Uno

UNIDAD UNO – LOS NÚMEROS (%)				
	EVALUACIÓN	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	Registradora	0,2	5,0	96,7

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 14. Gráfica de Puntaje de Evaluación - Unidad Uno



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

- Resultado de los datos obtenidos por el Software. En la Unidad de los Números, el resultado obtenido fue del 100% de los estudiantes con una valoración de Excelente. Con respecto a los resultados obtenidos en los juegos de esta unidad, se observó que los estudiantes obtuvieron en promedio un 93.2% de aciertos. Esto indica que los juegos de la Unidad de los Números son fáciles de realizar y no presentan un alto grado de dificultad, lo cual se ve reflejado en los resultados obtenidos. La utilización del Software fue muy significativa para el grupo, ya que la manera como están diseñados los juegos permitió que los estudiantes los resolvieran sin dificultad alguna, logrando mucha concentración y sobre todo mucha motivación para realizarlos.

Igualmente, el diseño de la evaluación permitió obtener un 96.7% de aciertos, lo que indica que la evaluación de la Unidad de los Números no presentó ninguna dificultad para los estudiantes, al contrario, la manera como están propuestos en el programa permitió que esta sea tomada como un juego más. Con el Software, los estudiantes tuvieron la oportunidad de realizar una evaluación de una manera totalmente diferente logrando buenos resultados.

En cuanto al resultado final de la Unidad de los Números, los estudiantes obtuvieron un puntaje total correspondiente al 95% de aciertos, siendo este el valor más alto con respecto a las demás unidades. Esto demuestra que las actividades propuestas por el Software en esta primera unidad se elaboraron de acuerdo con la población objeto y no sobrepasan los prerrequisitos de habilidad necesarios para realizarlas. El Software se convirtió en un mediador de gran importancia para el grupo, influyendo de gran manera en los resultados obtenidos, ya que presenta una propuesta novedosa para resolver problemas matemáticos, lo cual influyó en la motivación y participación de cada estudiante.

- Resultados de la Socialización. Minutos después, luego de conocer el programa y haber desarrollado la primera unidad, los estudiantes mostraron diferentes reacciones y puntos de vista. En la socialización se les pidió que comentaran acerca de la experiencia obtenida al trabajar con el Software, las respuestas no se hicieron esperar, hay que destacar que hubo mucha participación del grupo, todos querían dar su opinión y esto fue lo que se obtuvo:

- ✓ Mayor motivación al realizar las actividades de la unidad por medio del Software, ya que era mucho más fácil manejar el ratón que escribir y realizar ejercicios en el cuaderno.

- ✓ Tener acceso a los computadores en otras áreas hace que se practiquen y que adquieran mayor habilidad con el manejo del computador.

- ✓ Los gráficos y las animaciones resultaron muy divertidas y muy bonitas.

- ✓ El acceso al programa y el manejo de los diferentes botones del programa son bastante fáciles de manejar.
- ✓ Los juegos y la evaluación no presentaron ninguna dificultad, a excepción del juego de puzzle que resultó complejo para todo el grupo.
- ✓ Muchos hicieron comparaciones de los personajes del circo matemático con los personajes de un circo de la vida real.
- ✓ También destacaron la importancia del botón de ayuda, ya que cuando no entendían una cierta actividad, no tenían necesidad de llamar al profesor, simplemente utilizaban este botón.
- ✓ Les gustó mucho que se registren los aciertos y fallas en algunos juegos y en la evaluación, ya que esto hace que haya mayor concentración y al mismo tiempo despierta una competencia sana entre ellos por lograr los mejores puntajes y valoraciones.
- ✓ Aunque al principio hubo inconvenientes con la formación de los grupos de trabajo, luego manifestaron que fue de gran ayuda desarrollar esta unidad con otro compañero porque se ayudaban mutuamente en la solución de las actividades.
- ✓ Los grupos en los cuáles los ratones estaban funcionando mal, expresaron que fue complicado desarrollar algunos juegos y que cometieron muchos errores, pero no por que no tengan conocimiento acerca de la temática desarrollada en la unidad, sino debido a este problema.

Al desarrollar esta primera unidad se pudo establecer la importancia y acogida que tuvo el Software por parte de los estudiantes, quienes desde el primer momento mostraron interés y entusiasmo por conocer y utilizar este programa. Aquí se pudo observar que tanto el Software como el computador son instrumentos de mediación que ejercen una gran influencia en la motivación del estudiante para realizar ciertas actividades, en este caso repasar los conceptos de cantidades y de números propuestos en la Unidad Uno del programa utilizando como recurso el Software Educativo “El Circo Matemático”.

4.1.3 Unidad Dos - La Suma

- Relato. Una vez organizados los grupos de trabajo en su respectivo computador, se comenzó con la buena noticia de que se cambiaron los ratones viejos por unos nuevos, lo cuál causó mucha alegría en aquellos grupos que tuvieron dificultades en la primera sesión. Continuando con la clase, se les solicitó que ingresen al programa y que empiecen a desarrollar la Unidad dos relacionada con la Suma. Al estar en el Menú Principal se dieron cuenta que uno de los payasitos ya estaba despierto (activado), lo cual causó mucha curiosidad en el

grupo. Al ingresar al Menú de la Suma, les llamó muchísimo la atención la animación del payasito que representaba esta unidad e inmediatamente notaron que ese menú era mucho más grande que el anterior y se entusiasmaron al ver que había más juegos. Empezaron a observar los nuevos botones y a explorar cada uno de ellos en distinto orden sin tener en cuenta que se les había dicho que empiecen por el botón que hace una breve explicación de la unidad.

Durante la clase hubo mucho ruido y muchas risas ya que las animaciones presentes en algunos juegos les parecieron divertidas. Algunos juegos fueron desarrollados rápidamente ya que resultaron bastante fáciles para ellos, cuando no entendieron cierta actividad, utilizaron el botón de ayuda. Cuando un juego no les llamaba la atención preferían no realizarlo y pasar al siguiente, al darnos cuenta de esto, les informamos que debían realizar todos los juegos de la unidad aunque no les gustaran, ya que el programa calificaba con un cero las actividades no realizadas y esto hacía que la valoración definitiva de la unidad baje considerablemente. Después de esta observación, muchos protestaron y dijeron que el programa debería tener la opción de realizar solo los juegos que ellos querían y no todos, pero aún así, ellos se preocuparon por su valoración y desarrollaron todas las actividades.

Como los juegos propuestos en esta unidad resultaron bastante sencillos, el tiempo que emplearon para desarrollarlos fue bastante corto, claro que hubo diferencias entre un grupo y otro. Se observó que muchos de los estudiantes utilizaban sus dedos para contar y obtener la respuesta correcta y otros lo hacían mentalmente. Cuando algún estudiante cometía algún error y el programa lo registraba, el otro compañero inmediatamente nos informaba y esto hacía que existan algunos inconvenientes en los grupos de trabajo, como regaños, insultos y hasta golpes. Debido a esto fue necesario llamarles la atención y se les aclaró que los errores cometidos por el compañero (a) no los afecta en nada porque el programa registraba los datos individualmente, por lo tanto debían mantener la calma y esperar su turno. Luego de esta aclaración, muchos se tranquilizaron, aunque no faltaron las burlas y los comentarios de aquellos que habían tenido mejores resultados hacia los que tuvieron varios errores.

Al darnos cuenta que habían estudiantes que cometían bastantes errores, nos pusimos en la tarea de observar su trabajo detenidamente y notamos tres aspectos: primero, en algunos casos, sus compañeros de grupo los presionaban para terminar rápido los juegos, esto hacía que se pusieran nerviosos y que respondieran mal por el afán; segundo, observamos que algunos no manejaban bien el ratón y daban clic en otros lados y muchas veces en la respuesta incorrecta, y tercero; notamos que dos estudiantes no le ponían seriedad a la clase y contestaban erróneamente a propósito, con la única idea de terminar rápido la unidad y no participar en la clase sino mas bien dedicarse a hacer desorden y a molestar a sus compañeros (as) de clase.

Uno de los estudiantes que no quería participar en la clase nos llamó y nos preguntó que si era verdad que el Software calificaba, para despejar sus dudas, accedimos a las estadísticas del programa y le mostramos los resultados que hasta ahora había obtenido en la primera y en la segunda unidad. Los revisamos mostrándole los errores y aciertos obtenidos, su reacción fue de susto, se puso muy nervioso y lo primero que nos preguntó fue que si se podía recuperar. Al mostrarse interesado por mejorar su valoración, le pedimos que por favor realizara nuevamente los juegos y que tratara de realizarlos de la mejor manera para que así mejore su puntaje y su valoración. Rápidamente los demás grupos se enteraron que se podía tener acceso a las estadísticas y por un momento hubo un gran alboroto y mucho desorden porque todos querían que se les mostrara sus resultados. Pero por falta de tiempo se les pidió que continuaran con las actividades. Al llegar el momento de la evaluación de la unidad, la mayoría terminó rápidamente y con buenos resultados.

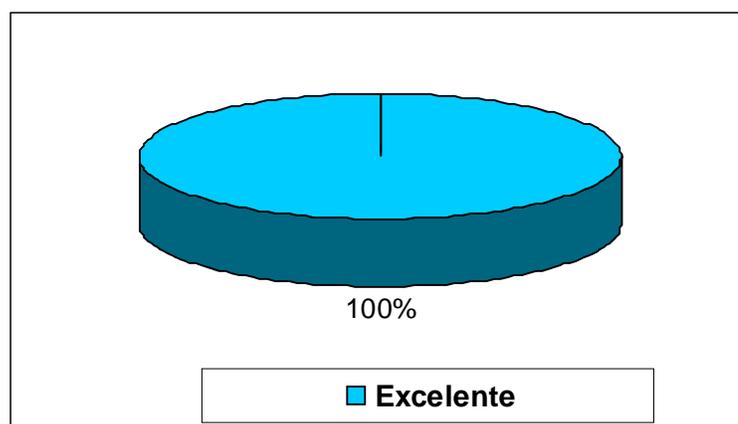
- Datos obtenidos por el Software. Valoraciones obtenidas por los estudiantes en esta Segunda Unidad. Número total de estudiantes: 35.

Tabla 7. Valoraciones - Unidad Dos

UNIDAD DOS - LA SUMA (%)		
VALORACIÓN	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
EXCELENTE	35	100

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 15. Gráfica de Valoraciones - Unidad Dos



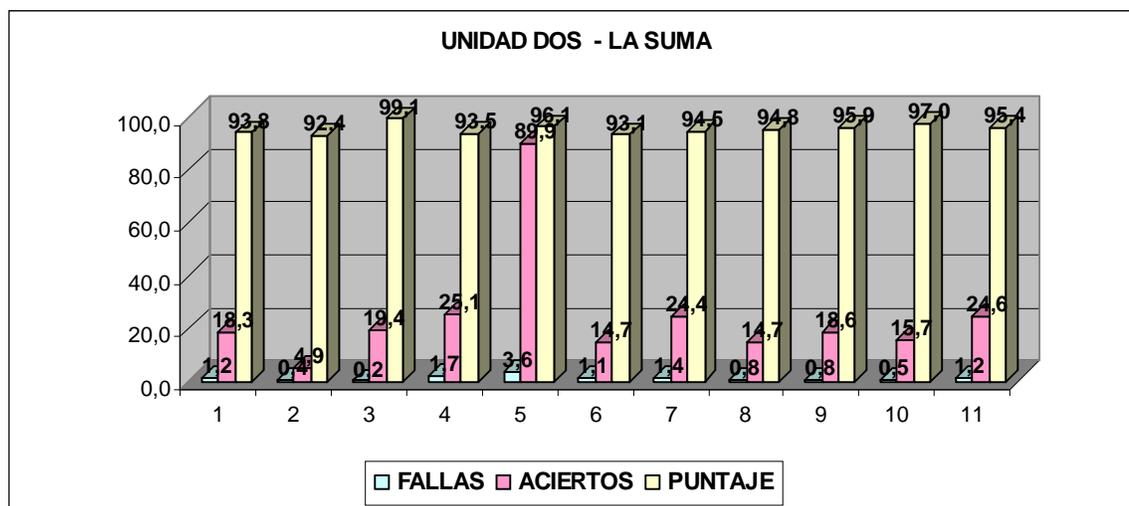
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 8. Puntajes de Juegos – Unidad Dos

UNIDAD DOS – LA SUMA (%)				
	JUEGOS	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	Recta Numérica de la Suma	1,2	18,3	93,8
2	Cucunuba	0,4	4,9	92,4
3	Relacionar la Suma con el Resultado	0,2	19,4	99,1
4	Álbum de la Suma	1,7	25,1	93,5
5	Pintar con la Suma	3,6	89,9	96,1
6	Completar la Suma	1,1	14,7	93,1
7	Laberinto de la Suma	1,4	24,4	94,5
8	Escoger el Resultado de la Suma	0,8	14,7	94,8
9	Estrella de la Suma	0,8	18,6	95,9
10	Suma con las Figuras Geométricas	0,5	15,7	97,0
11	PROMEDIO	1,2	24,6	95,4

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 16. Gráfica de Puntajes de Juegos – Unidad Dos



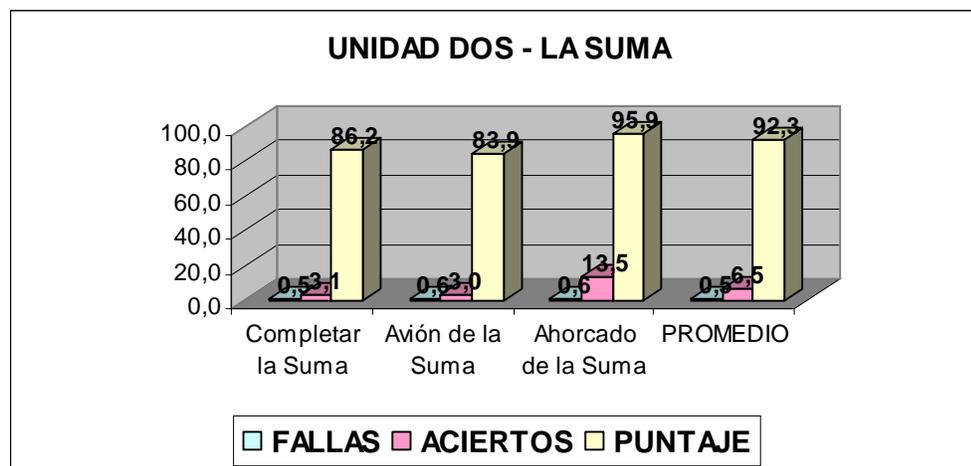
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 9. Puntajes de Evaluación - Unidad Dos

UNIDAD DOS – LA SUMA (%)				
No.	EVALUACIÓN	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	Completar la Suma	0,5	3,1	86,2
2	Avión de la Suma	0,6	3,0	83,9
3	Ahorcado de la Suma	0,6	13,5	95,9
4	PROMEDIO	0,5	6,5	92,3

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 17. Gráfica de Puntajes de Evaluación - Unidad Dos



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

▪ Resultado de los datos obtenidos por el Software. En la unidad de la Suma, el resultado obtenido fue del 100% de los estudiantes con una valoración de Excelente. Con respecto a los resultados obtenidos en los juegos de esta unidad, se observó que los estudiantes obtuvieron en promedio un 95.4% de aciertos. Por otro lado, se obtuvo un 92.3% de aciertos en la evaluación de esta unidad, lo que indica que la evaluación de la Unidad de la Suma no presentó ninguna dificultad para los estudiantes. El uso del Software como mediador en la ejercitación de la operación de la Suma logró que los estudiantes adquirieran mayor destreza al momento de realizar operaciones de este tipo, esto se ve reflejado en los altos puntajes obtenidos. En cuanto al resultado final de la Unidad de la Suma, los estudiantes obtuvieron un total correspondiente al 93.9% de aciertos, por lo tanto, esta unidad al igual que la anterior, no presenta complicaciones al momento de desarrollarla y resulta de gran ayuda para los estudiantes porque a través de sus actividades permite que ellos se ejerciten y mejoren en la comprensión de esta temática, razón por la cual el grupo en general obtuvo tales resultados.

- Resultados de la Socialización. Al igual que en la primera clase, los estudiantes se mostraron muy interesados por participar y dar sus opiniones.
- ✓ Al igual que en la clase anterior, la experiencia mas significativa para el grupo fue la de realizar la clase de matemáticas en el aula de informática, utilizar el computador y no escribir en el cuaderno, fue algo muy divertido y novedoso.
- ✓ Las animaciones, los colores y gráficos de cada ventana fueron muy llamativos e hicieron que los ejercicios a realizar sean más interesantes.
- ✓ Al observar que esta unidad tenía más animaciones, más colores y más ejercicios, ya estaban pensando en llegar a la siguiente unidad para descubrir nuevos contenidos.
- ✓ Aunque hay más botones, el acceso y el manejo del programa sigue siendo muy fácil.
- ✓ Se sintieron tranquilos al darse cuenta que las actividades de esta unidad también disponían del botón de ayuda.
- ✓ Aunque habían muchos juegos, estos se desarrollaron sin complicaciones y aunque algunos eran más complejos que otros, trataron de realizarlos todos de la mejor manera para así mantener buenos puntajes y lograr una muy buena valoración.
- ✓ Los juegos que mas les gustaron los repetían una y otra vez, en esta unidad se destacaron los juegos para colorear, ya que representaban imágenes reales con formas muy bonitas y bastante coloridas, además de su facilidad.
- ✓ El juego que más les gustó fue el Laberinto, ya que este les permitió desplazar un objeto de distintas formas utilizando el teclado y el ratón.
- ✓ La evaluación, aunque en esta unidad fue más larga, les pareció muy fácil y la resolvieron en un tiempo muy corto y con buenos resultados. A todos les llamó mucho la atención que en la evaluación se incluyan las animaciones del avión despegando y el ahorcado, esto hizo que muchos lo tomaron como un juego más.
- ✓ El registro de las fallas y aciertos en los juegos y en la evaluación, fue la motivación más grande, ya que esto hace que se concentren y den lo mejor de si para lograr obtener los mejores resultados.
- ✓ Aunque hubo inconvenientes en algunos grupos de trabajo, ellos manifiestan que les gusta desarrollar la clase en grupo porque se ayudan mutuamente.

- ✓ Los estudiantes que en la clase anterior presentaron dificultades por el mal estado de los ratones, en esta clase se mostraron satisfechos y bastante motivados, por lo tanto su rendimiento fue muy bueno.
- ✓ Para realizar las operaciones, se ayudaron con los dedos y algunos estudiantes realizaron cálculos mentales, unos más rápidos que otros.
- ✓ Asegurarse que en realidad el programa almacena los datos de cada unidad, hizo que los estudiantes le pusieran más seriedad a la clase con el fin de obtener buenas valoraciones, algunos solo para ganar la materia y el año escolar y no tener problemas con sus padres, y otros porque en realidad deseaban ser mejores estudiantes.

En el desarrollo de la Segunda Unidad, nuevamente se presencié la importancia de la utilización de instrumentos computacionales en el aula. Es evidente que estos instrumentos participan activamente en la construcción de conocimientos, llevando al estudiante a una nueva dimensión en donde se vuelve un participante activo capaz de tomar sus propias decisiones.

El desarrollo de actividades relacionadas con la operación de la Suma a través de juegos generó grandes expectativas dentro del grupo, siendo una experiencia nueva que despertó mucho interés en esta temática, ya que fue la primera vez que los estudiantes desarrollaron una clase de matemáticas frente al computador y apoyados por un Software Educativo. Por lo tanto, en esta unidad se destaca también la influencia que tienen los instrumentos de mediación en la motivación e interés al momento de realizar ciertas actividades, en este caso, desarrollar operaciones con la Suma a través de una gran variedad de opciones que en un ambiente de papel y lápiz demandarían tiempo y esfuerzos considerables. Los resultados obtenidos tanto en los puntajes y valoraciones como en la socialización, demuestran que el uso adecuado de estos instrumentos conlleva a obtener buenos resultados en la construcción de conocimientos, ya que estos incluyen formatos variados acompañados de contenidos interactivos que presentan características novedosas y diferentes a las que normalmente están acostumbrados a presenciar los estudiantes en una clase común y corriente.

4.1.4 Unidad Tres - La Resta

- Relato. Los estudiantes ingresaron al menú de la Resta y lo relacionan con el menú de la Unidad de la Suma, encontraron muchas similitudes y empezaron por el botón que hace una breve explicación del contenido de la unidad. Al terminar, regresaron al menú principal para realizar los ejercicios correspondientes. Como en la clase anterior les gustaron mucho los ejercicios de colorear, todos los grupos decidieron comenzar por este ejercicio, hubo mucho orden y mucho silencio en la clase. Mientras trabajaban, se observó detenidamente cada grupo y a diferencia de la unidad de la suma, todos hicieron lo posible para no cometer errores y lograr

un buen puntaje. Algunos resolvieron los ejercicios utilizando los dedos de sus manos y otros realizaron cálculos mentales. La mayoría de los estudiantes obtienen respuestas correctas, lo que nos demuestra que están muy bien con respecto a la operación de la resta. Fueron muy pocos los estudiantes que cometieron errores, esto debido a que realizaban mal los cálculos por el afán y por no concentrarse lo suficiente. Esta clase fue muy buena, ya que hubo mucho orden y los grupos de trabajo no presentaron dificultades. Al terminar todos los ejercicios y la evaluación de la unidad, se procedió a realizar la socialización con el fin de compartir experiencias.

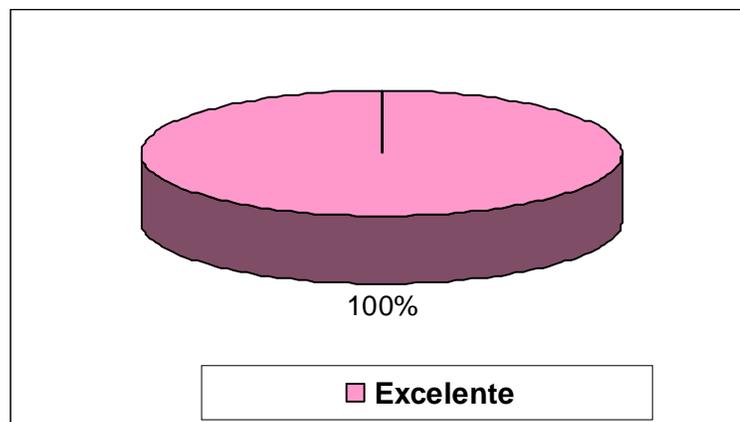
- Datos obtenidos por el Software. Valoraciones obtenidas por los estudiantes en esta Tercera Unidad. Total de estudiantes: 35.

Tabla 10. Valoraciones - Unidad Tres

UNIDAD TRES - LA RESTA		
VALORACIÓN	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
EXCELENTE	35	100

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 18. Gráfica de Valoraciones - Unidad Tres



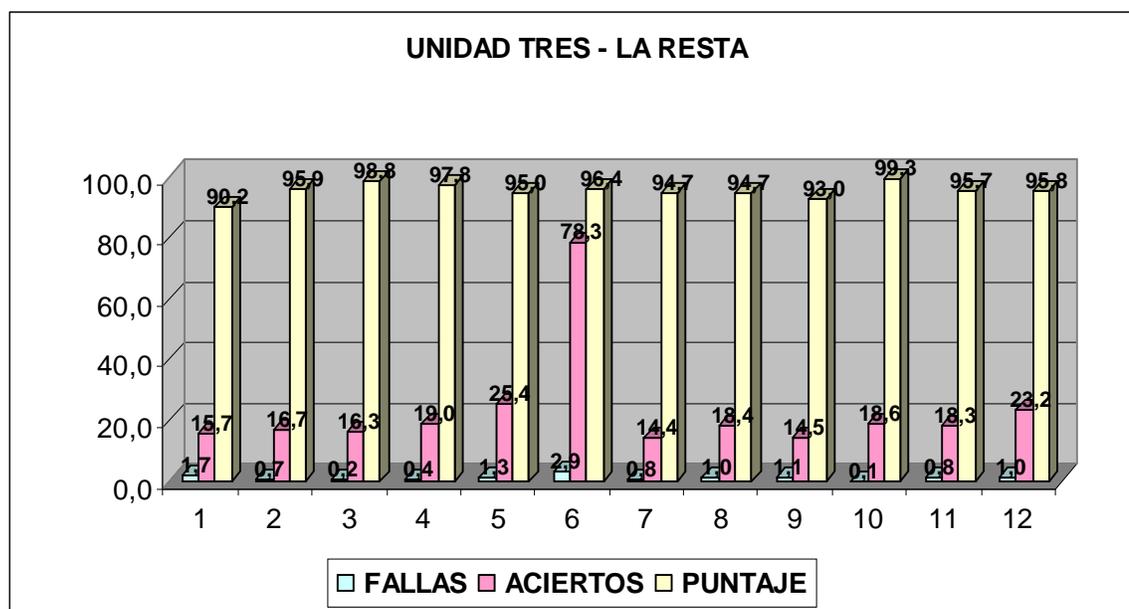
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 11. Puntajes de Juegos – Unidad Tres

UNIDAD TRES – LA RESTA (%)				
No.	JUEGOS	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	La Resta a partir de la Suma	1,7	15,7	90,2
2	Recta Numérica de la Resta	0,7	16,7	95,9
3	Recta Numérica de Resta y Suma	0,2	16,3	98,8
4	Relacionar la Resta con el Resultado	0,4	19,0	97,8
5	Álbum de la Resta	1,3	25,4	95,0
6	Pintar con la Resta	2,9	78,3	96,4
7	Completar la Resta	0,8	14,4	94,7
8	Laberinto de la Resta	1,0	18,4	94,7
9	Escoger el Resultado de la Resta	1,1	14,5	93,0
10	Estrella de la Resta	0,1	18,6	99,3
11	Resta con las Figuras Geométricas	0,8	18,3	95,7
12	PROMEDIO	1,0	23,2	95,8

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 19. Gráfica de Puntajes de Juegos – Unidad Tres



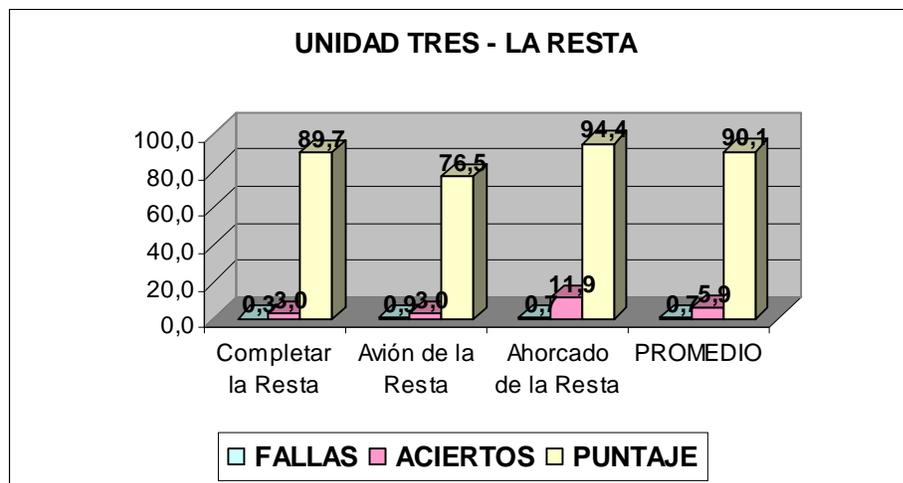
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 12. Puntaje de Evaluación - Unidad Tres

UNIDAD TRES – LA RESTA (%)				
	EVALUACIÓN	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	Completar la Resta	0,3	3,0	89,7
2	Avión de la Resta	0,9	3,0	76,5
3	Ahorcado de la Resta	0,7	11,9	94,4
4	PROMEDIO	0,7	5,9	90,1

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 20. Gráfica de Puntaje de Evaluación - Unidad Tres



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

▪ Resultado de los Datos obtenidos por el Software. En esta Tercera Unidad, el 100% de los estudiantes obtuvo una valoración de Excelente. Con respecto a los juegos de la Unidad de la Resta se puede concluir que al igual que las dos unidades anteriores, estos no presentan un mayor grado de dificultad en los estudiantes, ya que se obtuvo un 95.8% de aciertos. Con respecto a la evaluación, se obtuvo un 90.1% de aciertos, esto indica que la evaluación de la Unidad de la Resta no presentó ninguna dificultad para los estudiantes, al contrario, resultaron bastante llamativos e interesantes, haciendo que cada estudiante se concentre al máximo en cada juego y adquiera dominio y destreza al desarrollar operaciones de este tipo, ya que el Software se convirtió en un excelente mediador a la hora de ejercitar a los estudiantes en esta temática.

En cuanto al resultado final de la Unidad de la Resta, se obtuvo un total correspondiente al 93% de aciertos, esto demuestra que los estudiantes resolvieron los diferentes juegos y evaluaciones sin ningún tipo de problemas,

logrando mucha concentración y participando activamente en la solución de las diferentes actividades de esta unidad de la resta.

▪ Resultados de la Socialización. Los estudiantes participaron activamente en esta socialización, estos son los resultados:

✓ El computador y el Software siguen siendo herramientas muy útiles para realizar los repasos de las operaciones básicas ya que permiten desarrollar actividades de una manera diferente y divertida.

✓ Las animaciones, los colores y gráficos de cada ventana son muy llamativos, lo que hace que haya más motivación al momento de realizar una actividad.

✓ El acceso y el manejo del programa siguen siendo muy fáciles.

✓ El botón de ayuda sigue siendo el botón principal en cada actividad.

✓ Los juegos se desarrollaron sin complicaciones y aunque algunos eran más complejos que otros, trataron de realizarlos todos de la mejor manera para así mantener buenos puntajes y lograr una muy buena valoración.

✓ Repiten los juegos que mas les gustan, en esta unidad también se destacaron los ejercicios para colorear por ser muy llamativos y fáciles.

✓ Con respecto a los juegos, nuevamente se interesaron mucho por el Laberinto y por Pacman que es propio de la Unidad de la Resta, argumentando que les gusta poder darle movimiento a los objetos por medio del teclado.

✓ La evaluación, también se desarrolló sin inconvenientes, en un tiempo muy corto y con buenos resultados. Al igual que en la suma, aquí también se esforzaron por realizar los ejercicios correctamente para que el avión despegue bien y para no ahorcarse.

✓ El trabajo en grupo fue muy satisfactorio, hubo mucho respeto y paciencia por el compañero y se ayudaron mutuamente cuando tenían inconvenientes.

✓ Utilizaron los dedos y el cálculo mental para resolver los juegos propuestos en esta unidad.

El conjunto de animaciones, colores y sonidos presentes en el diseño de cada una de las ventanas del programa, al igual que la claridad en el contenido y en las actividades propuestas fueron aspectos claves en el desarrollo de la Tercera Unidad. Además de los aspectos mencionados en las unidades anteriores, se puede afirmar que los instrumentos computacionales contribuyen en gran parte en la transformación del rol o papel del docente, convirtiéndolo en un guía que

posibilita la construcción de nuevos conocimientos con ayuda del Software Educativo y el uso de Nuevas Tecnologías en el aula como elementos estimulantes y dinamizadores. Por otro lado, al familiarizarse con el programa, los estudiantes lo han podido aprovechar al máximo, ganando confianza en sí mismos, y adquiriendo la capacidad necesaria para resolver sin dificultad los juegos y las evaluaciones incluidas en cada unidad.

4.1.5 Unidad Cuatro - La Multiplicación

- **Relato.** Para comenzar con el desarrollo de esta unidad, se les pidió a los estudiantes que primero ingresen al botón “Tablas” para que realizaran un repaso de cada una de las tablas de multiplicar. Todos demostraron interés por realizar los juegos, esto debido a que se presentan de una manera llamativa y diferente a lo que usualmente están acostumbrados. Pero al observar cada uno de los grupos de trabajo se notó que la gran mayoría no se sabían las tablas del 7, 8 y 9 y por eso se ayudan de las tablas impresas en los cuadernos. Al notar esto se les llamó la atención y se les pidió que por favor se esforzaran un poquito y que guardaran sus cuadernos, pero todos trataron de alguna manera de mirar los resultados.

Al estar en el Menú Principal, comenzaron a desarrollar los juegos que son nuevos y que no estaban en las unidades anteriores. Se los notó muy contentos y trataron al máximo de no cometer errores, pero se observó que la mayoría presentaban dificultades al realizar los juegos, no por la complejidad de estos sino mas bien, porque no se sabían las tablas de multiplicar. Muchos se ayudaron de las tablas de los cuadernos.

Al llegar a la evaluación, hubo dos grupos que no tomaron en serio la clase y decidieron intencionalmente errar las respuestas para que el avión se estrellara o para que el payasito se ahorcara. A pesar de que se les llamó la atención y se les recordó que las fallas implicaban una mala valoración, ellos se divirtieron como nunca al hacer estrellar el avión. Después de un rato, al revisar sus puntajes presentaban muchísimas fallas en cada ejercicio. Esto hizo que el programa los calificara con un insuficiente, entonces decidieron recuperar la nota realizando nuevamente la evaluación.

En esta clase, la mayoría presentaron dificultades por no saber las tablas de multiplicar, pero en general realizaron todos los ejercicios y la evaluación, pero empleando más tiempo.

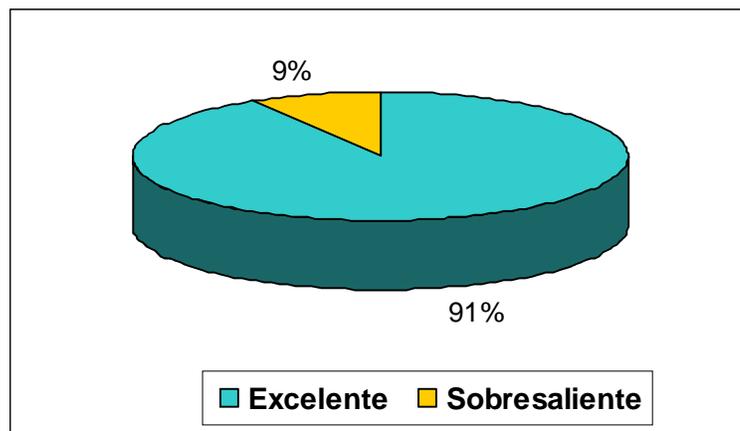
- **Datos obtenidos por el Software.** Valoraciones obtenidas por los estudiantes en esta cuarta unidad. Número total de estudiantes: 35.

Tabla 13. Valoraciones - Unidad Cuatro

UNIDAD CUATRO (LA MULTIPLICACIÓN)		
VALORACIÓN	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
EXCELENTE	32	91
SOBRESALIENTE	3	9

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 21. Gráfica de Valoraciones - Unidad Cuatro



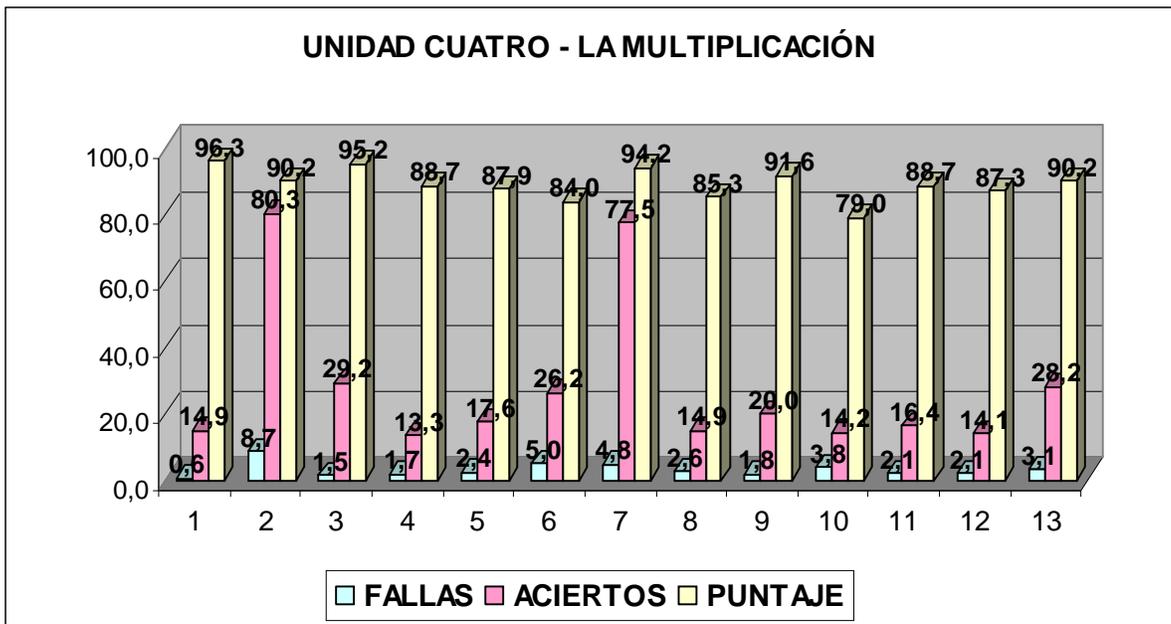
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 14. Puntajes de Juegos – Unidad Cuatro

UNIDAD CUATRO – LA MULTIPLICACIÓN (%)				
No.	JUEGOS	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	Tarjetas de Animales	0,6	14,9	96,3
2	Descubre la Imagen	8,7	80,3	90,2
3	El Tren de las Tablas	1,5	29,2	95,2
4	Balanza con la Multiplicación	1,7	13,3	88,7
5	Relacionar la Multiplicación con el Resultado	2,4	17,6	87,9
6	Álbum de la Multiplicación	5,0	26,2	84,0
7	Pintar con la Multiplicación	4,8	77,5	94,2
8	Completar la Multiplicación	2,6	14,9	85,3
9	Laberinto de la Multiplicación	1,8	20,0	91,6
10	Escoger el Resultado de la Multiplicación	3,8	14,2	79,0
11	Estrella de la Multiplicación	2,1	16,4	88,7
12	Multiplicación con las Figuras Geométricas	2,1	14,1	87,3
13	PROMEDIO	3,1	28,2	90,2

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 22. Gráfica de Puntajes de Juegos – Unidad Cuatro



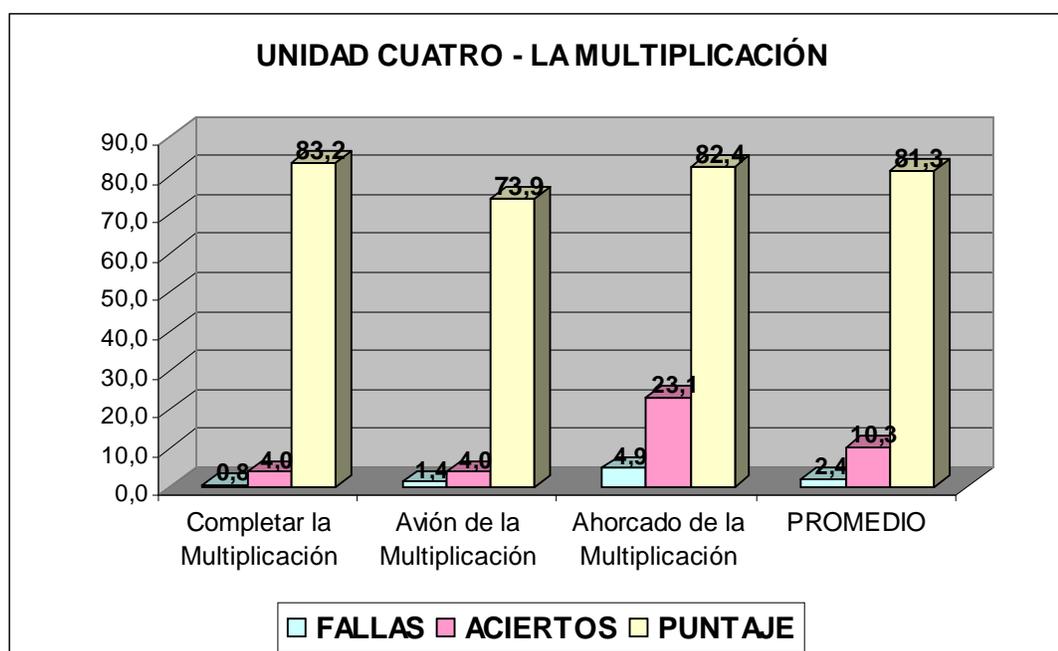
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 15. Puntaje de Evaluación - Unidad Cuatro

UNIDAD CUATRO – LA MULTIPLICACIÓN (%)				
	EVALUACIÓN	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	Completar la Multiplicación	0,8	4,0	83,2
2	Avión de la Multiplicación	1,4	4,0	73,9
3	Ahorcado de la Multiplicación	4,9	23,1	82,4
4	PROMEDIO	2,4	10,3	81,3

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 23. Gráfica de Puntaje de Evaluación - Unidad Cuatro



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

- Resultado de los datos obtenidos por el Software. En esta Cuarta Unidad, el 91% de los estudiantes obtuvo una valoración de Excelente y el 9% restante obtuvo un Sobresaliente. Se observa que esta unidad presenta un nivel de dificultad mayor que las unidades de los Números, la Suma y la Resta, ya que en estas unidades el 100% de los estudiantes obtuvieron valoraciones de Excelente.

Los aciertos de los juegos de la Unidad de la Multiplicación corresponden al 90.2%. Con respecto a la evaluación, se obtuvo un 81.3% de aciertos, existiendo una diferencia significativa con relación a las evaluaciones de las unidades anteriores. A pesar de que los resultados bajaron, la mediación del Software sigue

siendo importante, ya que logró en los estudiantes mucho interés por repasar las tablas de multiplicar, siendo estas claves para el desarrollo y solución de los diferentes juegos. La manera como están propuestas las operaciones de multiplicación en el Software, despertó interés y motivación, haciendo que el grupo se ejercite en la operación de la multiplicación.

En cuanto al resultado final de la Unidad de la Multiplicación se obtuvo un 85.8% de aciertos, lo que indica que hay mayor dificultad en su realización, no por la complejidad de las actividades, si no debido a que los estudiantes no manejan en su totalidad las tablas de multiplicar, lo cual influye en la disminución del resultado con relación a las unidades anteriores.

▪ Resultado de la Socialización. En la cuarta unidad, se obtuvieron los siguientes datos:

✓ Las animaciones que presentan los ejercicios de repaso de las tablas de multiplicar son muy divertidos y motivantes, los estudiantes argumentan que es la primera vez que repasan las tablas de esta manera, por lo tanto sienten mas interés.

✓ Los nuevos gráficos y animaciones de esta unidad son igual de bonitas a las anteriores, por lo tanto no se presentaron dificultades en el acceso y manejo del programa y las diferentes ventanas.

✓ Muchos no se saben las tablas, por lo tanto los juegos y la evaluación resultaron un poco complicados y los puntajes disminuyeron notablemente, generando preocupación en cada uno de los grupos.

✓ La mayoría utilizó las tablas de multiplicar impresas en los cuadernos como ayuda en el desarrollo de los juegos y la evaluación, lo cual implica que el docente debe hacer un trabajo complementario con respecto a este tema.

✓ Los nuevos ejercicios les gustaron y trataron de desarrollarlos lo mejor posible.

✓ El trabajo en grupo mejoró notablemente debido a la complejidad de los juegos y de la evaluación, se ayudaron al máximo para obtener buenos resultados.

✓ Para realizar la evaluación tardaron mas tiempo, esto debido a la dificultad que tienen con las tablas.

En esta Cuarta Unidad, se pudo comprobar la importancia de incluir animaciones y sonidos en el desarrollo de contenidos. Para los estudiantes fue muy significativo repasar las tablas de multiplicar a través de los juegos incluidos en el Software, como es el caso de los juegos de El tren de las Tablas y la Serpiente, en donde se debía digitar y seleccionar el resultado correcto de acuerdo a la operación

presentada. El diseño de estos juegos contribuyó enormemente a que el grupo se interesara por dar un repaso a las tablas de multiplicar, sobre todo aquellos estudiantes que presentaban dificultades en esta temática. Ellos argumentaron que a través del Software estas tablas eran más llamativas debido a las animaciones de cada juego, claro que para la solución de otros juegos, ellos se ayudaron de las tablas impresas en los cuadernos con el fin de lograr buenos puntajes. A pesar de esto, con estos ejemplos se puede notar la influencia que ejercen los instrumentos computacionales a través de sus diseños en la motivación del estudiante para realizar determinadas tareas, en este caso repasar las tablas de multiplicar. La utilización del Software para realizar operaciones con la multiplicación, fue de mucha importancia porque mantuvo el interés del grupo por esta temática, logrando un nivel más alto en la apropiación de las tablas de multiplicar, las cuáles son la base para realizar correctamente las operaciones de multiplicación.

4.1.6 Unidad Cinco - La División

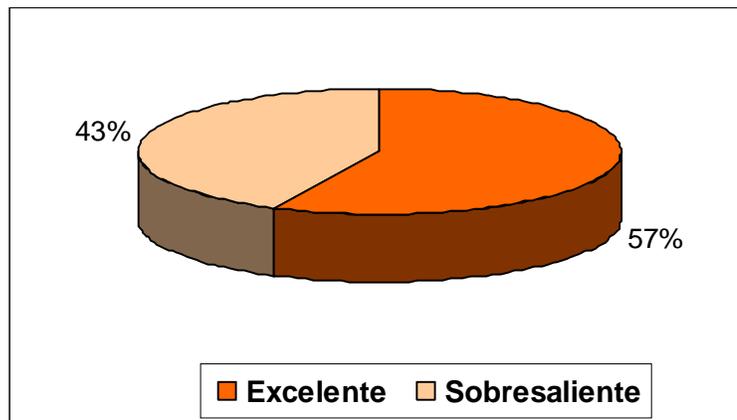
- Relato. Al comenzar con la clase los estudiantes lo primero que hicieron fue preguntarnos las notas de la Unidad de la Multiplicación. Estaban preocupados pensando en la valoración que habían obtenido. Aunque hubo bastantes errores, fueron más los aciertos, por lo tanto ninguno sacó insuficiente. Esto los tranquilizó y entonces comenzaron con el desarrollo de esta unidad. Al estar en el Menú Principal, notaron que había un nuevo botón correspondiente a un juego llamado “Nieve”, comenzaron a explorarlo y a jugar, resultó un poco complejo debido a que este juego exige mucha rapidez. Hubo un gran alboroto en el aula, por eso se les pidió que colaboraran haciendo silencio, pero este juego causó gran conmoción y nadie hizo caso, todos se preocupaban por ganar. Al realizar los otros juegos, se observó que había muchos errores, esto debido a que no sabían las tablas de multiplicar. Como en la anterior clase, muchos se ayudaron de las tablas de los cuadernos.
- Datos obtenidos por el Software. Valoraciones obtenidas por los estudiantes en esta quinta y última unidad. Número total de estudiantes: 35.

Tabla 16. Valoraciones - Unidad Cinco

UNIDAD CINCO - LA DIVISIÓN		
VALORACIÓN	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
EXCELENTE	20	57
SOBRESALIENTE	15	43

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 24. Gráfica de Valoraciones - Unidad Cinco



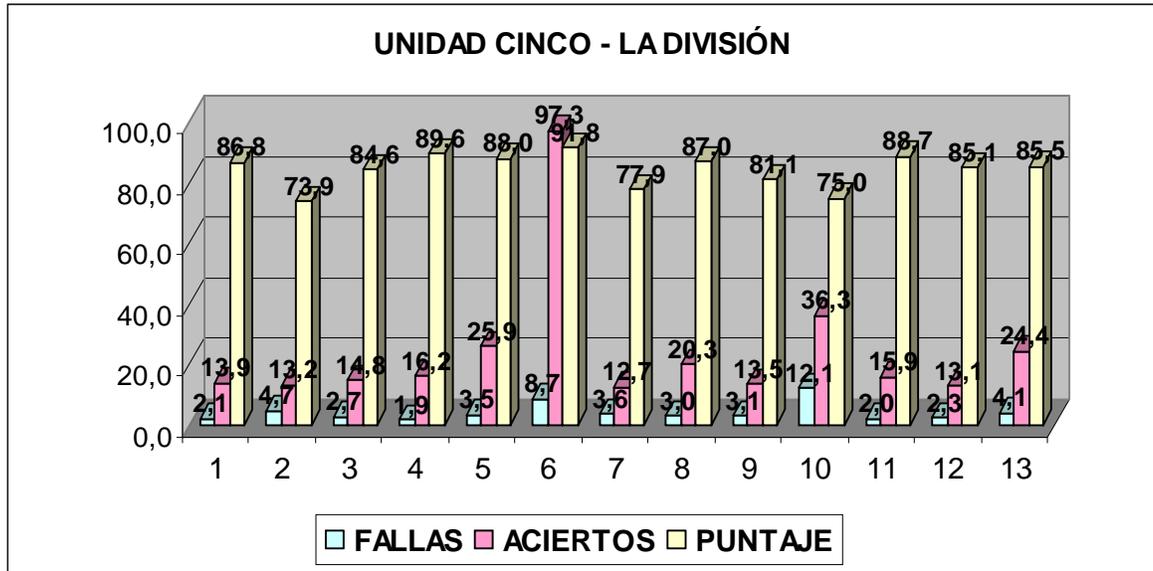
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 17. Puntajes de Juegos – Unidad Cinco

UNIDAD CINCO – LA DIVISIÓN (%)				
No.	JUEGOS	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	La División y la Multiplicación	2,1	13,9	86,8
2	El Boliche	4,7	13,2	73,9
3	Balanza con la División	2,7	14,8	84,6
4	Relacionar la División con el Resultado	1,9	16,2	89,6
5	Álbum de la División	3,5	25,9	88,0
6	Pintar con la División	8,7	97,3	91,8
7	Completar la División	3,6	12,7	77,9
8	Laberinto de la División	3,0	20,3	87,0
9	Escoger el Resultado de la División	3,1	13,5	81,1
10	La Nevada	12,1	36,3	75,0
11	Estrella de la División	2,0	15,9	88,7
12	División con las Figuras Geométricas	2,3	13,1	85,1
13	PROMEDIO	4,1	24,4	85,5

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 25. Gráfica de Puntajes de Juegos – Unidad Cinco



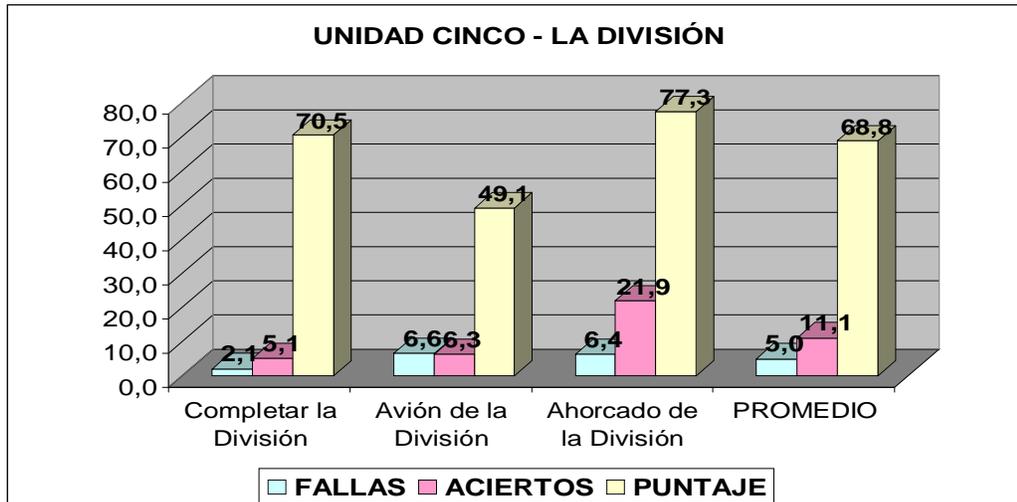
Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Tabla 18. Puntajes de Evaluación - Unidad Cinco

UNIDAD CINCO – LA DIVISIÓN (%)				
	EVALUACIÓN	FALLAS	ACIERTOS	PUNTAJE
1	Completar la División	2,1	5,1	70,5
2	Avión de la División	6,6	6,3	49,1
3	Ahorcado de la División	6,4	21,9	77,3
4	PROMEDIO	5,0	11,1	68,8

Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

Figura 26. Gráfica de Puntajes de Evaluación - Unidad Cinco



Fuente. Software Educativo “El Circo Matemático”

- Resultado de los datos obtenidos por el Software. En la Quinta Unidad, el 57% de los estudiantes obtuvo una valoración de Excelente y el 43% restante obtuvo un Sobresaliente, lo que demuestra que en el desarrollo de cada una de las actividades se presentaron algunas dificultades.

Al igual que en la Unidad de la Multiplicación, los juegos de la División resultaron complejos debido al mal manejo de las tablas de multiplicar. Los aciertos de los juegos corresponden al 85.5%. Con respecto a la evaluación, se obtuvo un 68.8% de aciertos, existiendo una diferencia notable con respecto a las evaluaciones de las unidades anteriores y siendo este el puntaje más bajo en todas las evaluaciones. Aunque el Software fue un excelente mediador en la ejercitación de las tablas de multiplicar, los resultados de los juegos y de las evaluaciones son menores debido a que no existe un nivel adecuado en la apropiación de esta temática.

En cuanto al resultado final de la Unidad de la División, se obtuvo un 77.2% de aciertos. Se puede observar que el rendimiento en esta unidad baja notablemente, esto debido a que los estudiantes no saben todas las tablas de multiplicar, esto hace que cometan errores en la solución de los juegos y evaluaciones y que obtengan bajos puntajes.

- Resultados de la Socialización. Se obtuvieron los siguientes datos:
 - ✓ Mayor motivación al realizar las actividades de la unidad por medio del Software y el computador, ya que es una forma novedosa de ejercitarse en esta operación matemática.

- ✓ Esta unidad presenta ejercicios con nuevas animaciones las cuáles son muy llamativas, esto hace que haya más motivación al momento de realizar una actividad.
- ✓ Sigue siendo muy fácil el acceso y el manejo del programa en general.
- ✓ El botón de ayuda sigue siendo el botón principal en cada actividad.
- ✓ Para el desarrollo de los juegos emplearon mucho más tiempo, pero siempre trataron de realizarlos todos de la mejor manera para así mantener buenos puntajes y lograr una buena valoración.
- ✓ Los juegos que mas les gustaron los repitieron una y otra vez, en esta unidad también se destacan los juegos para colorear y los ejercicios en los cuáles hay que repartir objetos de forma exacta e inexacta, ya que están representados por medio de animaciones que resultaron muy bonitas y divertidas.
- ✓ En cuanto a los juegos, el Laberinto y los Bolos fueron muy acogidos por las animaciones que presentan. Además, el juego de la nieve fue muy divertido y emocionante a pesar de su complejidad, lo que representó un gran reto para ellos.
- ✓ La evaluación demoró bastante tiempo, ya que las operaciones a realizar eran más difíciles y mas largas. Pero se esforzaron mucho para obtener un buen puntaje.
- ✓ El trabajo en grupo fue de mucha ayuda para dar solución a las diferentes operaciones propuestas en esta unidad.
- ✓ Además de utilizar los dedos y el cálculo mental para resolver los ejercicios, algunos se ayudaron de las tablas de multiplicar de los cuadernos.

Al terminar la Quinta y última unidad, se hicieron mucho más evidentes las ventajas de la aplicación del Software en la clase de matemáticas. Esta unidad, aunque fue la más compleja, generó en el grupo aspectos importantes como la colaboración y cooperación entre los grupos de trabajo fomentando una competencia sana entre ellos, motivación por el desarrollo de actividades gracias al diseño del contenido y al registro de fallas y aciertos, interés por desarrollar completamente la temática propuesta en la unidad. Estos aspectos junto con los mencionados en las unidades anteriores, nos demuestran que al incorporar instrumentos computacionales en el aula se está contribuyendo en los procesos de aprendizaje, ya que estos instrumentos usados adecuadamente le ayudan al docente a conseguir los objetivos que se propone alcanzar en el trabajo con los estudiantes.

4.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA.

Esta encuesta la realizaron un total de 35 estudiantes. Se obtuvieron los siguientes resultados:

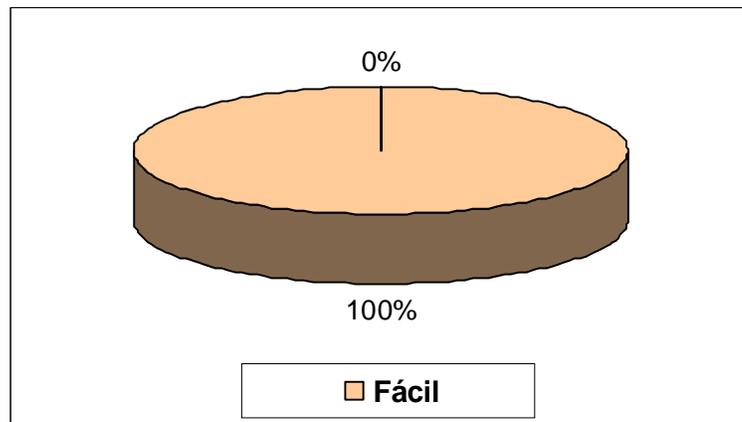
Pregunta 1. ¿Cómo te pareció el acceso al programa? Fácil ___ Difícil ___

Tabla 19. Acceso al Programa

No.	VARIABLE	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
1	Fácil	35	100

Fuente. Encuesta realizada por el grupo de investigación

Figura 27. Gráfica de Acceso al Programa



Interpretación del Resultado. En cuanto al acceso al programa, el 100% de los encuestados afirmó que es Fácil, lo cuál manifiesta que el software educativo “El Circo Matemático” no presenta ninguna dificultad al momento de su ingreso. Ninguno de los estudiantes respondió lo contrario, por lo tanto, todos están satisfechos con el modo de acceso al programa. Esta es una gran ventaja que tiene el Software, ya que permite que el estudiante navegue en él sin problemas, explorando cada contenido en su totalidad. Este aspecto favorece la mediación del Software en la ejercitación de las operaciones matemáticas básicas porque permite al estudiante acceder con gran facilidad al programa.

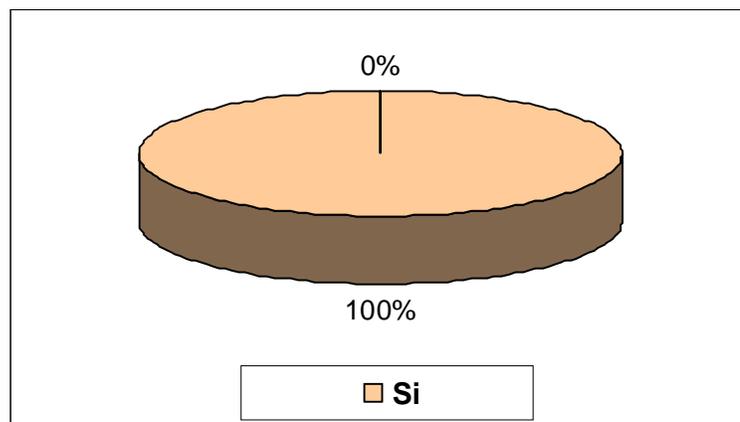
Pregunta 2. ¿Te gustaron los dibujos? Si ____ No ____

Tabla 20. Entorno Gráfico del Software

No.	VARIABLE	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
1	Si	35	100

Fuente. Encuesta realizada por el grupo de investigación

Figura 28. Gráfica de Entorno Gráfico del Software



Interpretación del Resultado. Todos los estudiantes coinciden en que les gustan los dibujos del programa, esto indica que el entorno gráfico del Software Educativo es agradable y adecuado para el nivel en el que se desarrolló su aplicación. Este aspecto favorece la mediación del Software en la ejercitación de cada una de las unidades porque hace posible que el estudiante interactúe con este a través de su diseño agradable y llamativo, permitiendo avanzar fácilmente en cada temática y logrando que se familiarice con los elementos presentes en cada ventana, generando confianza y motivación al momento de realizar cada actividad.

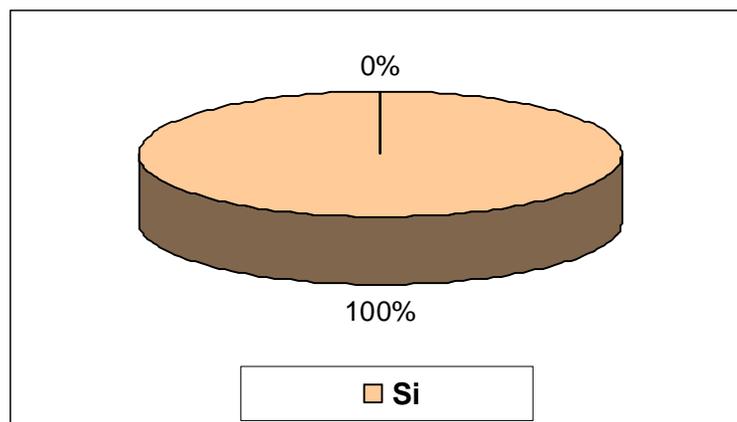
Pregunta 3. ¿Te gustaron la música y los sonidos? Si ____ No ____

Tabla 21. Música y Sonidos del Software

No.	VARIABLE	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
1	Si	35	100

Fuente. Encuesta realizada por el grupo de investigación

Figura 29. Gráfica de Música y Sonidos del Software



Interpretación del Resultado. El 100% de los encuestados responde que sí les gusta la música y los sonidos del programa, esto indica que son apropiados y que no generan ningún tipo de incomodidad al momento de desarrollar las diferentes actividades propuestas por el Software. Este aspecto es importante dentro de la mediación instrumental porque brinda al estudiante una manera diferente de realizar operaciones matemáticas, logrando motivar y despertar el interés por esta temática, ya que los diferentes sonidos y la música de cada ventana hacen que cada actividad sea más llamativa.

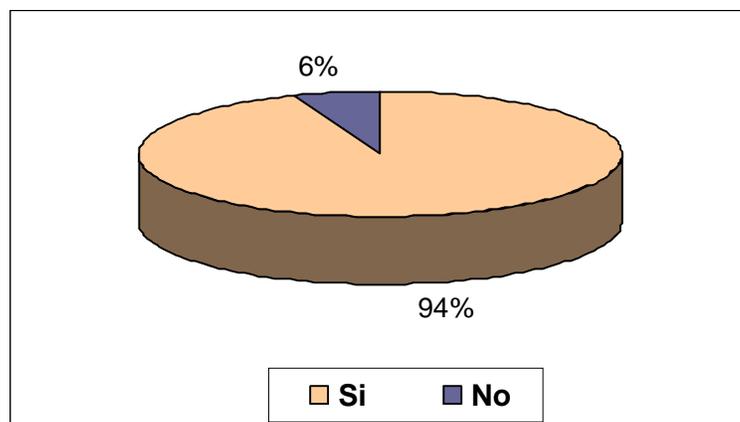
Pregunta 4. ¿Te gustó trabajar en grupo? Si ___ No ___

Tabla 22. Trabajo en Grupo

No.	VARIABLE	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
1	Si	33	94
2	No	2	6

Fuente. Encuesta realizada por el grupo de investigación

Figura 30. Gráfica de Trabajo en Grupo



Interpretación del Resultado. El 94% afirma que sí le gusta trabajar en grupo, esto indica que se sienten cómodos al trabajar en equipo con sus compañeros. Por otro lado, hay un 6% de los estudiantes que manifiesta que no le gusta trabajar en grupo. Los instrumentos computacionales permiten que los estudiantes realicen diferentes actividades en grupo, ya que generan la cooperación y la ayuda mutua en la solución de problemas, esto es un aspecto importante dentro de la mediación instrumental, porque al incorporar instrumentos de computación en el aula, se deben también generar ambientes de colaboración mutua entre estudiantes, en donde se enfatice en el desarrollo de actividades en grupo que produzcan aprendizajes significativos. El Software incorpora actividades que pueden ser desarrolladas en grupo sin ningún inconveniente.

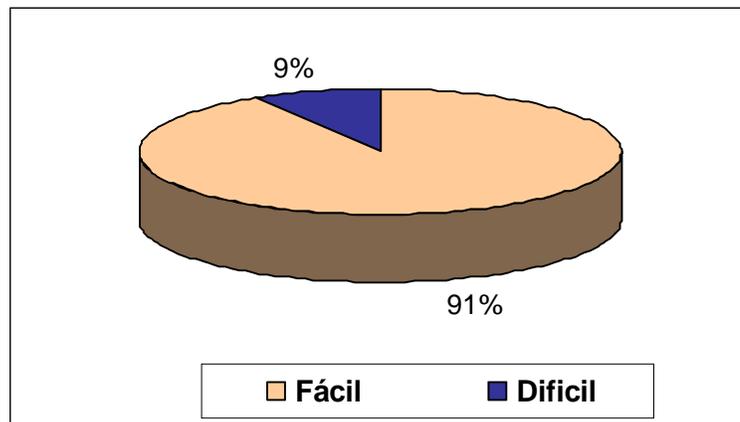
Pregunta 5. ¿Cómo te parecieron las evaluaciones realizadas en cada unidad?
Fáciles __ Difíciles __

Tabla 23. Dificultad de las Evaluaciones

No.	VARIABLE	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
1	Fáciles	32	91
2	Difíciles	3	9

Fuente. Encuesta realizada por el grupo de investigación

Figura 31. Gráfica de Dificultad de las Evaluaciones



Interpretación del Resultado. En cuanto a las evaluaciones de las Unidades, el 91% de los estudiantes afirma que es fácil de realizar, esto indica que hay claridad en las preguntas formuladas en cada unidad y que estas son acordes a las temáticas que ellos ya manejan. Por otro lado, el 9% de los estudiantes responde que la evaluación es difícil, lo que demuestra que existe dificultad al momento de realizar la evaluación. La mediación del Software en la realización de las evaluaciones de cada unidad fue bastante positiva, aunque para algunos de los estudiantes resultó difícil, el Software logró reforzar cada contenido permitiendo así que en las evaluaciones se logren buenos resultados. Las evaluaciones incluidas en el programa están diseñadas de una manera diferente y muy llamativa, razón que motivó al grupo para realizarlas.

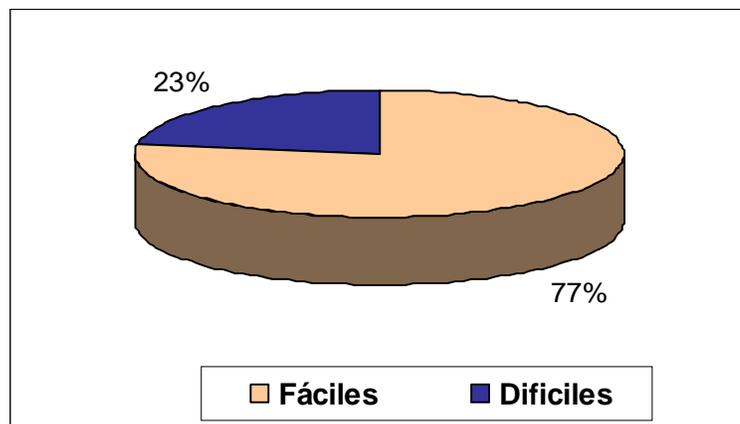
Pregunta 6. ¿Qué te parecieron los juegos de cada unidad?
 Fáciles ____ Difíciles ____

Tabla 24. Dificultad de los Juegos

No.	VARIABLE	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
1	Fáciles	27	77
2	Difíciles	8	23

Fuente. Encuesta realizada por el grupo de investigación

Figura 32. Gráfica de Dificultad de los Juegos



Interpretación del Resultado. Según el 77% de los estudiantes, los juegos de las unidades son fáciles de realizar, pero hay un porcentaje considerable de estudiantes correspondiente al 23%, que opinan que estos son difíciles. Aunque para el grupo resultaron más complicados los juegos que las evaluaciones, estos tuvieron mucha acogida y fueron realizados en su totalidad en cada una de las unidades, destacándose unos más que otros. El Software logró a través de estos juegos ejercitar a los estudiantes en cada temática de una manera novedosa, logrando buenos resultados y sobre todo logrando que el grupo en general adquiera destreza y rapidez al momento de realizar operaciones relacionadas con la suma, la resta, la multiplicación y la división.

Pregunta 7. ¿Te gustó realizar tus repastos de las operaciones matemáticas básicas utilizando el Software Educativo "El Circo Matemático"?

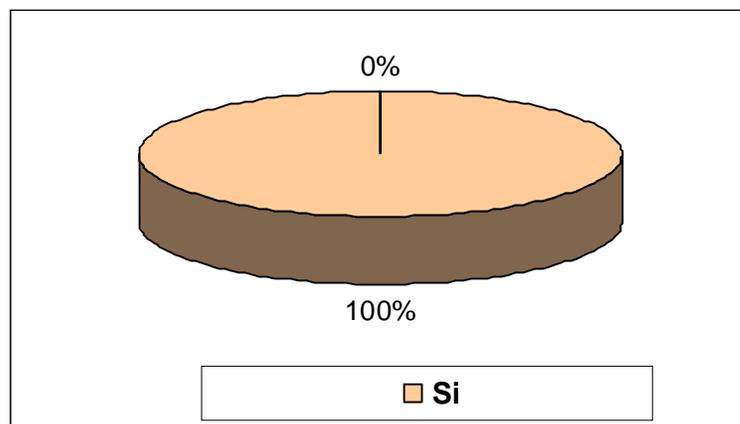
Si ____ No ____

Tabla 25. Utilización del Software Educativo "El Circo Matemático"

No.	VARIABLE	FRECUENCIA	FREC. REL. (%)
1	Si	35	100

Fuente. Encuesta realizada por el grupo de investigación

Figura 33. Gráfica de Utilización del Software Educativo "El Circo Matemático"



Interpretación del Resultado. Todos los estudiantes afirman que sí les gusto utilizar el Software Educativo "El Circo Matemático" para repasar las operaciones matemáticas básicas. Esto indica que el Software es novedoso, útil, y logra captar la atención del estudiante a través de su entorno gráfico, la música y los sonidos, el contenido, las animaciones, los dibujos y gráficos presentes en los diferentes menús, ventanas y en cada una de las actividades. El Software en general a través de los juegos y las evaluaciones actuó como un mediador en la ejercitación de las operaciones matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación y división; contribuyendo a que los estudiantes adquieran dominio y destreza en cada una de estas temáticas.

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO¹²

4.3.1 Evaluación Pedagógica – Calidad Educativa. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- General. Con respecto a los aspectos educativos generales, se determina que el Software Educativo “El Circo Matemático” es útil para ser aplicado en un escenario educativo escolar, permitiéndole al estudiante reforzar los conocimientos adquiridos previamente, empleando un tiempo igual o inferior al desarrollado en una clase normal, brindando la posibilidad de aplicar una metodología de enseñanza diferente que permite innovar en el proceso de enseñanza y de aprendizaje dejando a un lado los métodos tradicionales de enseñanza.
- Contenido. El contenido encontrado en el Software es preciso, actual y adecuado para la población estudiantil a la cual está dirigido. No presenta errores de gramática, ortografía, puntuación ni otros errores de uso y la extensión es bastante sensata ya que no abarca ni poco ni mucho en la temática de cada sesión.

Por otro lado, presenta un contenido consistente con el currículo escolar y es pertinente para el campo temático para el cuál fue desarrollado, existiendo una continuidad entre la información ofrecida y los prerrequisitos de habilidad necesarios para su utilización y aprovechamiento. También, permite que la información, las habilidades y las experiencias adquiridas puedan ser aplicadas a otras áreas del conocimiento, al tiempo que invita a mejorar el tratamiento del tema con respecto a la manera como habitualmente se aborda el currículo.

Por último, el contenido no tiene prejuicios ni estereotipos de ninguna clase y se evita de tomar partido en cuestiones morales y sociales potencialmente controvertidas.

- Su Adecuación. Es una aplicación apropiada para su uso informático. Aspectos como el nivel de comprensión, el tono, los medios de respuesta y las habilidades prerrequeridas son adecuados para la población estudiantil a la que se dirige. Es un Software que contiene múltiples niveles de enseñanza que poseen la suficiente información para que tenga lugar el aprendizaje que se pretende y en los cuáles el tiempo promedio que requiere para su uso un estudiante, no excede el lapso normal de su capacidad de atención, brindando así la exposición y práctica

¹² POOLE, Bernard. Tecnología Educativa: Educar para la sociocultura de la comunicación y del conocimiento. Segunda Edición. España. 1999. p. 133 – 138.

necesarias para dominar las habilidades relacionadas con las operaciones matemáticas básicas.

- **Técnicas de Preguntas.** Las preguntas realizadas por el programa son adecuadas al contenido y le permiten al docente medir el dominio que tiene el estudiante acerca el tema. El número de intentos posibles, antes de que se ofrezca la respuesta, es razonable y adecuado pero solo en algunas actividades, ya que en otras el Software solo permite un intento por cada pregunta. También da la posibilidad de que las preguntas que no son respondidas correctamente puedan repetirse posteriormente en cada una de las unidades. Además, permite que los estudiantes realicen cálculos en pantalla cuando ellos lo crean conveniente.
- **Enfoque/Motivación.** El Software ofrece un enfoque adecuado para la población estudiantil a la que se dirige, incluyendo un formato variado en cada unidad y presentado contenidos interactivos que hacen que el estudiante sea un participante activo en el proceso de aprendizaje.
- **Resultados de examen de campo del evaluador.** El estudiante comprende la presentación en pantalla y puede trabajar sin confusión, además disfruta usando el programa, conservando una actitud positiva sobre el uso de este y conservando el deseo de volver a usarlo y realizar todas las actividades incluidas en el. Un aspecto importante que se observa es que el Software permite que los estudiantes compitan de una manera positiva, fomentando así la cooperación entre ellos y el trabajo en grupo.
- **Creatividad.** Este es un programa que desafía y estimula la creatividad, utilizando una pedagogía innovadora que demuestra que el conocimiento puede usarse de una manera creativa permitiendo así, que el estudiante tome tantas decisiones como le sean posibles. En cuanto a responder preguntas abiertas, este Software no brinda esa posibilidad a los estudiantes, ya que en todas sus unidades solo incluye preguntas cerradas, que surgen aleatoriamente.
- **Control del Docente.** El programa le permite al docente modificar la secuencia y el ritmo del programa. Antes de empezar a trabajar, puede examinar las instrucciones y los marcos previos de cada contenido.

También puede ingresar al programa y finalizar actividades en cualquier momento, y desde cualquier ventana en la que se encuentre puede volver al menú principal o cerrar el programa. Puede parar en medio de una actividad y proseguir posteriormente, conservando el registro de su avance, ya que el Software maneja una base de datos que almacena toda la información suministrada. Para acceder al programa debe digitar su nombre y su clave, una vez dentro del programa, no tiene acceso solo a los datos de sus estudiantes, sino a toda la base de datos.

- **Objetivos, Propósitos y Resultados previstos de Aprendizaje.** Encontramos que los objetivos del aprendizaje son explícitos y el propósito para el cual fue creado está bien definido, esto se demuestra en los resultados obtenidos, ya que los estudiantes obtuvieron buenos puntajes en las unidades. Se procura que el conocimiento pueda generalizarse para otras situaciones.
- **Retroalimentación.** La retroalimentación es positiva y adecuada para la población estudiantil a la que está dirigida y en ningún momento se ofrece el riesgo de dar respuestas incorrectas o premiarlas accidentalmente. Es pertinente, oportuna, informativa y evita ser aburrida o innecesariamente detallada permaneciendo en pantalla el tiempo adecuado.

En cuanto a correcciones de respuestas en los juegos, el software no lo hace en un 100%, solo en algunos casos.

- **Simulaciones.** El modelo de simulación propuesto por el Software es válido y ni es demasiado complejo ni tampoco demasiado simple para la población estudiantil a la que se dirige. Éstas son pertinentes y producen resultados que se aproximan a la vida real, es el caso de los juegos del Ahorcado, la Nevada, el Avión despegando. El tiempo empleado para una simulación completa es razonable y eficaz, estimulando la toma de decisiones y el cálculo. Las simulaciones de este Software simulan actividades que son difíciles de ejecutarse en la realidad.
- **Las posibilidades de intervención del Docente.** El docente tiene a su disposición un Menú principal en el cual puede realizar las siguientes funciones:

Ingresar, editar y eliminar registros de Docentes, Estudiantes, Grados y Secciones (no se permite el uso de la letra Ñ/ñ). El programa está adecuado para 5 grados y cada uno de estos puede tener hasta 5 secciones, para un total de 25 grados. Las secciones se pueden establecer por medio de números (1 - 5) o letras (A - E). En cada grado se pueden añadir hasta 100 estudiantes, empezando desde el código 00 hasta el 99, para un total de 2500 estudiantes. En cuanto a los docentes, el programa permite ingresar un número ilimitado de registros.

Modificar el número de operaciones de las evaluaciones de cada unidad, escogiendo entre 1 o 9 operaciones.

Buscar registros de los estudiantes por grado y sección, nombres y apellidos y por código.

Ingresar, editar y eliminar hasta 10 conceptos por cada valoración en cada unidad, para un total de 250 conceptos, cada uno de estos con capacidad para 300 letras incluidos los espacios en blanco. No se admiten las letras Ñ/ñ, ni caracteres especiales ni números. Las valoraciones están dadas por defecto (Deficiente,

Insuficiente, Aceptable, Sobresaliente y Excelente) y no se pueden agregar, modificar ni eliminar.

Observar el rendimiento de los estudiantes de acuerdo al grado y sección, asignando valoraciones y conceptos en cada unidad e imprimiendo los datos finales. Aquí el docente tiene la posibilidad de intervenir en el resultado de las evaluaciones, ya que el sistema proporciona una valoración y él puede aceptarla o cambiarla de acuerdo a lo que él estime conveniente, pero en ningún momento puede modificar los puntajes obtenidos en cada actividad.

Acceso al Manual de Usuario, a los requerimientos mínimos de hardware para el buen funcionamiento del programa y a la información de los autores del software.

Por otro lado, el docente no puede cambiar o añadir contenidos, solo introducir los conceptos que serán asignados de acuerdo a las valoraciones dadas por el programa. En cuanto a los parámetros que usa el Software para cada clase, puede activar o desactivar las unidades y elegir el número de problemas correspondientes a las evaluaciones (1 a 9).

Una desventaja para el docente, es que el Software no le permite guardar los datos en un medio de almacenamiento como un CD o una memoria, por lo tanto, si desea observar el rendimiento de los estudiantes o asignar valoraciones y conceptos, debe realizarlos en el equipo donde esta instalada la base de datos, esto es un aspecto negativo que limita la labor del docente porque no puede tener acceso a los datos en otros lugares, por ejemplo desde su casa.

- Evaluación y Registro de Calificaciones. El programa proporciona un medio adecuado para evaluar el dominio del contenido por parte del estudiante incluyendo actividades y evaluaciones adecuadas al contenido, a las capacidades/habilidades y a la población estudiantil a la cuál está dirigido. Permite llevar un registro de calificaciones y un informe sobre el desempeño del estudiante, el cual es proporcionado adecuadamente. El software contiene cinco unidades, cada una de estas es calificada de acuerdo a las siguientes valoraciones: deficiente, insuficiente, aceptable, sobresaliente y excelente, las cuáles están incluidas por defecto en el software. La valoración final de cada unidad es el resultado de la suma del puntaje obtenido en los juegos con el puntaje obtenido en las evaluaciones, a su vez teniendo en cuenta una escala de puntajes que maneja internamente el software en cada unidad. En cada actividad, se registra el número de fallas, aciertos y puntajes.

El Software contiene múltiples registros de desempeño, pueden añadirse hasta 5 grados y cada uno de estos puede tener hasta cinco secciones, para un total de 25 grados.

Con respecto a la información del desempeño de los estudiantes, esta puede ser consultada en cualquier momento, ya que está registrada en la base de datos del Software.

Una gran desventaja con respecto a la evaluación, es que si el docente aprueba la última unidad, se borran los registros de las unidades 2, 3, 4 y 5, quedando únicamente los datos de la primera unidad. Esta falla detectada en el Software genera graves inconvenientes, ya que le quita al docente la posibilidad de acceder a los datos en un futuro, por lo tanto no debe asignar valoraciones en esta última unidad si no quiere perder la información de sus estudiantes.

- Documentación y Materiales de Apoyo. La calidad del paquete es duradera y adecuada para el uso de una terminal informática. En cuanto a las guías sobre el manejo del Software, estas son claras y completas, presentando una descripción detallada de los pasos a seguir para desarrollar correctamente las diferentes actividades propuestas en el Software. Pero las guías sobre la instalación del programa están incompletas, ya que no se especifican todos los datos que se deben tener en cuenta al momento de realizar la instalación en red, por lo tanto no proporciona en su totalidad explicaciones técnicas claras y completas para su puesta en práctica.

No se proporcionan guías impresas ni otros materiales de apoyo, pero existe la opción de imprimir. El Manual de Usuario incluido en el Software proporciona información para docentes, estudiantes e invitados, pero solo está disponible para el docente. Este manual ofrece a los usuarios una muestra de impresiones, pantalla por pantalla, de los pasos a seguir en su instalación y acceso. Incluye pantallazos del Menú Principal y de los submenús, explicando la función de cada uno de los botones.

No existen materiales que proporcionen sugerencias útiles para actividades introductorias en el aula ni tampoco se proponen sugerencias para realizar actividades en clase y actividades de seguimiento. Tampoco se hacen sugerencias acerca de cómo integrar el Software al currículo ni tampoco tiene un espacio para sugerencias de temas específicos.

Las habilidades prerrequeridas están claramente establecidas y se proporcionan definiciones claras sobre los temas relacionados con el contenido, aunque no existen referencias bibliográficas que citen libros o documentos que sostengan esa información.

La información contenida se puede localizar rápida y fácilmente. Los gráficos son claros y legibles, en los textos explicativos de los botones de cada unidad no se encuentran errores de ortografía pero faltan signos de puntuación y existen palabras repetidas e incompletas.

4.3.2 Evaluación Técnica – Calidad Técnica. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- General. En cuanto al sonido, el Software posee un audio nítido el cuál se puede ajustar (mayor o menor volumen o apagado) al gusto del usuario. Con respecto a las imágenes, gráficos y textos, los conjuntos de caracteres usados en el despliegue de textos son claros, adecuados y visualmente atractivos. Posee gráficos que son claros y que pueden ser interpretados con facilidad.

Por otro lado, el programa se ejecuta de manera consistente en condiciones normales y no presenta errores ni retrasos indebidos, requiere una mínima cantidad de tecleado, evita el avance o retroceso de pantallas innecesarias o inadecuadas, evalúa las respuestas con precisión y en algunos casos, permite que el estudiante corrija la respuesta antes que esta sea aceptada por el programa. Además los estudiantes necesitan de un mínimo de supervisión del profesor cuando se usa adecuadamente. La impresión es fácil y sencilla de realizar permitiendo la utilización de diferentes impresoras.

Los requerimientos mínimos para su buen funcionamiento establecidos en las guías de instalación son los siguientes: Computador Pentium III de 750 MHz o superior, 256 MB de Memoria Ram, Unidad de CD-ROM, Tarjeta de Sonido y Video, Parlantes, Espacio en Disco Duro de 100 MB, Sistema Operativo Windows XP, 2000, NT o superior.

También tiene la opción de invalidar teclas innecesarias a la hora de introducir datos y respuestas en las diferentes actividades de cada unidad, al ingresar al programa y al momento de ingresar o editar conceptos.

El funcionamiento del computador y sus periféricos influyen en la concentración al momento de realizar las actividades, ya que de su buen funcionamiento depende su uso, como lo pudimos notar en la primera sesión, en la cual se presentaron inconvenientes por el mal estado y funcionamiento de los ratones, los cuáles eran necesarios para la entrada de datos en el Software.

El software no utiliza otras tecnologías como cintas de audio y/o video para aumentar el aprendizaje.

- Claridad. En el programa las explicaciones sobre procedimientos e instrucciones son claras. Presenta un encuadre claro, despejado y consistente de pantalla en pantalla, lo que permite que la presentación de cada contenido sea lógica y que la secuencia de los temas del contenido y la enseñanza también sean lógicas y se desarrollen adecuadamente. Las demostraciones y los ejemplos son claros y están siempre disponibles, el botón de Ayuda está presente en cada una de las ventanas y su contenido proporciona explicaciones claras de la temática a desarrollar. También incluye dos Ayudantes que hablan, el estudiante o el invitado

selecciona uno de estos al iniciar la sesión, este le brinda información al usuario durante el recorrido del programa.

Posee una interfaz suficientemente sencilla como para ser usada sin haber leído, o habiendo leído un poco la documentación. Además, el programa deja claro cuando el usuario se encuentra dentro del mismo y la comunicación entre el usuario y el computador es consistente y lógica.

En cuanto a los Menús, estos tienen elementos con una secuencia clara y lógica que le permite al usuario navegar en el programa sin contratiempos.

Los datos son almacenados automáticamente, por lo tanto no necesita avisos para recordarles a los usuarios que deben guardar sus datos cuando ello resulte necesario.

- Inicio y puesta en práctica. Para el profesor no es necesario modificar el Software o manipular los discos. Antes de trabajar con el Software se debe mirar el destino, por ejemplo, si el Software será para uso personal, o en red. Si es para uso personal no requiere de un tiempo excesivo para su utilización. Además, requiere un mínimo de conocimiento informático para trabajar en el programa.

Por el contrario, si la instalación del Software es en red, es necesario dedicarle un poco más de tiempo ya que se debe instalar "El Circo Matemático" en cada uno de los equipos, además se deben tener en cuenta conocimientos relacionados con la configuración de una red para que cada equipo quede conectado con la base de datos que se instala únicamente en el servidor. Si existen errores en esta instalación, se puede ingresar únicamente a la primera unidad, pero no se pueden realizar correctamente las actividades ya que los botones aparecen desactivados y los datos no son registrados por la base de datos.

En cuanto al estudiante, el tiempo de inicio para la puesta en práctica es lo suficientemente breve como para permitirle terminar una lección y necesita un mínimo de conocimientos informáticos para trabajar con el programa.

- Gráficos y Audio. Los gráficos y el audio son adecuados para la población estudiantil a la que se dirige. Son utilizados para motivar al estudiante, además permiten que este centre su atención en el contenido sin distracción alguna. Este Software se caracteriza por incluir gráficos muy coloridos y llamativos, con diseños exclusivos que centran la atención de los usuarios. Al iniciar el programa se muestra una animación con todos los personajes del programa incluyendo música alusiva a un circo. Las animaciones y la música son diferentes en cada unidad. Cada uno de los botones tiene sonido y animación en cada una de las ventanas.

5. CONCLUSIONES

Después de realizar este trabajo de investigación, se sacan las siguientes conclusiones:

El Software Educativo "El Circo Matemático" cumple con los aspectos pedagógicos de un Software Educativo de calidad ya que responde a los objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje y evaluación que se propone el profesor, y a la propia motivación del estudiante en la utilización de este tipo de materiales, destacando las ventajas de su aplicación como recurso didáctico, como facilitador de aprendizajes y como favorecedor de funciones de pensamiento.

El Software Educativo "El Circo Matemático" cumple con los aspectos técnicos de un Software Educativo de calidad, ya que posee una interfaz suficientemente sencilla y bastante llamativa e innovadora, destacándose la claridad y lógica en cada uno de sus elementos, permitiendo así una buena comunicación con el usuario.

El Software es una aplicación muy útil que amerita ser utilizado en un escenario educativo escolar porque presenta un contenido preciso, actual, consistente con el currículo, adecuado a las capacidades/habilidades de la población a la cual está dirigido, empleando un tiempo promedio de uso que no excede el lapso normal de capacidad de atención del estudiante, incluyendo preguntas adecuadas al contenido y que permiten medir el dominio del tema. Al tiempo, posee un formato variado con contenidos interactivos que generan una actitud positiva frente al uso de estos recursos en el aula, desafiando y estimulando la creatividad, haciendo que el estudiante disfrute usando el programa y al mismo tiempo obteniendo buenos resultados ya que adquieren rapidez y destreza en la ejercitación de la suma, la resta, la multiplicación y la división.

Al tener una interfaz gráfica sencilla, los usuarios pueden navegar en el sin complicaciones, ya que presenta menús y despliegues de texto con una secuencia clara y lógica, acompañados de sonidos y animaciones exclusivas que no causan distracciones, sino que por el contrario, permiten centrar la atención. Estos aspectos hacen que el Software no requiera que los usuarios tengan altos conocimientos informáticos para su puesta en práctica.

Uno de los aspectos más llamativos del Software fue el diseño de pantallas, el cual resultó muy innovador para los estudiantes, destacándose los colores, dibujos, gráficos, animaciones y sonidos incluidos en cada una de las ventanas. Este aspecto generó mucho interés en la realización de cada actividad ya que generó mayor motivación al momento de realizar las diferentes operaciones matemáticas.

Para los estudiantes, realizar los repasos de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división a través del Software, resultó ser una experiencia muy significativa y con resultados muy favorables, ya que la posibilidad de trabajar en matemáticas con este Software se convirtió en un estímulo constante que hizo que la clase sea mas interesante.

Para el docente resulta de gran utilidad porque le permite desarrollar su clase de una manera diferente, permitiéndole llevar un registro de desempeño de cada estudiante y logrando que estos se concentren y participen activamente en el desarrollo de las actividades.

El desarrollo de la clase de matemáticas con apoyo del Software Educativo “El Circo Matemático” generó grandes expectativas en los estudiantes en cuanto al uso de estos recursos en el aula, adoptando un papel más activo y realizando un trabajo más intenso y continuado, demostrándose aquí que el uso de Software Educativo en el aula incide en gran medida en la motivación del estudiante, ya que desde el primer momento se despertó y se mantuvo la curiosidad y el interés del grupo hacia todo el contenido del programa.

En cuanto a la evaluación de Software Educativo, esta es de vital importancia porque permite examinar detalladamente aspectos como los técnicos y pedagógicos, los cuáles determinan finalmente el grado de adecuación de dicho Software a un contexto educativo particular, entendiendo esta evaluación no como una calificación, sino como un proceso que pone en relieve las principales características, ventajas y desventajas del Software a utilizar, de modo que se le brinde al docente las garantías necesarias para que en verdad se logren los objetivos que él se proponga para su utilización y aprovechamiento.

El principio de mediación sistematizado por Wertsch (1993) en el cual se afirma que: “Todo acto cognitivo está mediado por un instrumento que puede ser material o simbólico” se vio reflejado en los resultados de este trabajo de investigación, ya que el Software Educativo “El Circo Matemático” es un instrumento de mediación que le permite al estudiante ejercitarse y reforzar los conocimientos relacionados con las operaciones matemáticas básicas a través de los diferentes juegos y evaluaciones propuestos en cada unidad y a través del diseño del programa. A su vez, permite que los estudiantes y los docentes adquieran conciencia acerca de la importancia de conocer e implementar instrumentos computacionales en las diferentes áreas del conocimiento, en este caso en el área de matemáticas.

Aunque son grandes las ventajas del uso de instrumentos computacionales en el aula, se debe tener muy claro que estos no propician la consecución de ningún objetivo pedagógico que no pueda lograrse también mediante el uso de otros medios convencionales no informatizados. La base objetiva que justifica su existencia es la rentabilidad, en términos de tiempo y esfuerzo, que proporcionan a los estudiantes y a los docentes, ya que pueden ayudar a conseguir muchos

objetivos educativos en menos tiempo y con menos esfuerzo del que sería necesario utilizando otros medios convencionales. Además, todo dependerá del uso que de él se haga y de la manera como se utiliza en una situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el docente organice su utilización.

6. RECOMENDACIONES

Realizar una evaluación permanente del diferente Software desarrollado por los estudiantes de la Universidad de Nariño con el fin de determinar el nivel de calidad de estos trabajos.

Sugerimos al departamento de Matemáticas y Estadística tener en cuenta los resultados obtenidos en las evaluaciones de Software, para así establecer parámetros que conlleven a crear programas de excelente calidad que puedan ser aplicados satisfactoriamente y se logren los objetivos propuestos, al tiempo que esto permita adecuar y difundir el software creado en la Universidad.

Implementar en el Software una Escala Única de Evaluación para no generar confusiones en los docentes al momento de elaborar los reportes finales.

Debido al bajo nivel de apropiación de las Tablas de Multiplicar, se sugiere al docente realizar diferentes actividades para reforzar esta temática y así obtener buenos resultados con el Software.

El docente debe motivar y fomentar el uso de nuevas tecnologías a sus estudiantes con el fin de generar una actitud positiva frente a estos recursos.

Incluir en el Software la opción de guardar datos en diferentes medios de almacenamiento con el fin de que el docente pueda acceder a la información y pueda realizar las evaluaciones desde un lugar distinto al aula de clase.

Especificar en las Guías de Instalación del Software los datos completos del proceso de Instalación en Red, ya que las guías están incompletas.

Tener muy en cuenta las reglas de Ortografía, Gramática y Puntuación al momento de elaborar los manuales de usuario, ya que el uso apropiado de estas genera contenidos claros, lógicos y comprensibles para los usuarios.

Adecuar las aulas de Informática antes de su utilización, de tal manera que los equipos estén en buen estado, ya que de esto también depende la utilización y aprovechamiento del Software.

Incluir en el Software la opción de guardar los registros obtenidos por los estudiantes al asignar valoraciones en la última unidad, con el fin de acceder a estos datos en un futuro.

Ofrecer al estudiante la respuesta correcta al momento de realizar una operación cuando esta no se ha respondido correctamente, ya que el programa no lo hace en un 100%.

Proporcionar sugerencias útiles en cuanto a la utilización y puesta en práctica del Software, enfatizando en el desarrollo de actividades en clase y actividades de seguimiento con el fin de lograr los objetivos propuestos para su utilización y aprovechamiento.

Proporcionar al docente materiales de apoyo en donde se fomente la utilización de Software Educativo en las diferentes áreas del conocimiento, incluyendo sugerencias para su adecuación y utilización, tratando en lo posible de generar una actitud favorable hacia el uso de nuevas tecnologías en el aula, ya que muchos docentes prefieren los métodos tradicionales de enseñanza.

Ya que las Instituciones Educativas lastimosamente no cuentan con los recursos necesarios para adecuar aulas de informática con equipos de cómputo para cada estudiante, el docente debe fomentar el trabajo en grupo, ya que este proporciona ambientes de compañerismo y colaboración que pueden ser de gran provecho para ellos al momento de realizar las actividades propuestas por el Software.

BIBLIOGRAFÍA

MARQUÉS, Pere. Plantilla para el análisis de Webs Docentes. Documento en línea: <http://dewey.uab.es/pmarques/webdocen.htm>

MARQUÉS, Pere. Las TIC y sus aportaciones a la sociedad. 2000. Documento en línea: <http://dewey.uab.es/pmarques>

MARQUÉS, Pere. El software educativo. Universidad de Barcelona. España. 1995. Documento en línea: www.doe.d5.ub.es.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley General de Educación. Ley 115. Bogotá D.C., Colombia: Empresa Editorial Universidad Nacional. 1994

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares para el Área de Matemáticas. Ley 115. Bogotá D.C., Colombia: Empresa Editorial Universidad Nacional. 1994

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media. Bogotá, D.C., Colombia: Enlace Editores Ltda. 2004.

POOLE, Bernard. Tecnología Educativa: Educar para la sociocultura de la comunicación y del conocimiento. Segunda Edición. España. 1999. p. 133 - 138

SANTANDREU, Mercé. Recursos TIC en la enseñanza del área de Matemáticas. 2005. p. 65

TE&ET. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Número 2. Julio 2007. p. 48

Anexo A. Formato de Guía de Instrucciones – Unidad Uno

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL INEM
MARIANO OSPINA RODRÍGUEZ
SECCIÓN PRIMARIA
GRADO 5 - 4

GUÍA DE INSTRUCCIONES. Pasos para ingresar al Software “El Circo Matemático”:

1. Encender el computador.
2. En el escritorio, abrir el icono: “Circo Matemático”.
3. Seleccionar el botón “Estudiante”.
4. Escribir nombres y apellidos completos y hacer clic en el botón “Buscar”.
5. Presiona el botón “Sí” a la pregunta ¿Deseas Continuar?
6. Observa detenidamente los elementos que conforman el Menú Principal del programa.

Anexo B. Formato de Encuesta

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL INEM
MARIANO OSPINA RODRÍGUEZ
SECCIÓN PRIMARIA
GRADO 5 – 4

Objetivo. Determinar algunos aspectos generales y otros relacionados con los juegos, ejercicios y evaluaciones de cada unidad del Software Educativo "El Circo Matemático".

1. ¿Cómo te pareció el Acceso al Programa? Fácil ____ Difícil ____
2. ¿Te gustaron los Dibujos? Si ____ No ____
3. ¿Te gustó la Música y los Sonidos? Si ____ No ____
4. ¿Te gustó trabajar en Grupo? Si ____ No ____
5. ¿Cómo te parecieron las evaluaciones realizadas en cada unidad?
Fáciles ____ Difíciles ____
6. ¿Qué te parecieron los Juegos de cada unidad?
Fáciles ____ Difíciles ____
7. ¿Te gustó realizar tus repastos de las operaciones básicas matemáticas utilizando el Software Educativo "El Circo Matemático"? Si ____ No ____

¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

Anexo C. Formato de Recolección de Datos de las Socializaciones

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL INEM
MARIANO OSPINA RODRÍGUEZ
SECCIÓN PRIMARIA

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA SOCIALIZACIÓN		
UNIDAD:	FECHA:	GRADO:
Aspectos a tener en cuenta.		
1. Manejo de los Recursos Tecnológicos.		
2. Entorno Gráfico de cada Ventana.		
3. Trabajo en Grupo.		
4. Resolución de Juegos.		
5. Dificultad en el Manejo del Software.		
6. Dificultad de los Juegos y Evaluaciones.		

Anexo D. Puntajes de Juegos y Evaluación – Unidad Uno

UNIDAD UNO - LOS NÚMEROS															
	JUEGO 1			JUEGO 2			JUEGO 3			JUEGO 4			EVALUACIÓN		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	0	25	100,0	4	30	88,2	20	185	90,2	4	21	84,0	0	5	100,0
2	3	25	89,3	4	30	88,2	37	205	84,7	2	22	91,7	1	5	83,3
3	3	22	88,0	4	40	90,9	29	204	87,6	4	26	86,7	0	5	100,0
4	1	20	95,2	0	30	100,0	18	94	83,9	0	20	100,0	1	5	83,3
5	2	19	90,5	0	30	100,0	25	109	81,3	2	28	93,3	0	5	100,0
6	2	25	92,6	0	30	100,0	9	254	96,6	0	30	100,0	0	5	100,0
7	0	20	100,0	0	30	100,0	11	93	89,4	0	20	100,0	0	5	100,0
8	4	29	87,9	1	30	96,8	26	188	87,9	2	23	92,0	0	5	100,0
9	1	25	96,2	0	30	100,0	6	190	96,9	0	25	100,0	1	5	83,3
10	1	22	95,7	0	30	100,0	4	91	95,8	0	15	100,0	0	5	100,0
11	1	19	95,0	2	30	93,8	12	95	88,8	0	20	100,0	1	5	83,3
12	0	23	100,0	0	30	100,0	1	93	98,9	0	25	100,0	0	5	100,0
13	0	19	100,0	0	40	100,0	4	112	96,6	2	18	90,0	0	5	100,0
14	0	30	100,0	0	30	100,0	0	187	100,0	0	25	100,0	0	5	100,0
15	0	20	100,0	0	30	100,0	0	94	100,0	0	20	100,0	0	5	100,0
16	0	15	100,0	0	30	100,0	19	183	90,6	0	20	100,0	0	5	100,0
17	2	18	90,0	0	30	100,0	9	154	94,5	0	20	100,0	0	5	100,0
18	0	20	100,0	0	30	100,0	11	107	90,7	0	20	100,0	0	5	100,0
19	0	20	100,0	0	30	100,0	3	131	97,8	0	15	100,0	1	5	83,3
20	0	25	100,0	4	30	88,2	20	185	90,2	4	21	84,0	0	5	100,0
21	3	21	87,5	4	30	88,2	37	131	78,0	2	18	90,0	0	5	100,0
22	2	20	90,9	4	30	88,2	18	187	91,2	2	18	90,0	0	5	100,0
23	0	20	100,0	0	30	100,0	19	114	85,7	2	18	90,0	0	5	100,0
24	4	25	86,2	4	30	88,2	19	88	82,2	0	20	100,0	0	5	100,0
25	1	20	95,2	0	30	100,0	18	94	83,9	0	20	100,0	0	5	100,0
26	1	19	95,0	2	23	92,0	4	120	96,8	0	20	100,0	0	5	100,0
27	1	19	95,0	0	30	100,0	37	118	76,1	0	20	100,0	0	5	100,0
28	0	20	100,0	0	20	100,0	3	99	97,1	0	20	100,0	0	5	100,0
29	0	15	100,0	0	30	100,0	0	129	100,0	0	25	100,0	0	5	100,0
30	0	20	100,0	0	30	100,0	0	103	100,0	0	15	100,0	0	5	100,0
31	0	18	100,0	0	20	100,0	0	117	100,0	0	20	100,0	0	5	100,0
32	0	20	100,0	0	30	100,0	0	120	100,0	0	20	100,0	1	5	83,3
33	0	12	100,0	0	30	100,0	0	109	100,0	0	20	100,0	0	5	100,0
34	0	21	100,0	0	30	100,0	4	109	96,5	0	20	100,0	0	5	100,0
35	0	28	100,0	0	30	100,0	19	183	90,6	0	20	100,0	0	5	100,0
PROMEDIOS															
	0,9	21,1	96,3	0,9	29,8	97,2	12,6	136,4	92,0	0,7	20,8	96,9	0,2	5,0	97,1
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE															

Anexo E. Puntajes de Juegos (1 - 5) Unidad Dos

UNIDAD DOS - LA SUMA															
	JUEGO 1			JUEGO 2			JUEGO 3			JUEGO 4			JUEGO 5		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	4	20	83,3	1	4	80,0	0	25	100,0	8	24	75,0	7	87	92,6
2	3	17	85,0	0	5	100,0	0	5	100,0	6	24	80,0	10	99	90,8
3	3	21	87,5	2	3	60,0	0	30	100,0	3	24	88,9	6	115	95,0
4	0	20	100,0	0	5	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	94	100,0
5	1	22	95,7	0	6	100,0	0	25	100,0	0	24	100,0	0	168	100,0
6	1	23	95,8	1	5	83,3	2	28	93,3	0	48	100,0	14	87	86,1
7	2	19	90,5	0	5	100,0	0	20	100,0	0	36	100,0	6	83	93,3
8	1	10	90,9	0	3	100,0	0	20	100,0	2	24	92,3	2	124	98,4
9	1	17	94,4	1	4	80,0	0	20	100,0	1	24	96,0	1	91	98,9
10	0	15	100,0	0	3	100,0	0	15	100,0	2	24	92,3	1	93	98,9
11	4	21	84,0	1	4	80,0	0	25	100,0	1	24	96,0	7	88	92,6
12	1	22	95,7	0	5	100,0	0	15	100,0	0	36	100,0	0	77	100,0
13	0	16	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	2	24	92,3	1	80	98,8
14	0	20	100,0	0	5	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	100	100,0
15	0	15	100,0	0	5	100,0	0	20	100,0	2	24	92,3	1	69	98,6
16	1	18	94,7	1	4	80,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	68	100,0
17	1	19	95,0	0	5	100,0	0	15	100,0	0	24	100,0	2	87	97,8
18	0	20	100,0	1	4	80,0	2	13	86,7	2	24	92,3	3	79	96,3
19	2	13	86,7	0	5	100,0	2	13	86,7	2	24	92,3	2	88	97,8
20	4	20	83,3	1	4	80,0	0	25	100,0	8	24	75,0	7	87	92,6
21	3	17	85,0	0	5	100,0	0	25	100,0	6	24	80,0	10	78	88,6
22	0	15	100,0	1	4	80,0	0	20	100,0	3	24	88,9	7	99	93,4
23	1	19	95,0	0	5	100,0	0	20	100,0	3	24	88,9	16	101	86,3
24	1	20	95,2	2	6	75,0	0	20	100,0	1	24	96,0	11	85	88,5
25	0	20	100,0	0	5	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	94	100,0
26	2	18	90,0	0	5	100,0	0	20	100,0	1	24	96,0	2	78	97,5
27	0	20	100,0	0	5	100,0	0	16	100,0	1	24	96,0	2	96	98,0
28	0	20	100,0	0	5	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	1	101	99,0
29	0	15	100,0	0	5	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0	0	83	100,0
30	0	15	100,0	0	5	100,0	0	25	100,0	1	24	96,0	0	87	100,0
31	0	20	100,0	0	5	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	71	100,0
32	0	20	100,0	0	4	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	85	100,0
33	1	14	93,3	0	5	100,0	0	5	100,0	0	15	100,0	1	77	98,7
34	4	20	83,3	1	4	80,0	0	20	100,0	5	24	82,8	6	78	92,9
35	1	18	94,7	1	4	80,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	68	100,0
PROMEDIOS															
	1,2	18,3	94,3	0,4	4,9	92,5	0,2	19,4	99,0	1,7	25,1	93,9	3,6	89,9	96,3
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE															

Anexo F. Puntajes de Juegos (6 - 10) – Unidad Dos

UNIDAD DOS - LA SUMA															
	JUEGO 6			JUEGO 7			JUEGO 8			JUEGO 9			JUEGO 10		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	3	11	78,6	6	30	83,3	1	15	93,8	2	23	92,0	0	20	100,0
2	4	19	82,6	5	30	85,7	3	17	85,0	3	27	90,0	3	17	85,0
3	4	16	80,0	6	30	83,3	4	11	73,3	3	22	88,0	0	20	100,0
4	0	16	100,0	0	20	100,0	0	13	100,0	0	25	100,0	2	18	90,0
5	1	19	95,0	0	30	100,0	2	14	87,5	0	20	100,0	2	23	92,0
6	1	22	95,7	0	20	100,0	2	13	86,7	4	21	84,0	4	16	80,0
7	3	14	82,4	0	20	100,0	1	17	94,4	0	20	100,0	0	20	100,0
8	1	14	93,3	1	30	96,8	1	11	91,7	0	15	100,0	0	12	100,0
9	0	10	100,0	0	20	100,0	0	13	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
10	1	14	93,3	0	20	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	0	20	100,0
11	2	11	84,6	5	30	85,7	1	13	92,9	2	23	92,0	0	20	100,0
12	0	12	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
13	1	14	93,3	2	30	93,8	0	15	100,0	0	15	100,0	0	16	100,0
14	0	20	100,0	0	40	100,0	0	20	100,0	0	20	100,0	0	20	100,0
15	1	14	93,3	0	20	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	0	16	100,0
16	1	14	93,3	0	30	100,0	0	12	100,0	0	20	100,0	0	16	100,0
17	0	15	100,0	2	20	90,9	1	14	93,3	0	15	100,0	0	12	100,0
18	1	14	93,3	2	20	90,9	2	20	90,9	2	13	86,7	0	12	100,0
19	2	13	86,7	2	20	90,9	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
20	3	11	78,6	6	30	83,3	1	15	93,8	2	23	92,0	0	20	100,0
21	1	15	93,8	2	25	92,6	2	18	90,0	2	18	90,0	0	20	100,0
22	2	13	86,7	1	30	96,8	1	15	93,8	0	30	100,0	0	12	100,0
23	1	19	95,0	3	30	90,9	3	17	85,0	4	11	73,3	4	8	66,7
24	1	14	93,3	1	20	95,2	0	15	100,0	2	23	92,0	0	16	100,0
25	0	16	100,0	0	20	100,0	0	13	100,0	0	25	100,0	2	18	90,0
26	0	15	100,0	0	20	100,0	1	14	93,3	0	15	100,0	0	16	100,0
27	0	15	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	16	100,0
28	0	15	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	0	16	100,0
29	0	15	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
30	1	14	93,3	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
31	0	15	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
32	0	15	100,0	0	20	100,0	2	13	86,7	2	13	86,7	0	12	100,0
33	0	15	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	16	100,0
34	2	13	86,7	6	30	83,3	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
35	1	14	93,3	0	30	100,0	0	12	100,0	0	20	100,0	0	16	100,0
PROMEDIOS															
	1,1	14,7	93,3	1,4	24,4	95,5	0,8	14,7	95,2	0,8	18,6	96,2	0,5	15,7	97,2
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE															

Anexo G. Puntajes de Evaluaciones – Unidad Dos

UNIDAD DOS – LA SUMA									
C	EVALUACIÓN 1			EVALUACIÓN 2			EVALUACIÓN 3		
	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	0	3	100,0	0	3	100,0	1	18	94,7
2	2	3	60,0	3	3	50,0	3	56	94,9
3	0	2	100,0	0	2	100,0	0	14	100,0
4	1	6	85,7	1	3	75,0	1	11	91,7
5	0	3	100,0	1	3	75,0	2	16	88,9
6	2	3	60,0	2	3	60,0	1	16	94,1
7	0	3	100,0	0	3	100,0	2	11	84,6
8	0	3	100,0	0	3	100,0	1	14	93,3
9	0	3	100,0	0	3	100,0	1	11	91,7
10	0	3	100,0	0	3	100,0	1	11	91,7
11	0	3	100,0	2	3	60,0	1	12	92,3
12	1	3	75,0	1	3	75,0	0	13	100,0
13	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
14	1	3	75,0	0	3	100,0	0	13	100,0
15	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
16	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
17	1	3	75,0	1	3	75,0	1	11	91,7
18	1	3	75,0	0	3	100,0	0	13	100,0
19	0	3	100,0	2	3	60,0	2	12	85,7
20	2	3	60,0	1	3	75,0	1	12	92,3
21	1	3	75,0	1	3	75,0	0	14	100,0
22	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
23	0	3	100,0	0	3	100,0	0	11	100,0
24	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
25	1	3	75,0	0	3	100,0	0	11	100,0
26	1	3	75,0	0	3	100,0	0	11	100,0
27	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
28	0	3	100,0	1	3	75,0	0	11	100,0
29	1	3	75,0	1	3	75,0	1	12	92,3
30	0	3	100,0	0	3	100,0	0	11	100,0
31	1	3	75,0	1	3	75,0	0	13	100,0
32	1	3	75,0	1	3	75,0	1	11	91,7
33	0	3	100,0	0	3	100,0	0	11	100,0
34	0	3	100,0	0	3	100,0	0	11	100,0
35	0	3	100,0	1	3	75,0	0	11	100,0
PROMEDIOS									
	0,5	3,1	89,0	0,6	3,0	87,3	0,6	13,5	96,3
C= CÓD. ESTUDIANTE F= FALLAS A= ACIERTOS P= PUNTAJE									

Anexo H. Puntajes de Juegos (1 - 6) – Unidad Tres

UNIDAD TRES - LA RESTA																		
	JUEGO 1			JUEGO 2			JUEGO 3			JUEGO 4			JUEGO 5			JUEGO 6		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	4	16	80,0	2	13	86,7	0	16	100,0	0	25	100,0	2	24	92,3	5	60	92,3
2	2	18	90,0	0	20	100,0	0	20	100,0	1	24	96,0	3	24	88,9	9	77	89,5
3	2	10	83,3	3	17	85,0	1	19	95,0	4	21	84,0	1	24	96,0	9	93	91,2
4	3	17	85,0	1	29	96,7	0	21	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0	2	77	97,5
5	10	20	66,7	0	20	100,0	0	20	100,0	0	20	100,0	3	36	92,3	1	114	99,1
6	4	12	75,0	4	19	82,6	1	16	94,1	0	20	100,0	2	24	92,3	8	96	92,3
7	0	20	100,0	1	26	96,3	0	21	100,0	0	25	100,0	3	24	88,9	3	89	96,7
8	2	14	87,5	1	13	92,9	1	10	90,9	0	10	100,0	1	24	96,0	2	105	98,1
9	2	14	87,5	1	12	92,3	0	13	100,0	0	20	100,0	1	36	97,3	2	95	97,9
10	2	18	90,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	1	83	98,8
11	2	18	90,0	2	11	84,6	0	11	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	1	67	98,5
12	0	12	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	101	100,0
13	0	12	100,0	1	14	93,3	1	14	93,3	0	20	100,0	0	48	100,0	2	83	97,6
14	2	18	90,0	0	20	100,0	0	20	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	0	84	100,0
15	4	16	80,0	1	14	93,3	0	15	100,0	2	13	86,7	0	24	100,0	1	62	98,4
16	0	12	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0	1	72	98,6
17	4	12	75,0	1	19	95,0	1	19	95,0	0	20	100,0	2	24	92,3	2	82	97,6
18	2	14	87,5	0	15	100,0	0	15	100,0	2	13	86,7	1	24	96,0	3	66	95,7
19	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	3	24	88,9	4	77	95,1
20	4	16	80,0	2	13	86,7	0	16	100,0	0	25	100,0	2	24	92,3	5	60	92,3
21	0	20	100,0	0	18	100,0	0	20	100,0	0	25	100,0	0	24	100,0	2	80	97,6
22	2	18	90,0	0	17	100,0	0	15	100,0	2	18	90,0	3	24	88,9	5	69	93,2
23	2	14	87,5	1	20	95,2	0	20	100,0	1	24	96,0	3	24	88,9	9	97	91,5
24	2	18	90,0	1	14	93,3	2	13	86,7	2	23	92,0	0	24	100,0	4	59	93,7
25	3	17	85,0	1	29	96,7	0	21	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0	2	77	97,5
26	2	14	87,5	1	14	93,3	0	15	100,0	0	20	100,0	3	24	88,9	4	61	93,8
27	0	20	100,0	0	20	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0	2	77	97,5
28	0	16	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	2	101	98,1
29	0	16	100,0	1	14	93,3	0	15	100,0	0	15	100,0	2	24	92,3	1	71	98,6
30	0	16	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0	1	54	98,2
31	0	16	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	1	15	93,8	4	24	85,7	2	70	97,2
32	0	15	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	1	24	96,0	2	61	96,8
33	0	12	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0	1	65	98,5
34	0	16	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	1	24	96,0	2	84	97,7
35	0	12	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0	1	72	98,6
PROMEDIOS																		
	1,7	15,7	91,1	0,7	16,7	95,9	0,2	16,3	98,7	0,4	19,0	97,9	1,34	25,4	95,0	2,9	78,3	96,5
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE																		

Anexo I. Puntajes de Juegos (7 - 11) – Unidad Tres

UNIDAD TRES - LA RESTA															
	JUEGO 7			JUEGO 8			JUEGO 9			JUEGO 10			JUEGO 11		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	1	11	91,7	2	10	83,3	1	15	93,8	0	30	100,0	2	22	91,7
2	1	14	93,3	2	10	83,3	2	16	88,9	0	25	100,0	3	25	89,3
3	0	15	100,0	0	10	100,0	3	18	85,7	1	24	96,0	2	18	90,0
4	2	14	87,5	0	20	100,0	1	19	95,0	0	25	100,0	2	23	92,0
5	0	19	100,0	0	10	100,0	0	13	100,0	0	15	100,0	0	16	100,0
6	3	15	83,3	6	20	76,9	2	13	86,7	0	20	100,0	0	16	100,0
7	3	12	80,0	4	20	83,3	2	14	87,5	4	16	80,0	2	18	90,0
8	1	12	92,3	0	30	100,0	1	13	92,9	0	15	100,0	2	10	83,3
9	1	16	94,1	0	20	100,0	0	10	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
10	1	12	92,3	0	20	100,0	1	9	90,0	0	15	100,0	0	112	100,0
11	0	12	100,0	2	10	83,3	0	14	100,0	0	20	100,0	0	16	100,0
12	0	12	100,0	0	20	100,0	0	12	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
13	0	15	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
14	1	19	95,0	0	20	100,0	2	18	90,0	0	20	100,0	0	20	100,0
15	1	14	93,3	1	20	95,2	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
16	0	15	100,0	1	20	95,2	1	15	93,8	0	15	100,0	0	12	100,0
17	3	12	80,0	1	20	95,2	1	14	93,3	0	15	100,0	0	16	100,0
18	1	14	93,3	2	20	90,9	2	13	86,7	0	15	100,0	2	10	83,3
19	0	15	100,0	0	20	100,0	4	11	73,3	0	15	100,0	0	12	100,0
20	1	11	91,7	2	10	83,3	1	15	93,8	0	30	100,0	2	22	91,7
21	1	14	93,3	1	20	95,2	2	16	88,9	0	25	100,0	2	18	90,0
22	1	15	93,8	0	20	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	2	14	87,5
23	1	19	95,0	2	20	90,9	2	14	87,5	0	25	100,0	4	16	80,0
24	0	15	100,0	1	20	95,2	3	14	82,4	0	20	100,0	0	16	100,0
25	2	14	87,5	0	20	100,0	1	19	95,0	0	25	100,0	2	23	92,0
26	0	15	100,0	1	20	95,2	1	14	93,3	0	20	100,0	0	16	100,0
27	1	14	93,3	2	20	90,9	2	14	87,5	0	15	100,0	2	14	87,5
28	0	15	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	20	100,0	0	16	100,0
29	0	15	100,0	1	14	93,3	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
30	1	14	93,3	0	20	100,0	2	13	86,7	0	15	100,0	0	12	100,0
31	1	14	93,3	2	20	90,9	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
32	0	15	100,0	1	20	95,2	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
33	0	15	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	16	100,0
34	0	15	100,0	1	20	95,2	0	15	100,0	0	15	100,0	0	16	100,0
35	0	15	100,0	1	20	95,2	1	15	93,8	0	15	100,0	0	12	100,0
PROMEDIOS															
	0,8	14,4	94,8	1,0	18,4	94,5	1,1	14,5	93,3	0,1	18,6	99,3	0,8	18,3	95,7
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE															

Anexo J. Puntajes de Evaluaciones – Unidad Tres

UNIDAD TRES – LA RESTA									
	EVALUACIÓN 1			EVALUACIÓN 2			EVALUACIÓN 3		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	0	2	100,0	1	2	66,7	0	11	100,0
2	1	4	80,0	2	4	66,7	2	11	84,6
3	0	2	100,0	1	2	66,7	3	10	76,9
4	0	3	100,0	2	3	60,0	0	12	100,0
5	0	3	100,0	4	3	42,9	3	14	82,4
6	0	3	100,0	0	3	100,0	0	11	100,0
7	0	3	100,0	2	3	60,0	3	11	78,6
8	0	3	100,0	2	3	60,0	2	18	90,0
9	1	3	75,0	1	3	75,0	0	12	100,0
10	1	3	75,0	1	3	75,0	1	12	92,3
11	1	3	75,0	1	3	75,0	3	18	85,7
12	1	3	75,0	1	3	75,0	1	12	92,3
13	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
14	1	3	75,0	0	3	100,0	0	12	100,0
15	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
16	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
17	1	3	75,0	0	3	100,0	0	12	100,0
18	0	3	100,0	1	3	75,0	0	12	100,0
19	0	3	100,0	1	3	75,0	0	12	100,0
20	1	3	75,0	1	3	75,0	0	12	100,0
21	0	3	100,0	2	3	60,0	1	10	90,9
22	1	3	75,0	1	3	75,0	0	11	100,0
23	1	3	75,0	1	3	75,0	0	12	100,0
24	0	3	100,0	2	3	60,0	1	11	91,7
25	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
26	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
27	0	3	100,0	0	3	100,0	1	10	90,9
28	0	3	100,0	1	3	75,0	1	11	91,7
29	1	3	75,0	1	3	75,0	1	11	91,7
30	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
31	0	3	100,0	0	3	100,0	0	12	100,0
32	1	3	75,0	1	3	75,0	0	12	100,0
33	0	3	100,0	0	3	100,0	0	10	100,0
34	0	3	100,0	1	3	75,0	1	12	92,3
35	0	3	100,0	1	3	75,0	1	12	92,3
PROMEDIOS									
	0,3	3,0	91,6	0,9	3,0	79,8	0,7	11,9	95,0
C = CÓD. ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE									

Anexo K. Puntajes de Juegos (1 - 6) – Unidad Cuatro

UNIDAD CUATRO - LA MULTIPLICACIÓN																		
	JUEGO 1			JUEGO 2			JUEGO 3			JUEGO 4			JUEGO 5			JUEGO 6		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	0	20	100,0	14	80	85,1	0	32	100,0	0	12	100,0	6	54	90,0	10	33	76,7
2	0	16	100,0	15	81	84,4	0	36	100,0	4	12	75,0	6	24	80,0	8	36	81,8
3	0	16	100,0	10	81	89,0	11	21	65,6	5	12	70,6	10	20	66,7	9	36	80,0
4	0	12	100,0	2	81	97,6	0	27	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	36	100,0
5	0	12	100,0	16	80	83,3	3	13	81,3	4	0	0,0	4	11	73,3	26	24	48,0
6	2	14	87,5	15	80	84,2	2	27	93,1	2	10	83,3	4	11	73,3	9	36	80,0
7	0	8	100,0	11	80	87,9	2	16	88,9	4	16	80,0	6	14	70,0	11	24	68,6
8	2	10	83,3	9	81	90,0	2	25	92,6	2	12	85,7	3	11	78,6	5	24	82,8
9	0	12	100,0	8	79	90,8	0	36	100,0	2	12	85,7	0	15	100,0	4	24	85,7
10	0	16	100,0	8	80	90,9	0	36	100,0	0	12	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0
11	0	16	100,0	3	80	96,4	0	27	100,0	2	10	83,3	4	16	80,0	6	24	80,0
12	0	16	100,0	0	81	100,0	0	36	100,0	0	12	100,0	0	20	100,0	0	24	100,0
13	0	12	100,0	4	80	95,2	2	36	94,7	0	16	100,0	0	15	100,0	3	24	88,9
14	0	20	100,0	2	81	97,6	1	27	96,4	2	20	90,9	2	18	90,0	2	24	92,3
15	0	16	100,0	7	80	92,0	0	27	100,0	2	14	87,5	2	13	86,7	2	24	92,3
16	2	16	88,9	11	80	87,9	0	27	100,0	2	14	87,5	2	14	87,5	7	24	77,4
17	0	16	100,0	17	80	82,5	4	27	87,1	2	10	83,3	4	11	73,3	4	24	85,7
18	2	18	90,0	17	80	82,5	4	27	87,1	2	14	87,5	4	11	73,3	5	24	82,8
19	2	14	87,5	14	80	85,1	0	36	100,0	2	14	87,5	0	15	100,0	4	24	85,7
20	0	20	100,0	14	80	85,1	0	32	100,0	0	12	100,0	6	54	90,0	10	33	76,7
21	0	12	100,0	10	81	89,0	0	36	100,0	2	14	87,5	2	18	90,0	4	24	85,7
22	0	16	100,0	4	80	95,2	0	27	100,0	0	16	100,0	2	18	90,0	5	24	82,8
23	0	20	100,0	15	81	84,4	4	36	90,0	4	12	75,0	6	14	70,0	4	24	85,7
24	2	14	87,5	3	80	96,4	0	27	100,0	2	14	87,5	4	21	84,0	3	24	88,9
25	0	12	100,0	2	81	97,6	0	27	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	36	100,0
26	0	16	100,0	9	80	89,9	2	36	94,7	2	14	87,5	0	20	100,0	3	24	88,9
27	0	16	100,0	4	81	95,3	0	36	100,0	2	14	87,5	2	13	86,7	3	24	88,9
28	0	16	100,0	2	80	97,6	0	36	100,0	0	16	100,0	0	20	100,0	1	24	96,0
29	0	12	100,0	6	80	93,0	4	27	87,1	2	16	88,9	0	15	100,0	3	24	88,9
30	0	12	100,0	6	80	93,0	4	27	87,1	2	16	88,9	0	15	100,0	3	24	88,9
31	2	14	87,5	13	81	86,2	0	27	100,0	0	12	100,0	2	13	86,7	2	24	92,3
32	0	16	100,0	7	80	92,0	2	27	93,1	2	10	83,3	0	15	100,0	3	24	88,9
33	2	14	87,5	6	81	93,1	2	27	93,1	2	10	83,3	0	15	100,0	4	24	85,7
34	2	14	87,5	10	80	88,9	2	27	93,1	0	12	100,0	2	13	86,7	4	24	85,7
35	2	16	88,9	11	80	87,9	0	27	100,0	2	14	87,5	2	14	87,5	7	24	77,4
PROMEDIOS																		
	0,6	14,9	96,5	8,7	80,3	90,5	1,5	29,2	95,0	1,7	13,3	87,0	2,4	17,6	88,4	5,0	26,2	85,3
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE																		

Anexo L. Puntajes de Juegos (7 - 12) – Unidad Cuatro

UNIDAD CUATRO - LA MULTIPLICACIÓN																		
	JUEGO 7			JUEGO 8			JUEGO 9			JUEGO 10			JUEGO 11			JUEGO 12		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	3	49	94,2	2	18	90,0	2	20	90,9	7	22	75,9	4	36	90,0	7	25	78,1
2	11	79	87,8	3	17	85,0	3	19	86,4	5	24	82,8	6	19	76,0	5	15	75,0
3	18	139	88,5	6	14	70,0	4	20	83,3	4	11	73,3	3	17	85,0	6	10	62,5
4	2	101	98,1	1	19	95,0	0	20	100,0	2	18	90,0	0	20	100,0	0	16	100,0
5	14	48	77,4	6	12	66,7	4	20	83,3	9	11	55,0	4	6	60,0	3	9	75,0
6	18	121	87,1	4	16	80,0	0	20	100,0	3	12	80,0	6	24	80,0	2	13	86,7
7	9	69	88,5	4	14	77,8	4	20	83,3	5	11	68,8	2	14	87,5	4	22	84,6
8	6	94	94,0	6	11	64,7	7	20	74,1	5	14	73,7	2	8	80,0	2	10	83,3
9	4	77	95,1	9	17	65,4	4	20	83,3	6	11	64,7	2	13	86,7	2	10	83,3
10	1	68	98,6	0	10	100,0	0	20	100,0	2	10	83,3	0	15	100,0	0	16	100,0
11	6	117	95,1	2	18	90,0	2	20	90,9	6	12	66,7	4	21	84,0	4	20	83,3
12	0	89	100,0	0	10	100,0	0	20	100,0	0	15	100,0	0	15	100,0	0	12	100,0
13	3	77	96,3	2	12	85,7	0	20	100,0	4	14	77,8	2	13	86,7	2	14	87,5
14	1	88	98,9	2	19	90,5	1	20	95,2	1	18	94,7	2	18	90,0	2	14	87,5
15	1	64	98,5	1	14	93,3	0	20	100,0	3	12	80,0	2	13	86,7	2	10	83,3
16	3	66	95,7	2	14	87,5	0	20	100,0	4	13	76,5	4	11	73,3	2	14	87,5
17	3	99	97,1	4	11	73,3	0	20	100,0	3	12	80,0	2	13	86,7	0	12	100,0
18	4	49	92,5	1	14	93,3	5	20	80,0	4	11	73,3	2	13	86,7	0	12	100,0
19	2	60	96,8	1	14	93,3	0	20	100,0	2	13	86,7	2	13	86,7	2	10	83,3
20	3	49	94,2	2	18	90,0	2	20	90,9	7	22	75,9	4	36	90,0	7	25	78,1
21	11	91	89,2	3	17	85,0	5	20	80,0	5	15	75,0	2	18	90,0	2	14	87,5
22	7	63	90,0	7	13	65,0	3	20	87,0	7	21	75,0	4	16	80,0	4	12	75,0
23	9	70	88,6	3	17	85,0	3	20	87,0	5	15	75,0	2	18	90,0	2	14	87,5
24	4	52	92,9	4	16	80,0	2	20	90,9	4	11	73,3	4	16	80,0	4	12	75,0
25	2	101	98,1	1	19	95,0	0	20	100,0	2	18	90,0	0	20	100,0	0	16	100,0
26	3	74	96,1	3	17	85,0	2	20	90,9	4	11	73,3	2	13	86,7	2	14	87,5
27	2	71	97,3	3	17	85,0	3	20	87,0	5	15	75,0	2	13	86,7	2	14	87,5
28	1	118	99,2	0	15	100,0	0	20	100,0	1	14	93,3	0	20	100,0	0	16	100,0
29	2	55	96,5	1	14	93,3	2	20	90,9	2	13	86,7	0	15	100,0	0	12	100,0
30	2	55	96,5	1	14	93,3	2	20	90,9	2	13	86,7	0	15	100,0	0	12	100,0
31	1	77	98,7	1	14	93,3	1	20	95,2	2	13	86,7	0	15	100,0	2	10	83,3
32	4	55	93,2	1	14	93,3	1	20	95,2	2	13	86,7	0	15	100,0	0	12	100,0
33	3	69	95,8	1	14	93,3	0	20	100,0	2	13	86,7	0	15	100,0	0	16	100,0
34	2	92	97,9	1	14	93,3	2	20	90,9	3	12	80,0	0	15	100,0	0	16	100,0
35	3	66	95,7	2	14	87,5	0	20	100,0	4	13	76,5	4	11	73,3	2	14	87,5
PROMEDIOS																		
	5	77,5	94,3	2,6	14,9	86,3	1,8	20,0	92,2	3,8	14,2	79,4	2,1	16,4	88,6	2,1	14,1	88,3
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE																		

Anexo M. Puntajes de Evaluaciones – Unidad Cuatro

UNIDAD CUATRO – LA MULTIPLICACIÓN									
	EVALUACIÓN 1			EVALUACIÓN 2			EVALUACIÓN 3		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	0	3	100,0	0	3	100,0	31	62	66,7
2	1	6	85,7	0	6	100,0	15	78	83,9
3	0	3	100,0	0	3	100,0	7	19	73,1
4	0	3	100,0	0	3	100,0	17	55	76,4
5	3	4	57,1	2	4	66,7	10	61	85,9
6	1	4	80,0	2	4	66,7	7	22	75,9
7	2	4	66,7	5	4	44,4	9	28	75,7
8	2	4	66,7	3	4	57,1	2	22	91,7
9	2	4	66,7	0	4	100,0	0	17	100,0
10	0	4	100,0	2	4	66,7	5	17	77,3
11	0	4	100,0	3	4	57,1	3	18	85,7
12	1	4	80,0	1	4	80,0	4	16	80,0
13	1	4	80,0	2	4	66,7	4	18	81,8
14	2	4	66,7	3	4	57,1	1	17	94,4
15	0	4	100,0	3	4	57,1	4	21	84,0
16	1	4	80,0	0	4	100,0	5	16	76,2
17	0	4	100,0	1	4	80,0	4	17	81,0
18	1	4	80,0	2	4	66,7	2	16	88,9
19	0	4	100,0	0	4	100,0	2	17	89,5
20	0	4	100,0	2	4	66,7	1	17	94,4
21	2	4	66,7	0	4	100,0	1	16	94,1
22	1	4	80,0	3	4	57,1	0	16	100,0
23	1	4	80,0	1	4	80,0	2	18	90,0
24	1	4	80,0	0	4	100,0	2	19	90,5
25	0	4	100,0	1	4	80,0	1	17	94,4
26	0	4	100,0	0	4	100,0	2	16	88,9
27	0	4	100,0	0	4	100,0	0	17	100,0
28	0	4	100,0	2	4	66,7	4	16	80,0
29	0	4	100,0	1	4	80,0	2	18	90,0
30	0	4	100,0	2	4	66,7	4	18	81,8
31	2	4	66,7	2	4	66,7	2	17	89,5
32	0	4	100,0	3	4	57,1	9	17	65,4
33	0	4	100,0	2	4	66,7	6	16	72,7
34	2	4	66,7	1	4	80,0	4	18	81,8
35	2	4	66,7	0	4	100,0	1	16	94,1
PROMEDIOS									
	0,8	4,0	86,2	1,4	4,0	78,1	4,9	23,1	85,0
C = CÓD. ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE									

Anexo N. Puntajes de Juegos (1 - 6) – Unidad Cinco

UNIDAD CINCO - LA DIVISIÓN																		
	JUEGO 1			JUEGO 2			JUEGO 3			JUEGO 4			JUEGO 5			JUEGO 6		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	0	20	100,0	3	16	84,2	6	20	76,9	7	28	80,0	3	34	91,9	19	98	83,8
2	4	16	80,0	7	13	65,0	6	28	82,4	2	28	93,3	7	36	83,7	21	101	82,8
3	5	10	66,7	6	16	72,7	4	20	83,3	3	17	85,0	6	24	80,0	28	124	81,6
4	3	17	85,0	1	19	95,0	0	16	100,0	2	18	90,0	2	24	92,3	4	91	95,8
5	4	12	75,0	9	11	55,0	2	14	87,5	2	8	80,0	3	12	80,0	22	93	80,9
6	3	11	78,6	7	12	63,2	2	10	83,3	4	11	73,3	9	24	72,7	29	111	79,3
7	4	16	80,0	7	18	72,0	4	20	83,3	4	16	80,0	5	36	87,8	3	112	97,4
8	2	6	75,0	4	11	73,3	0	12	100,0	2	18	90,0	5	24	82,8	3	122	97,6
9	4	8	66,7	7	9	56,3	5	15	75,0	2	16	88,9	3	24	88,9	11	116	91,3
10	0	12	100,0	2	14	87,5	0	16	100,0	0	15	100,0	1	24	96,0	1	87	98,9
11	2	14	87,5	4	11	73,3	2	12	85,7	0	15	100,0	3	36	92,3	2	98	98,0
12	0	16	100,0	0	21	100,0	0	16	100,0	0	20	100,0	1	36	97,3	2	98	98,0
13	4	12	75,0	4	17	81,0	2	10	83,3	2	13	86,7	3	24	88,9	4	99	96,1
14	2	14	87,5	7	12	63,2	4	12	75,0	2	13	86,7	7	24	77,4	22	110	83,3
15	2	16	88,9	5	10	66,7	2	14	87,5	0	15	100,0	2	24	92,3	2	58	96,7
16	2	10	83,3	4	10	71,4	2	14	87,5	2	13	86,7	4	24	85,7	3	85	96,6
17	4	12	75,0	4	11	73,3	2	14	87,5	0	15	100,0	2	24	92,3	4	82	95,3
18	4	16	80,0	8	9	52,9	2	14	87,5	0	15	100,0	2	24	92,3	5	99	95,2
19	0	20	100,0	8	10	55,6	2	14	87,5	0	15	100,0	2	24	92,3	2	65	97,0
20	0	20	100,0	3	16	84,2	6	20	76,9	7	28	80,0	3	34	91,9	19	98	83,8
21	4	16	80,0	8	12	60,0	4	16	80,0	2	13	86,7	7	24	77,4	21	103	83,1
22	0	15	100,0	8	11	57,9	4	20	83,3	2	18	90,0	3	36	92,3	7	98	93,3
23	4	12	75,0	7	14	66,7	2	18	90,0	4	16	80,0	7	24	77,4	21	117	84,8
24	2	14	87,5	1	16	94,1	6	14	70,0	3	12	80,0	3	24	88,9	8	98	92,5
25	3	17	85,0	1	19	95,0	0	16	100,0	2	18	90,0	2	24	92,3	4	91	95,8
26	0	16	100,0	2	15	88,2	2	14	87,5	2	18	90,0	3	24	88,9	4	94	95,9
27	2	14	87,5	5	15	75,0	4	12	75,0	2	18	90,0	3	24	88,9	19	102	84,3
28	0	16	100,0	0	15	100,0	0	16	100,0	0	20	100,0	1	24	96,0	2	99	98,0
29	2	14	87,5	9	9	50,0	5	9	64,3	0	15	100,0	4	24	85,7	1	99	99,0
30	2	14	87,5	9	9	50,0	5	9	64,3	0	15	100,0	4	24	85,7	1	99	99,0
31	2	14	87,5	3	12	80,0	1	11	91,7	2	13	86,7	2	24	92,3	1	98	99,0
32	0	12	100,0	2	13	86,7	2	14	87,5	2	13	86,7	2	24	92,3	2	77	97,5
33	0	12	100,0	2	13	86,7	2	10	83,3	0	15	100,0	4	24	85,7	2	100	98,0
34	2	14	87,5	2	13	86,7	2	14	87,5	2	13	86,7	2	24	92,3	3	98	97,0
35	2	10	83,3	4	10	71,4	2	14	87,5	2	13	86,7	4	24	85,7	3	85	96,6
PROMEDIOS																		
	2,1	13,9	86,6	4,7	13,2	74,1	2,7	14,8	85,2	1,9	16,2	90,1	3,5	25,9	88,0	8,7	97,3	92,7
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE																		

Anexo O. Puntajes de Juegos (7 - 12) – Unidad Cinco

UNIDAD CINCO - LA DIVISIÓN																		
	JUEGO 7			JUEGO 8			JUEGO 9			JUEGO 10			JUEGO 11			JUEGO 12		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	5	15	75,0	6	20	76,9	3	17	85,0	5	57	91,9	2	28	93,3	3	21	87,5
2	4	16	80,0	5	20	80,0	5	15	75,0	8	21	72,4	8	22	73,3	8	12	60,0
3	7	13	65,0	4	20	83,3	4	19	82,6	11	15	57,7	5	15	75,0	6	10	62,5
4	1	14	93,3	2	20	90,9	1	19	95,0	11	23	67,6	0	20	100,0	0	16	100,0
5	5	15	75,0	9	30	76,9	4	10	71,4	14	6	30,0	2	13	86,7	2	10	83,3
6	4	16	80,0	7	20	74,1	5	12	70,6	13	36	73,5	4	16	80,0	6	10	62,5
7	3	11	78,6	5	20	80,0	3	16	84,2	11	23	67,6	6	14	70,0	4	16	80,0
8	3	12	80,0	2	20	90,9	4	9	69,2	12	29	70,7	2	13	86,7	2	14	87,5
9	4	11	73,3	3	20	87,0	2	9	81,8	11	22	66,7	4	11	73,3	4	12	75,0
10	1	11	91,7	0	20	100,0	2	12	85,7	4	49	92,5	0	20	100,0	0	20	100,0
11	6	14	70,0	2	20	90,9	6	12	66,7	18	52	74,3	2	13	86,7	4	12	75,0
12	0	12	100,0	2	20	90,9	1	14	93,3	3	62	95,4	0	15	100,0	0	12	100,0
13	3	11	78,6	3	20	87,0	2	11	84,6	11	44	80,0	2	13	86,7	2	14	87,5
14	4	12	75,0	4	20	83,3	5	10	66,7	11	28	71,8	2	13	86,7	4	12	75,0
15	6	9	60,0	2	20	90,9	2	13	86,7	11	29	72,5	0	15	100,0	2	10	83,3
16	4	11	73,3	2	20	90,9	3	12	80,0	17	48	73,8	2	13	86,7	0	16	100,0
17	4	11	73,3	2	20	90,9	5	10	66,7	12	37	75,5	0	15	100,0	4	8	66,7
18	4	11	73,3	2	20	90,9	4	11	73,3	22	31	58,5	2	13	86,7	2	10	83,3
19	5	10	66,7	2	20	90,9	2	13	86,7	19	33	63,5	4	11	73,3	2	10	83,3
20	5	15	75,0	6	20	76,9	3	17	85,0	5	57	91,9	2	28	93,3	3	21	87,5
21	5	15	75,0	4	20	83,3	6	14	70,0	6	47	88,7	8	18	69,2	2	14	87,5
22	6	14	70,0	4	20	83,3	3	18	85,7	19	21	52,5	2	13	86,7	4	12	75,0
23	3	19	86,4	5	20	80,0	4	16	80,0	12	44	78,6	2	23	92,0	2	14	87,5
24	2	13	86,7	2	20	90,9	4	11	73,3	14	33	70,2	0	15	100,0	4	12	75,0
25	1	14	93,3	2	20	90,9	1	19	95,0	11	29	72,5	0	20	100,0	0	16	100,0
26	4	11	73,3	3	20	87,0	4	16	80,0	11	29	72,5	2	13	86,7	0	12	100,0
27	4	11	73,3	5	20	80,0	6	14	70,0	13	23	63,9	2	13	86,7	2	14	87,5
28	1	14	93,3	0	20	100,0	0	15	100,0	7	55	88,7	0	20	100,0	0	12	100,0
29	3	12	80,0	1	20	95,2	1	14	93,3	15	40	72,7	0	15	100,0	0	12	100,0
30	3	12	80,0	1	20	95,2	1	14	93,3	15	40	72,7	0	15	100,0	0	12	100,0
31	4	11	73,3	2	20	90,9	2	13	86,7	10	36	78,3	0	15	100,0	0	12	100,0
32	2	13	86,7	1	20	95,2	3	12	80,0	15	51	77,3	2	13	86,7	4	8	66,7
33	4	11	73,3	2	20	90,9	3	12	80,0	11	38	77,6	2	13	86,7	2	14	87,5
34	2	13	86,7	2	20	90,9	3	12	80,0	18	33	64,7	0	15	100,0	2	14	87,5
35	4	11	73,3	2	20	90,9	3	12	80,0	17	48	73,8	2	13	86,7	0	16	100,0
PROMEDIOS																		
	3,6	12,7	78,3	3,0	20,3	87,7	3,1	13,5	81,1	12,1	36,3	72,9	2,0	15,9	89,1	2,3	13,1	85,5
C = CÓDIGO ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE																		

Anexo P. Puntajes de Evaluaciones – Unidad Cinco

UNIDAD CINCO – LA DIVISIÓN									
	EVALUACIÓN 1			EVALUACIÓN 2			EVALUACIÓN 3		
C	F	A	P	F	A	P	F	A	P
1	1	4	80,0	1	15	93,8	2	15	88,2
2	5	12	70,6	9	32	78,0	16	33	67,3
3	4	4	50,0	10	16	61,5	6	16	72,7
4	4	5	55,6	6	5	45,5	3	24	88,9
5	7	5	41,7	12	5	29,4	15	29	65,9
6	4	4	50,0	9	4	30,8	12	22	64,7
7	4	5	55,6	14	5	26,3	13	29	69,0
8	3	5	62,5	10	5	33,3	9	20	69,0
9	2	5	71,4	11	5	31,3	7	21	75,0
10	1	5	83,3	8	5	38,5	11	22	66,7
11	0	5	100,0	9	5	35,7	10	22	68,8
12	2	5	71,4	9	5	35,7	3	20	87,0
13	1	5	83,3	6	5	45,5	3	22	88,0
14	1	5	83,3	7	5	41,7	9	21	70,0
15	2	5	71,4	9	5	35,7	9	20	69,0
16	2	5	71,4	11	5	31,3	9	23	71,9
17	2	5	71,4	8	5	38,5	2	22	91,7
18	1	5	83,3	7	5	41,7	6	21	77,8
19	4	5	55,6	5	5	50,0	3	23	88,5
20	2	5	71,4	2	5	71,4	4	21	84,0
21	2	5	71,4	7	5	41,7	3	22	88,0
22	2	5	71,4	5	5	50,0	2	23	92,0
23	2	5	71,4	4	5	55,6	4	20	83,3
24	2	5	71,4	5	5	50,0	4	21	84,0
25	1	5	83,3	3	5	62,5	3	22	88,0
26	1	5	83,3	3	5	62,5	6	22	78,6
27	0	5	100,0	1	5	83,3	0	22	100,0
28	1	5	83,3	6	5	45,5	7	20	74,1
29	2	5	71,4	6	5	45,5	11	20	64,5
30	1	5	83,3	8	5	38,5	9	21	70,0
31	1	5	83,3	6	5	45,5	7	21	75,0
32	4	5	55,6	5	5	50,0	4	21	84,0
33	1	5	83,3	2	5	71,4	4	22	84,6
34	2	5	71,4	3	5	62,5	3	20	87,0
35	1	5	83,3	3	5	62,5	6	22	78,6
PROMEDIOS									
	2,1	5,1	72,9	6,6	6,3	49,2	6,4	21,9	78,7
C = CÓD. ESTUDIANTE F = FALLAS A = ACIERTOS P = PUNTAJE									