



**GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 31-A, MÉRIDA YUCATÁN**

**LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMER GRADO DE
PRIMARIA A TRAVÉS DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS**

SILVIA ROMERO CHICMUL

MÉRIDA YUCATÁN, ENERO DE 2014



**GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 31-A, MÉRIDA YUCATÁN**

**LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMER GRADO DE
PRIMARIA A TRAVÉS DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS**

SILVIA ROMERO CHICMUL

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE:
MAESTRA EN EDUCACIÓN
CAMPO: DESARROLLO CURRICULAR

DIRECTORA DE TESIS:
DRA. AZURENA MARÍA DEL SOCORRO SOLIS MOLAS

MÉRIDA YUCATÁN, ENERO DE 2014

DEDICATORIA

A Dios:

Porque gracias a su amor infinito pude alcanzar esta meta de poder concluir satisfactoriamente mi maestría, ya que sin Él que siempre está a mi lado cuidándome y protegiéndome no hubiera terminado. Gracias papá Dios por tantas bendiciones y por acompañarme siempre como sólo un padre amoroso puede hacerlo.

A mi esposo:

Porque sin su ayuda, amor y paciencia no podría disfrutar de este gran logro; él que en cada desvelo y exceso de trabajo ha estado ahí a mi lado incondicionalmente cuidándome y ayudándome como él sabe, sin importar cuan cansado y estresado esté. Gracias amor por todo tu apoyo y por estar conmigo siempre. Te amo.

A mis padres:

Porque sin ellos no estuviera aquí; por sus consejos, desvelos y amor que siempre y en todo momento me demuestran. Muchas gracias por las porras que me daban cada vez que quería dejar todo, las cuales me ayudaron a no claudicar. Gracias papás por todo su apoyo y amor.

A Rita, Daría, Paco, Mari y Sofi:

Que siempre me aconsejan y ayudan a que mis ánimos nunca decaigan, que me animan a que siga adelante a pesar de la adversidad y de los contratiempos. Por su ayuda, amor y paciencia que siempre me demuestran y me han permitido salir adelante, a pesar de sus ocupaciones y preocupaciones diarias. Gracias bebés.

A mi asesora:

Por su paciencia, ayuda y dedicación a mi proyecto sin los cuales no hubiera concluido; por cada uno de sus consejos, sugerencias, aportaciones y tiempo que lo enriquecieron. Gracias por todo.

A mis maestros:

Que con sus conocimientos, experiencia y paciencia me enseñaron a aplicar lo aprendido en cada una de sus clases. Gracias maestros por todo lo que me llevo de ustedes.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	I
--------------------------	----------

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
---	----------

1. ANTECEDENTES PARA EL USO DE LAS TIC EN EDUCACIÓN.	5
2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	9
4. OBJETIVOS.....	14
5. JUSTIFICACIÓN.....	14

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.....	17
---------------------------	-----------

1. LOS RETOS DE LA EDUCACIÓN.	17
2. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC).	19
2.1 Impacto de las TIC en la Sociedad de la Información.	21
2.2 Relación con los alumnos.....	23
2.3 Relación con el aprendizaje.....	24
2.4 Influencia de las TIC en educación básica.	26
3. LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS (REA).	39
3.1 Definición y características.	39
3.2 Antecedentes y organismos.....	41
3.3 Interoperabilidad.	43

3.4	Aspectos legales.	44
3.5	Los REA en el aula.....	45
3.6	JClic.....	46
3.6.1	JClic en el aula.....	48

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA.....	51
1. TIPO DE ESTUDIO.	51
2. PARTICIPANTES.	54
3. INSTRUMENTOS Y MATERIALES.	55
3.1 Plan de Estudios 2011 de Educación Básica.....	55
3.2 Programa de Estudio 2011 de Educación Básica Primaria. Primer grado.	56
3.3 Cuestionarios.....	56
3.3.1 Cuestionario inicial.....	57
3.3.2 Cuestionario final.	58
3.4 Actividades de Matemáticas por computadora.	59
4. DESARROLLO DEL MODELO INSTRUCCIONAL.	59
4.1 Pre-análisis.	60
4.1.1 Necesidades por parte de los alumnos.....	60
4.1.2 Necesidades por parte del profesorado.....	61
4.1.3 Necesidades de infraestructura.	62
4.1.4 Necesidades de adaptación de la escuela.....	62
4.2 Análisis.....	63

4.2.1	Viabilidad de la enseñanza de las Matemáticas en primer grado de primaria mediante el empleo de REA.	63
4.2.2	Detección de las necesidades reales de aprendizaje.	64
4.3	Diseño.....	66
4.4	Desarrollo.....	70
4.5	Las actividades de aprendizaje.....	71
4.5.1	Asociación compleja.....	73
4.5.2	Asociación simple.	73
4.5.3	Crucigrama.	74
4.5.4	Identificación.....	75
4.5.5	Juego de memoria.....	76
4.5.6	Respuesta escrita.....	76
4.5.7	Rompecabezas de intercambio.	77
4.5.8	Rompecabezas doble.	78
4.5.9	Pantalla de información.....	78
4.5.10	Complementos.....	79

CAPÍTULO IV

RESULTADOS.....81

1.	CUESTIONARIO INICIAL.....	81
1.1	Descripción de los resultados previos.	81
1.1.1	Uso de la computadora.	81
1.1.2	Percepción de la asignatura.	83

2.	DISEÑO DE LAS ACTIVIDADES.	85
2.1	Actividades.....	86
2.1.1	Pantalla de información.....	86
2.1.2	Asociación compleja.....	87
2.1.3	Asociación simple.	88
2.1.4	Crucigrama.	89
2.1.5	Identificación.....	90
2.1.6	Juego de memoria.....	91
2.1.7	Respuesta escrita.....	92
2.1.8	Rompecabezas de intercambio.	93
2.1.9	Rompecabezas doble.	94
2.2	Imágenes y colores.....	95
3.	CUESTIONARIO FINAL.	96
3.1	Descripción de los resultados finales.	97
3.1.1	Percepción de las actividades.	97
3.1.2	Percepción de la asignatura.	99
4.	RELACIÓN CON EL CURRÍCULO.	100
4.1	Principios pedagógicos.....	100
4.2	Competencias promovidas con el desarrollo de las actividades.	102
5.	OBSERVACIONES DEL DOCENTE.....	108
6.	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LOS CUESTIONARIOS.....	110

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
---	------------

1. CONCLUSIONES.112

2. RECOMENDACIONES.120

REFERENCIAS123

ANEXOS132

INTRODUCCIÓN

Desde los comienzos del presente siglo, la educación se enfrenta a modificaciones tanto en su forma de transmitir conocimientos como en los recursos tecnológicos empleados para tal fin, evolucionando de esta manera de una educación centrada preponderantemente en la técnica expositiva del profesor a una centrada en el aprendizaje del alumno, pasando de recursos tales como el pizarrón y el gis, al empleo de recursos de las tecnologías tales como el pizarrón interactivo, las computadoras personales y el Internet.

Las tecnologías de la información y la comunicación están contribuyendo a que el bagaje de información con el que cuenta el campo educativo pueda ser transmitido de manera inmediata a cualquier lugar del mundo que cuente con estos dispositivos, permitiendo a su vez actualizaciones y la diseminación de los conocimientos. Es en este ambiente que surgen los Recursos Educativos Abiertos (REA), que se presentan como materiales educativos digitales a los que pueden acceder generalmente de manera gratuita o por medio de licencias abiertas, toda persona que disponga de algún equipo tecnológico apropiado. Ante tal panorama, numerosas instituciones de diferentes niveles educativos se han dado a la tarea de revisar estos materiales, seleccionando de entre estos aquellos que concuerden o se acerquen a sus estándares de calidad educativa, sin perder de vista en ello la normatividad legal derivada de su empleo.

No obstante la amplia difusión que los REA están teniendo en la actualidad, estos son escasamente empleados como apoyo a la enseñanza en el aula en el nivel de educación básica primaria. El alumno en nuestra entidad continúa sujeto al esquema de enseñanza tradicional expositivo no obstante los esfuerzos de acondicionamiento de espacios y mejoramiento de

infraestructura en muchas escuelas del Estado, principalmente en el aspecto tecnológico. Esta situación reduce las oportunidades de diversificación de estrategias educativas en el aula, a la vez que dejan de aprovecharse las ventajas del uso de ordenadores y software educativos, entre otras: las funciones motivadoras, investigadoras, innovadoras y creativas a las que inducen a los niños (Marqués, 1996, citado por García et al, s.f.:7).

El objetivo de este trabajo fue innovar la enseñanza de contenidos de la asignatura de Matemáticas en primer grado de primaria mediante el diseño y aplicación de actividades a través de los REA así como conocer el grado de interés generado por las actividades presentadas por el estudio de la asignatura.

Para el diseño y desarrollo de las actividades se hizo uso del software educativo de libre acceso JClic, manteniendo un apego a los estándares curriculares de la asignatura. Luego de la fase de diseño, las actividades fueron aplicadas a los alumnos de primer grado de la Escuela Primaria Federal “Conrado Menéndez Mena” en la comunidad de Tecoh, Yucatán.

La propuesta educativa se detalla en el contenido de los cinco capítulos que conforman el presente trabajo.

En el capítulo uno se hace alusión al contexto educativo: la Escuela Primaria “Conrado Menéndez Mena” en la comunidad de Tecoh, y la problemática detectada en la enseñanza de las Matemáticas, específicamente en primer grado, donde se percibe un bajo interés por el estudio de la asignatura, probablemente por las estrategias de estudio empleadas. Partiendo de la búsqueda de una solución a la problemática se enuncian luego los objetivos y la justificación del presente trabajo de investigación.

En el capítulo dos se hace una revisión documental de la relevancia de las herramientas tecnológicas en la sociedad actual y especialmente en el ámbito educativo, cómo se han

relacionado con la práctica educativa y el aprendizaje, se define y propone el empleo de los Recursos Educativos Abiertos, y de entre ellos particularmente el software llamado JClic, el cual, a través de una interface intuitiva y animada busca favorecer la enseñanza de contenidos educativos. Mediante dicho programa informático se pretende diseñar y probar actividades de Matemáticas para primer grado.

En el capítulo tres se presenta la metodología empleada en el presente proyecto para la recolección y análisis de datos: PRADDIE (abreviación de Preamálisis, Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Educación), propuesta como modelo instruccional por Cookson (2003), de reciente aplicación en investigación educativa, y generalmente usada para la prueba de innovaciones educativas mediadas por la tecnología. Se explica cada uno de los pasos propuestos en el método así como la manera en que estos se llevaron a cabo durante la investigación. El modelo se aplicó bajo el enfoque de enseñanza por competencias propuesto por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en 2011. Se habla de los participantes, materiales empleados, así como de las actividades escogidas del software JClic para la enseñanza de las Matemáticas considerando su pertinencia con el programa oficial de la SEP. El capítulo concluye ofreciendo explicaciones y gráficos de las actividades en su fase de diseño.

En el capítulo cuatro se presentan los resultados obtenidos tras el diseño y aplicación de las actividades de Matemáticas, la vinculación establecida entre las actividades con los propósitos curriculares del nivel escolar, así como las observaciones de trascendencia en el proceso. Entre dichas observaciones se recuperan las opiniones expresadas por los alumnos así como las dificultades tanto técnicas como pedagógicas a las cuales hubo de hacerse frente. El

capítulo concluye ofreciendo una comparación de datos relevantes obtenidos mediante los cuestionarios aplicados a los alumnos.

La investigación concluye en el capítulo cinco presentando las consideraciones finales, logros y sugerencias, recuperadas de las experiencias del investigador, con la intención de orientar e invitar a futuros investigadores en la profundización de la indagación sobre la aplicación de la herramienta JClic y de los REA en general para fines de innovación tanto en Matemáticas como en otras asignaturas de educación básica.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Antecedentes para el uso de las TIC en educación.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han impactado la vida cotidiana del hombre del siglo XXI, y esta irrupción tiende a socializarse cada día más. Esteinou (2003) afirma que el vasto mundo de la tecnología: computadoras, banco de datos, videotextos, satélites, telecomunicaciones, Internet, etcétera, forma ya parte de nuestra vida diaria y de la cultura de nuestro país.

Cuando se escribe sobre TIC no tan solo se hace alusión a temas informáticos y de todas aquellas tecnologías involucradas, sino que el concepto abarca también a todos los medios de comunicación, tales como el teléfono y el fax (Márquez, 2000); es también señalar a la multimedia, la televisión por cable o satélite, los CD-ROM, donde la materia prima es la información (Fernández, Server & Cepero, 2003).

Por otro lado, Temprano (2009), menciona que el surgimiento y el desarrollo de Internet, la telefonía móvil y las nuevas aplicaciones: software, multimedia, etcétera, son las que están generando las transformaciones más importantes tanto en la vida cotidiana como en las relaciones sociales.

El ámbito educativo no se ha mantenido al margen de la influencia de las TIC. Marqués (2000) menciona con respecto a la integración de las TIC en la escuela que:

Sin duda la necesaria presencia de todas las instituciones educativas en el ciberespacio permite que la sociedad pueda conocer mejor las características de cada centro y las actividades que se desarrollan en él. Esta transparencia, que además permite a todos conocer y reproducir las buenas prácticas (organizativas, didácticas...) que se realizan en los algunos centros, redunda en una mejora progresiva de la calidad. (parr. 5)

Esta afirmación señala una de las principales funciones de las TIC en el ámbito educativo, que es el de brindar una mayor calidad en los servicios, el cual que se ve reflejado en mejores resultados en cada escuela.

Los avances en las telecomunicaciones y en los sistemas computacionales han facilitado el rápido desplazamiento de recursos, bienes y servicios, lo que ha generado interrelaciones estrechas entre las economías mundiales. Para beneficiarse de estos mercados, los países requieren ser más competitivos y, para lograrlo, es indispensable que sus ciudadanos estén adecuadamente preparados. En la actualidad el promedio de vida es más alto, las personas no pueden terminar su formación con sólo un diploma de bachiller o aún de licenciatura. Se ha vuelto imprescindible que se continúe en el proceso de educación a lo largo de la vida. El uso de tecnologías con fines educativos, como la radio, TV, telefonía, computadoras, etcétera, han creado amplias posibilidades de capacitación, razón por la que el rumbo de la educación debe ser reestructurado.

De entre las TIC, tiene especial importancia la computadora por su grado de utilidad en la sociedad, sobre todo en la última década. Sin embargo, aún hace falta involucrarla en nuestro quehacer educativo, pues como señala Castells (2001): “aunque en la actualidad contamos con nuevos recursos para favorecer el aprendizaje de nuestros alumnos, lo cierto es que todavía no somos capaces de manejar las ventajas que nos ofrecen las nuevas tecnologías de la información.” (parr. 1)

Sánchez (2009) señala la integración de las TIC al currículo como una opción para apoyar la labor educativa:

(...) la integración curricular de las tecnologías de la información implica el uso de estas tecnologías para lograr un propósito en el aprender de un concepto, un proceso, en una disciplina curricular específica. Se trata de valorar las posibilidades didácticas de las TICs en relación con objetivos y fines educativos. Al integrar curricularmente las TICs ponemos énfasis en el aprender y cómo las TICs pueden apoyar aquello, sin perder de vista que el centro es el aprender y no las TICs. Esta integración implica e incluye necesariamente el uso curricular de las TICs.

De incorporarse las TIC en todos los niveles educativos, específicamente en educación primaria, podrían cubrirse adecuadamente las demandas de un aprendizaje más significativo en los alumnos favoreciendo con ello su desarrollo (Castells, 2001). Esto sería de especial provecho en las asignaturas en donde la complejidad de sus contenidos dificulta su aprendizaje. Un ejemplo de ello se encuentra en la asignatura de Matemáticas, área del conocimiento cuyo dominio generalmente no es sencillo, como señala López (2011): “entre las asignaturas del currículo, las Matemáticas han sido tradicionalmente un dolor de cabeza para educadores, padres y estudiantes. Un alto porcentaje de estudiantes sienten temor y falta de gusto cuando se enfrentan a esta materia”. (parr. 2)

Esta afirmación podría atribuirse a comentarios que han trascendido entre profesores que han trabajado en la asignatura y han debido afrontar experiencias negativas durante el proceso de enseñanza, lo que ha dado origen al forjamiento y transmisión de una actitud poco favorable hacia la enseñanza de las Matemáticas entre algunos círculos de docentes. No obstante, cabría analizar los factores que pudieran haber incidido en esas difíciles experiencias, tales como el tiempo insuficiente dedicado a la enseñanza de la asignatura, la disposición demostrada por el profesor hacia el trabajo con las Matemáticas (probablemente

debido a su experiencia personal con ellas), las deficiencias en la aplicación o diseño de estrategias de enseñanza que pudiesen ofrecer ambientes descontextualizados de aplicación para el alumno o sencillamente carecer de ellos, incluso la falta de dominio del docente en los contenidos temáticos del programa, entre varios con alta probabilidad de presencia. La presencia de estos factores a su vez son potencialmente promotores de la apatía, miedo o desinterés por parte de los alumnos hacia el estudio de las Matemáticas. El presente trabajo se centra en la atención de la falta de estrategias de enseñanza.

Como una propuesta para la solución a esta problemática, Artigue (2004) comenta el modo en que las TIC pueden apoyar a la enseñanza de las Matemáticas en primaria: “lo que se espera de esas herramientas esencialmente es que permitan aprender más rápidamente, y mejor, una matemática cuyo valor sea pensado independientemente de esas herramientas” (p. 4). De esta manera, la autora evidencia la idea de Castells sobre la utilidad que las TIC pueden tener en la escuela. Aunque para poder aprovechar esta ventaja se requiere del desarrollo de estrategias innovadoras que permitan su inclusión como recurso de apoyo a la enseñanza.

2. Preguntas de investigación.

El desarrollo de estrategias de enseñanza mediante el empleo de los recursos que ofrecen las TIC, -específicamente para los fines que compete a la presente investigación-, los Recursos Educativos Abiertos provenientes de Internet (REA en adelante) puede ser de utilidad al docente para alcanzar los aprendizajes esperados propuestos en los programas de estudios de la asignatura de Matemáticas, ayudando a alcanzar mejores aprendizajes en los alumnos. El conocer la utilidad de los REA en la enseñanza de las Matemáticas en primer

grado de primaria, ha llevado por lo tanto a plantear las siguientes preguntas de investigación al presente proyecto:

- ¿Apoyan las actividades de aprendizaje diseñadas mediante REA, específicamente el software JClic, la enseñanza de las Matemáticas?
- ¿El uso de las REA favorece el interés por el estudio de las Matemáticas en los alumnos de primer grado de primaria?

3. Planteamiento del problema.

La Escuela Primaria Federal “Conrado Menéndez Mena” con clave 31DPRO506F, labora en el turno matutino. Se encuentra ubicada en el municipio de Tecoh, en el Estado de Yucatán. La escuela atiende aproximadamente a 120 alumnos en cinco grupos distribuidos de la siguiente manera: uno para atender primero, segundo, quinto y sexto grados, y uno combinado para atender a los niños de tercero y cuarto grados.

La matrícula de alumnos de la escuela es notoriamente baja al compararla con la de las demás escuelas de la comunidad que atienden de 200 a 300 estudiantes en promedio. Los población de alumnos que atiende la escuela “Conrado Menéndez Mena”, está integrada en un porcentaje relativamente elevado (40% según la estadística interna de control de escuelas de procedencia de los alumnos) por niños quienes no son aceptados o son dados de baja de otros colegios de la zona geográfica de la escuela, encontrando sus padres en la primaria “Conrado Menéndez Mena” una de sus últimas opciones para que sus hijos continúen asistiendo a la escuela. Así lo corrobora la estadística de inicio de curso que se realiza con la finalidad de obtener información de los alumnos con los que se trabajará durante el curso escolar.

Durante un breve periodo, la emigración de alumnos de escuelas cercanas permitió que la matrícula escolar se elevara permitiendo al plantel dividir a sus alumnos en doce grupos (dos por cada grado escolar). Sin embargo, la matrícula de alumnos no mantuvo esta tendencia y desde hace aproximadamente cinco años, los grupos han ido disminuyendo debido a la escasez de alumnos, situación directamente relacionada con el incremento de alumnos que se han dado de baja para cambiarse una vez más de escuela o porque simplemente dejan la comunidad para ir a radicar a otra más.

Por otro lado, en cuanto a infraestructura se refiere, el colegio cuenta con cinco aulas amplias de aproximadamente ocho metros de frente por diez metros de fondo, iluminadas y ventiladas adecuadamente, un aula en donde comparten el espacio la biblioteca y la sala de cómputo. Esta cuenta además con aire acondicionado y su mobiliario se encuentra en buen estado. La escuela tiene además una bodega, un escenario, una cancha equipada con porterías y canastas de reciente instalación para la práctica de fútbol y basquetbol; una dirección y baños, estos últimos con dispensadores de jabón y papel. La infraestructura escolar cubre las necesidades básicas de los alumnos que en ella estudian.

La sala de cómputo tiene diez computadoras en buen estado al servicio de los alumnos, además de un ordenador central que controla el acceso al sistema operativo y a algunos programas en las computadoras, esta también se encuentra en buen estado. La sala tiene además un proyector, veinte bocinas para las computadoras y una pantalla para apoyar las actividades realizadas por los docentes en el aula. Sin embargo, no se cuenta con servicio de Internet.

El equipo tecnológico de la escuela: computadoras, proyector, una computadora tipo notebook, estéreo, televisión y pantalla, no son empleados de manera regular por los docentes

para el apoyo de su práctica educativa. Posiblemente esto se deba a la falta de estrategias para emplearlos, a la ignorancia sobre cómo manejarlos o al temor a dañarlos.

Opuesto a esta situación, es posible observar en los alumnos un incremento en el interés por ir a la sala de cómputo y usar las computadoras para realizar tareas que los docentes les hayan asignado, aún sin contar con la capacitación básica para manejar el equipo de cómputo. Esto es observable particularmente en los alumnos de primer grado. La razón que puede explicar esta situación está en que, aunque el niño no tiene un acceso frecuente a las computadoras de la escuela, sí lo tiene a otros equipos tecnológicos relativamente similares en su manejo a los ordenadores, específicamente los teléfonos móviles. Estos pueden encontrarse prácticamente en todos los hogares de la comunidad, sin importar la condición socioeconómica familiar, debido principalmente a la gran diversidad de oportunidades ofertadas por las compañías telefónicas para adquirir uno de estos equipos. Con base en las opiniones expresadas por los alumnos de primer grado, pueden encontrarse con frecuencia dos o más equipos en el hogar, incluso uno de la propiedad del niño. Los juegos instalados de fábrica en los teléfonos celulares y aquellos que le son instalados por familiares y amigos son, siempre en opinión de los alumnos, uno de sus principales medios de esparcimiento en casa.

Por otro lado, también es posible observar que los niños de primer grado no asisten regularmente a clases. Una posible razón atribuible a este fenómeno es la falta de atención por parte del docente a la frecuente petición de los niños de entrar a la sala de cómputo para hacer sus tareas de diversas asignaturas, esto desde el inicio del curso escolar (la mitad de ellos procede de otras escuelas en donde en su opinión empleaban las computadoras de manera frecuente o bien son repetidores del curso). Aunque cabe también considerar que esta petición obedezca probablemente al deseo de jugar con ellas y no para realizar sus tareas escolares

como han externado. La realidad es que estas posibilidades no han sido comprobadas, pues aún no se les ha dado la oportunidad de ingresar al aula de cómputo y de invitarlos a trabajar en las computadoras los temas vistos en clase.

En los dos últimos años, se ha observado durante la práctica docente, que la aplicación de estrategias didácticas para favorecer el interés de los niños hacia el estudio, tales como juegos educativos, trabajos en equipos, actividades realizadas fuera del aula entre otras, no han ayudado a alcanzar dicho objetivo, y tampoco ha podido constatarse en la mejora de su desempeño académico.

El ausentismo escolar ha mantenido un constante incremento en primer grado: 21 inasistencias en septiembre, 89 en octubre, 90 en noviembre y 46 en diciembre (basado en el registro de asistencia escolar del docente). Pueden ser factores que expliquen este fenómeno factores externos a la escuela tales como problemas familiares, económicos o de salud que impidan que los niños asistan regularmente.

Otro aspecto observable en los alumnos de primer grado es el bajo desempeño obtenido en los exámenes aplicados bimestralmente, especialmente en la asignatura de Matemáticas, en donde el promedio grupal ha sido de 7.4 durante el ciclo escolar. Esto podría deberse a las características del contenido de la asignatura abundante en conceptos y relativamente difíciles de explicar, lo que limita las oportunidades de practicar y/o corroborar su apropiación; por la falta de estrategias que al grupo realmente le atraiga e interese, lo que posiblemente dificulta que los alumnos asimilen los conceptos, no presten atención, y no logren entender, analizar e interesarse en la asignatura, lo que trae como consecuencia que los alumnos deserten de la escuela, para buscar una nueva oportunidad en otras escuelas de la comunidad o cercanas a ella.

Por otra parte, a pesar de que la escuela cuenta con variados recursos tecnológicos disponibles para la práctica docente, el proyector y las bocinas para computadora son los recursos que ocasionalmente tienen demanda entre los profesores para impartir sus clases. El empleo del aula de cómputo por parte de los docentes es casi nulo, por lo cual el potencial de esta área en la escuela no es explotado debidamente, posiblemente debido al desconocimiento de estrategias propias para el área, por desconocer cómo usar las computadoras o sus periféricos o por temor a dañar los equipos.

Las estrategias didácticas de la plantilla docente para la enseñanza de Matemáticas se encuentran limitadas a las expositivas, al ser estas las que más predominan en su empleo en el aula. El pizarrón y el libro de texto son los materiales didácticos de uso más extendido entre los docentes, y solo una minoría emplea el proyector para impartir sus clases. Las estrategias de enseñanza mediadas por las TIC son escasas o nulas. Esto es motivo de preocupación ya que, en tanto, dentro como fuera de la escuela las TIC van ganando terreno al implementarse tanto en la vida social de los alumnos (Domínguez, 2008), quienes las emplean para fines de comunicación, información o sencillamente de esparcimiento.

A pesar de no contar con servicio de Internet, las computadoras del aula de cómputo representarían una buena opción para desarrollar estrategias de enseñanza en cualquier asignatura por parte de los docentes. De igual manera representarían un potencial apoyo para ayudar a superar los problemas de desinterés de los alumnos de primer grado por el estudio, principalmente en la asignatura de Matemáticas, apoyando además la mejoría de su aprovechamiento en esta materia. Así podría aprovecharse la ventaja que ofrece el interés incondicional observado en los niños por emplear las computadoras.

La problemática del primer grado de la Escuela Primaria “Conrado Menéndez Mena” advierte de la necesidad de nuevas estrategias didácticas para la enseñanza de las Matemáticas, estrategias en las cuales el alumno pueda utilizar y comprender la información que se le presenta. Estas estrategias deben permitir además atender otro problema detectado en el grupo: el del escaso interés de los niños por estudiar Matemáticas, elevando dicho interés. La atención a estos problemas ofrecerá más adelante una alternativa que apoye a reducir los índices de reprobación y deserción entre los alumnos.

4. Objetivos.

Ante la problemática descrita, se plantean los siguientes objetivos para el presente proyecto:

- Objetivo general: Determinar si las actividades de aprendizaje diseñadas mediante el REA JClic son de apoyo para la enseñanza de las Matemáticas.
- Objetivo particular: Conocer el grado de interés de los alumnos al realizar actividades de Matemáticas mediante la herramienta REA JClic.

5. Justificación.

Vivimos una época de constantes innovaciones tecnológicas que, como señala Gutiérrez (1997), “están orientadas a impulsar el desarrollo de los mecanismos para incrementar el almacenamiento, tratamiento y transmisión de la información; desarrollo que hemos denominado TIC.”

La necesidad de incluir las TIC en el nivel básico primaria obedece a las constantes transformaciones sociales y maneras de comunicarse producidas en la Sociedad de la Información. En esta, además de proporcionar nuevos recursos tecnológicos para facilitar la comunicación, exige el desarrollo de habilidades indispensables tanto para la vida profesional como para la cotidiana (Temprano, 2009).

Las tecnologías de la información y la comunicación –como menciona Cegarra (2008) no son ya tema novedoso. No obstante su constante promoción y paulatina inserción en las instituciones educativas, los docentes continúan reproduciendo modelos pedagógicos tradicionales en los que la implementación de las tecnologías se reduce al uso de diapositivas, las cuales tan sólo reproducen en muchas ocasiones de manera visual los textos que antes eran escritos en la pizarra o plasmadas en los libros. Con esto no se pretende demeritar el empleo de dichas estrategias, pues en su momento y contexto histórico fueron innovadoras y eficaces, sin embargo actualmente son difícilmente aplicables en el nuevo contexto de los alumnos influenciado por las TIC.

La enseñanza de las Matemáticas en los alumnos que cursan el primer grado es un trabajo importante, puesto que son la base de una formación necesaria para cualquier hombre o mujer. Esta tarea, apoyada en el uso de las TIC, específicamente mediante el empleo de REA, es de relevancia pues a la vez que se desarrolla el razonamiento matemático en los niños, ayuda a reducir la brecha digital que existe entre los diferentes pueblos, considerando que el problema de acceso a TIC no sólo implica una brecha digital entre México y otros países, sino un rezago digital al interior del país, marcado por una desigualdad en el desarrollo de TIC en la sociedad (Tello, 2007).

Con la aplicación de actividades para la enseñanza de Matemáticas en primer grado de primaria haciendo uso de REA se pretende que:

- a) Se obtenga provecho de los conocimientos previos adquiridos por el alumno en el manejo de equipo de equipos telefónicos móviles en el contexto familiar para aplicarlos al usar las TIC (computadoras) de la escuela.
- b) Los alumnos vean la computadora como una herramienta para realizar sus tareas.
- c) Los alumnos usen las TIC no tan sólo como herramientas de esparcimiento sino también como recursos de aprendizaje a través de los cuales hacer significativos sus conocimientos.
- d) Los alumnos comprendan mejor los contenidos de Matemáticas.
- e) Los alumnos encuentren en ellas una nueva alternativa de estudio.
- f) Se promueva en el alumno el interés y el deseo por aprender Matemáticas al abordar los contenidos a través de breves juegos de competencia.
- g) Los profesores busquen y diseñen nuevas estrategias de enseñanza mediados por las tecnologías.
- h) Adicionalmente, los alumnos desarrollen sus habilidades de lectoescritura adquiridas a lo largo del primer año de primaria.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Los retos de la educación.

Los retos en los diferentes niveles educativos son muchos y los proyectos para vencerlos son bastantes, lo cual es bueno en el sentido de que el Sistema Educativo Nacional se mantiene en movimiento. Sin embargo, hay muchos retos que aún no se han enfrentado (Padilla, 2008): retos por la calidad de la educación, retos para mejorar las vías de información de carreras, becas, intercambios, etcétera; retos para cambiar la mentalidad de que la llamada “enseñanza tradicional” es “mala”, criterio radical adoptado por varios profesores para señalar que en currículos anteriores se daba mayor importancia al aprendizaje de conductas, situación que en la actualidad, bajo el enfoque del aprendizaje de competencias para la vida, se considera impermisible, no obstante que para la apropiación de una competencia puede requerir durante el proceso del apoyo del enfoque conductual; retos para vencer el efecto retrasado de la educación, diciendo con esto que la educación que proporciona la escuela generalmente va desfasada de las necesidades actuales de la sociedad a la que atiende; y así otros retos más que requieren de la atención conjunta de la sociedad y la escuela.

Actualmente el Sistema Educativo Nacional, enfrenta el reto de hacer frente al fenómeno de la globalización. Este puede entenderse como un fenómeno, aunque no nuevo (Bodemer, 1998) de apertura de las economías y las fronteras, como resultado del incremento de los intercambios comerciales, los movimientos de capitales, la circulación de las personas y las ideas, la difusión de la información, los conocimientos y las técnicas. Según Bodemer

(1998:55) la globalización de la producción y los mercados “mejora las oportunidades de acrecentar las ganancias a nivel mundial, sobre todo en las naciones industrializadas y en algunos de los países en despegue, aunque reconoce que agudiza las luchas distributivas a nivel nacional e internacional.”

Es posible entender entonces la globalización como la permisividad entre naciones para el comercio de sus productos. Sin embargo, en este comercio no viajan únicamente productos, sino también culturas, con sus amplios bagajes de creencias y valores, las cuales tienen un mayor o menor grado de asimilación por parte de las culturas receptoras, en ocasiones pasando a formar parte de su bagaje, en otras desplazándola y haciéndola desaparecer.

Existen corrientes de pensamiento que apoyan la idea de que la globalización trasciende la cuestión económica y abarca a la cultura también. Como la relación de fuerzas entre las naciones más desarrolladas (por ejemplo las naciones europeas o los Estados Unidos) y las subdesarrolladas (como las latinoamericanas o africanas) es sumamente desigual, la globalización sin límites ni controles favorece el dominio cultural y económico, poniendo en peligro la identidad particular de cada pueblo.

El avance de la tecnología, el auge de las telecomunicaciones e Internet, así como el desarrollo de los medios de transporte ha permitido que el fenómeno de la globalización sea una realidad ineludible en el mundo actual.

Una de las necesidades que impone el fenómeno de la globalización es la de competir con otras economías mundiales con la finalidad de atraer capitales que fortalezcan la economía nacional. Según Jessup (1989), esto ha obligado prácticamente a los sistemas educativos de América a cambiar sus esquemas por una educación basada en el desarrollo de competencias

en el alumno que le permita intervenir en la solución de problemáticas cotidianas, tanto personales como de su sociedad, educación que se considera importante para la futura solución de problemas que se presenten en el ámbito laboral. Esta idea es posible encontrarla en los programas de estudio del sistema educativo en donde se enfatiza el establecimiento de metas educativas que contribuyan a la formación de individuos sanos e íntegros, que participen activa y constructivamente con su medio social. (Ferrer & Arregui, 2006)

Otro reto que la globalización impone actualmente al Sistema Educativo Nacional es el del dominio de las herramientas que aporta la tecnología (Padilla., 2008). La tecnología se desarrolla de manera externa al ámbito educativo, pero va a la par con los conocimientos humanos e invenciones de otras áreas y disciplinas, las cuales luego se adecuan a los sistemas educativos. Esta situación obliga a elaborar políticas específicas para promover el conocimiento de sus recursos, el dominio de su uso, así como su implementación en educación mediante diversas estrategias.

2. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

De entre todos los avances logrados por la humanidad en el último siglo, el de la tecnología es uno en los que la evolución se ha dado a pasos agigantados. A partir de la invención del primer computador en 1945, inició una revolución tecnológica que en las dos últimas décadas ha llegado a su punto álgido. Así lo define Castells (2001) en la “Era de la información”, quien denomina esta revolución con un nuevo nombre: Sociedad de la Información: "En el último cuarto de siglo que termina, una revolución tecnológica, centrada

en torno a la información, ha transformado nuestro modo de pensar, de producir, de consumir, de comerciar, de gestionar, de comunicar, de vivir, de morir (...)"

Esta afirmación de Castells (2001) es cierta si se toma en cuenta la penetración que ha tenido la tecnología, por ejemplo, en la sociedad yucateca, de manera especial en las ciudades, en áreas como la laboral, en donde cada día más empresas comerciales, en su afán competitivo con otras empresas buscan emplear las tecnologías más recientes para ahorrar trámites u ofrecer un mejor servicio a sus clientes. Así también el aspecto cotidiano, en donde un número creciente de personas están expuestas a la computadora para realizar desde una tarea escolar, entretenerse leyendo libros, enterarse de las últimas noticias, ver videos de su predilección, e incluso para trámites legales y/o comerciales en la búsqueda de un ahorro cada vez mayor de tiempo que le permita dedicarse a otras actividades personales. De igual manera, la comunicación vía teléfono móvil llega a más personas de todos los niveles sociales quienes encuentran en la comunicación oral y escrita una manera más ágil y cómoda de mantenerse en contacto con familiares y amigos.

Refiriéndose específicamente a las computadoras, la aparición de modelos más sofisticados con el paso de los años ha permitido simplificar los procesos laborales, lo que ha hecho que un número creciente de profesionistas hayan decidido hacer uso de ellas. Esta situación ha llevado al desarrollo de una serie de soportes y recursos informáticos cada vez más especializados, que han aumentado en importancia con el transcurrir del tiempo. Este desarrollo ha creado conceptos tales como Nuevas Tecnologías de la Comunicación e Información, Tecnología Educativa, Sociedad de la Información, Formación mediada, Educación a distancia, Telemática, y más (Ortega, 1997).

Marquès (2000a) define a estas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como:

...(el) conjunto de avances tecnológicos que nos proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los ordenadores, Internet, la telefonía, los "mass media", las aplicaciones multimedia y la realidad virtual. Estas tecnologías básicamente nos proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación.

Dentro de las herramientas de las TIC, tienen especial importancia las computadoras así como los programas informáticos que permiten el acceso a redes, y esto debido a que las computadoras han sido principalmente la vía por la cual se han dado los avances tecnológicos más importantes. Esta situación le da un protagonismo especial como instrumento pedagógico al permitir el acceso a grandes cantidades de información (Fernández, Server & Cepero, 2003).

2.1 Impacto de las TIC en la Sociedad de la Información.

Es innegable que las TIC forman ya parte del contexto y cultura nacional, y cada día la sociedad interactúa más con ellas. Esta tendencia es sustentada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el cual en diciembre de 2010, informaba que en México 38.9 millones de personas usan una computadora, lo que representa un aumento de 13.2% con respecto al 2009, en tanto que 32.8 millones utilizan Internet, 20.6% de lo censado en 2009. De ahí que sea indispensable conocer, trabajar y utilizar en cada ámbito de la vida cotidiana las TIC, ya que cada vez se hace más notable la expansión y demanda de estas.

Los alumnos de este siglo, futuros trabajadores de la Sociedad de la Información, como Castells (2001) le llama, deberán estar convenientemente preparados para desenvolverse apropiadamente en un contexto de sobreabundancia de información proveniente de las más variadas fuentes, y en el que no siempre será fácil separar la útil de la que no lo es. Deben también tener las competencias necesarias para estar constantemente reciclando sus conocimientos y adaptándolos a los nuevos descubrimientos, que se producirán con mayor frecuencia de lo que ocurre actualmente. Por último, deberán estar capacitados para tomar decisiones basándose en la información adquirida, para así poder resolver los problemas que se vayan planteando en el desarrollo de sus funciones laborales.

Las TIC se mantienen actualizadas a la par de los avances científicos, de la globalización económica y cultural, con lo cual contribuyen a que los conocimientos rápidamente se vuelvan obsoletos y exijan la aparición de nuevos valores sociales. Las TIC, como afirma Marquès (2000) tienen relevancia en casi todos los aspectos de la vida: el acceso a las oportunidades laborales, a puestos de gerencia, al diseño industrial y artístico, al esparcimiento, la comunicación, la información. Es tan grande su impacto en la dinámica social que cada vez se hace más difícil concebir la vidas sin ellas (Marquès, 2000). Las TIC han venido a ampliar, como menciona Marquès (2000a), las capacidades físicas y mentales, así como las posibilidades de desarrollo social.

De ahí que las TIC sean consideradas como herramientas que podrían ser utilizadas para la educación, aunque para poder emplearlas adecuadamente, es indispensable reflexionar detenidamente la manera en que se desea utilizarlas, así como contar con la creatividad para su aplicación. De esta manera se estará en posibilidad de hablar de una eficacia en el uso de las tecnologías.

2.2 Relación con los alumnos.

Los alumnos que hoy día son atendidos en las instituciones educativas han nacido en la era de la Sociedad de la Información, una sociedad tecnológicamente distinta a la que hasta unos treinta años aproximadamente existía (Howe & Strauss, 2000). Según estos autores, esta generación de alumnos está caracterizada por ser la primera totalmente inmersa en los medios digitales. Así, la mayoría de sus actividades cotidianas está relacionada con la comunicación uno a uno, que es aquella que se establece entre dos personas, sean éstas profesor-estudiante o estudiante-estudiante, generalmente a través de una herramienta de comunicación básica, la cual es el correo electrónico (Cabero, 2002).

El manejo de la información igualmente se encuentra mediado por estas nuevas tecnologías. Las tecnologías han difundido a todo el mundo la información y como consecuencia de esto el tiempo que debe esperar quien transmite la información y el que la recibe es considerablemente reducido. Como se ha mencionado con anterioridad, las nuevas maneras de comunicarse (a través de teléfonos móviles, computadoras, etcétera), también llevan a nuevas maneras de trabajar, de divertirse, de interactuar con otras personas, así como de relacionarse con el conocimiento y con la información (Zapata, 2006), modos que se caracterizan por realizarse a través de y con la información que proveen estas tecnologías, es decir, mediados por las estas.

Para los alumnos de la Sociedad de la Información, el uso de las tecnologías se ha convertido en elemento básico para su comunicación e interacción social (Cabero, 2010). A partir del auge de los teléfonos móviles en la última década observado en la sociedad actual, es posible distinguir un número cada vez mayor de alumnos que prefieren realizar llamadas o

enviar mensajes instantáneos digitalizados a través de sus teléfonos móviles, de igual manera se observa una preferencia a mantener una comunicación uno a uno en vez de realizarlo a través de medios escritos convencionales como las cartas, sugerencias y comentarios en buzones generalmente instalados en varias escuelas. Podría decirse que estas características sean típicamente observables en las comunidades más desarrolladas de cada entidad, sin embargo, esto no es así y –gracias a una férrea batalla para conquistar los mercados entre las distintas compañías telefónicas-, adquirir un equipo y el servicio no es ya privativo de personas con mayor poder adquisitivo, así como tampoco lo es el rango de edad de las personas que lo emplean.

2.3 Relación con el aprendizaje.

La realidad de la mediación de las tecnologías en la Sociedad de la Información (SI), y de un uso cada vez mayor de los alumnos en su vida cotidiana, lleva a considerar a las TIC, como menciona Cabero (2010), como medios significativos para favorecer el aprendizaje, ya que, en la SI, la conceptualización del aprendizaje ha evolucionado a la par. Así, antes una persona podía considerarse preparada para insertarse en el área laboral tras haber cursado primero la educación primaria, luego la secundaria, el bachillerato y la formación profesional. Con los constantes cambios en la información y el conocimiento que a las que las tecnologías dan lugar (Martín-Laborda, 2005), tanto la información como el conocimiento pronto quedan obsoletos, por lo que se hace necesario mantenerse constantemente actualizado si se quiere permanecer vigente (laboral y/o profesionalmente), o, en otras palabras a continuar aprendiendo durante toda la vida (Martín-Laborda, 2005). Así, el aprendizaje se ha convertido

en un proceso mucho más activo y ya no pasivo, teniendo como actor principal al estudiante, quien representa el centro de los procesos de aprendizaje. La SI requiere que el alumno produzca conocimiento y no tan sólo que lo vuelva a producir. Es Cabero (2010) quien expresa claramente esta idea, al afirmar que los estudiantes “deben también producir conocimientos y no sólo reproducirlos; el aprendizaje es un proceso social y no individual donde el estudiante en interacción con sus compañeros, profesores y otro tipo de personal, transforma su estructura cognitiva...” (p.35)

La exigencia de la SI de que el alumno sea capaz de producir conocimientos con la información que por medio de las TIC le es ofrecida lleva a considerar la necesidad de que el alumno adopte una posición más crítica, es decir, que tenga la habilidad de discernir entre la información que le sea útil y aquella que no, que pueda distinguir entre aquella que provenga de fuentes fiables y las que sean de dudosa procedencia. Como menciona Temprano (2009), no puede “dar por sentado que todo aquello que se publica –y muy especialmente no todo lo que se publica en Internet- tiene por qué ser necesariamente cierto” (p. 7). De igual manera se requiere que adopte una postura autónoma (Martín-Laborda, 2005), o sea, que pueda valerse por sí mismo al momento de la búsqueda, análisis y selección de la información para convertirla finalmente en conocimiento.

Varios autores (Salcido, 2003, citado por Nava, 2007, Martín-Laborda, 2005, Cabero, 2010) de igual manera, mencionan la importancia de que el alumno debe aprender a trabajar y convivir en equipo, a compartir sus ideas con sus compañeros, es decir, debe ser capaz de socializar su conocimiento. El uso de las TIC implica entonces una socialización del conocimiento (Fernández, Server & Cepero, 2003). Cabero (2010) incluso menciona la potencialidad de las TIC para favorecer “entornos de innovación escolar, así como fuentes

promotoras de comunicación e interacción social.” (p. 39) Temprano (2009) menciona que el aprendizaje de estas destrezas debe ser proporcionado a los estudiantes en la escuela. Esto lleva a la escuela a considerar la necesidad de incluir las TIC en sus procesos de enseñanza, como menciona Martín-Laborda (2005), con la finalidad de que sus alumnos, futuros ciudadanos, puedan desenvolverse sin problemas en su sociedad.

Claxton (1990) citado por Santamaría (2005) es muy enfático al hablar de la realidad en la enseñanza en la escuela con respecto a las TIC: “la mayoría de los conocimientos escolares no equipan a la gente para sobrevivir en un mundo de explosión de la información y de la tecnología informativa” (p. 2). Santamaría (2005) agrega que como consecuencia de esta situación, la escuela sólo sobrevivirá si hacen un esfuerzo por mantenerse al corriente de los avances en TIC dando al alumno la formación que requiere para poder adaptarse a su sociedad y estar en posibilidad de transformarla.

2.4 Influencia de las TIC en educación básica.

La sociedad cuenta actualmente con una amplia gama de recursos que ofrecen las tecnologías, estos recursos son capaces de apoyar el aprendizaje de los estudiantes, por lo que resulta necesario que el profesor sea capaz de obtener provecho de estas herramientas en el aula.

Según Prados (2006) es incuestionable la necesidad de incorporar las TIC en los centros educativos y en concreto a los ciclos formativos. Esto es posible observarlo en las sugerencias que los libros de textos gratuitos hacen sobre la búsqueda de información por parte de los alumnos empleando las TIC, preponderantemente la computadora. En los

programas de estudio (SEP, 2009) de igual manera se hace enfática la necesidad de implementar las nuevas tecnologías en las aulas:

(...) para favorecer el logro de los propósitos (de los planes y programas de estudio)... se diseñarán diversas estrategias y acciones: la actualización de los maestros, el mejoramiento de la gestión escolar y del equipamiento tecnológico, así como el fortalecimiento y la diversificación de los materiales de apoyo, recursos bibliográficos, audiovisuales e interactivos. (p. 9)

Esta fuerte recomendación de emplear las TIC es incluso promovida en cursos de formación continua ofertados por la SEP a los docentes a través de diplomados y talleres. Así, en el Catálogo de Formación Continua para Maestros en Servicio 2011-2012 (p. 365) es posible mencionar, entre otros cursos: *El uso educativo de las TIC en la educación básica, Computación básica, Diseño de material didáctico con medios electrónicos, Inducción al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación básica.*

Prados (2006) refiere que para que ello se logre no basta con introducir los ordenadores en los centros y conectarlos en red y a Internet, sino que hay que introducir el ordenador como un recurso educativo.

Lorena (2006) también hace enfática otra idea respecto a la incorporación de las TIC en una institución educativa: hacerlo va más allá de la adquisición de recursos de cómputo, pues debe existir un propósito pedagógico para su uso y apropiación. (p. 21)

Prados (2006) afirma que hay que introducirlo en el currículo escolar. Y esto implica planificar la labor docente teniendo en cuenta para qué, cómo y cuándo utilizar las herramientas informáticas. La labor de formación permanente se hace, en este espacio de las TIC, especialmente relevante ya que es imprescindible trabajar dentro del departamento para

asegurar una adecuada implementación de las tecnologías informáticas en la oferta educativa de cada ciclo formativo.

Prados (2006) lista una serie de consideraciones con respecto a la implementación de las TIC en la escuela:

- Las Tecnologías de la Información y la Comunicación se introducen como herramientas al servicio del conocimiento, la experiencia, la expresión y la representación, aprovechando su carácter motivador y su potencial de enseñanza. El alumno, durante el proceso de enseñanza, interioriza el código de forma natural, lo aprende como un elemento más de su universo cognitivo.
- El ordenador, el video proyector, los programas multimedia y la red de redes (Internet) se convierten en un medio más, en recursos habituales que por su carácter interactivo, son atractivos y ayudan a generalizar habilidades y conocimientos.
- Conocer la herramienta mediante aprendizajes sencillos y funcionales, que se irán tornando más complejos, usando programas que le familiaricen con el uso del código informático.

La Consejería de Educación “Comunidad de Madrid” a través de EducaMadrid (2004:37), hace una propuesta de algunas modalidades en las que el aula puede verse beneficiada por el uso de las TIC. Estas modalidades pueden observarse en la siguiente tabla:

Tabla 1

Algunas modalidades de utilización de las TIC en el aula.

Modalidades de utilización	Recursos/Metodología	Ventajas
educativa de las TIC		

<p>1. Exposición del profesor apoyada en tecnologías. El profesorado utiliza el ordenador y el cañón proyector para mejorar su explicación.</p>	<p>Utilización de materiales preparados por otros (editoriales, otros profesionales...) o elaborados por uno mismo: presentaciones preparadas para mejorar la exposición del profesor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrar con mayor claridad algunos conceptos y/o presentarlos de forma más atractiva. • El profesorado aprende a usar las TIC. • Podría mejorar la motivación hacia el aprendizaje de la asignatura y/o hacia el uso de recursos informáticos.
<p>2. Iniciación a la informática. Enseñar contenidos de informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del ratón. • Guardar/recuperar archivos. • Procesador de textos. • Bases de datos. • Nociones de Internet. 	<p>Aplicaciones informáticas de uso general.</p>	<p>Conocimientos básicos necesarios para poder utilizar las tecnologías.</p>

3. Ejercitación mediante programas educativos. El

alumnado hace ejercicios pautados. La tarea suele consistir en encontrar las respuestas adecuadas.

- Utilización de programas habitualmente elaborados por otros, con finalidad educativa.
- Utilización de programas elaborados por el profesorado, mediante el uso de herramientas de autor.

- Aportaciones para el aprendizaje del alumnado, dependiendo de los criterios didácticos y pedagógicos con los que se haya construido el programa.
- Familiarización genérica con el funcionamiento de los ordenadores.
- Hay programas que permiten interactividad y creatividad por parte del alumnado; en ese caso favorecen un uso con más posibilidades educativas.

4. Aprendizaje por investigación. Las TIC forman parte de los recursos disponibles en el aula. El alumnado toma decisiones

Según la propuesta didáctica en la que se esté trabajando se utilizan las TIC, entre otros recursos:

- Uso de Internet como

- Se trabaja el uso funcional, contextual y “estratégico” (encaminado a conseguir los objetivos de

<p>sobre cómo organizar los procesos de aprendizaje y esto permite mejorar las estrategias de utilización de los recursos en general (no sólo de los tecnológicos), que se utilizan contextualizada y funcionalmente, según las diversas actividades y contenidos del currículo.</p>	<p>fuente de información: buscadores, enciclopedias, y otros materiales de consulta. Webquest.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de trabajos y todo tipo de producciones utilizando diversas herramientas informáticas y/o multimedia. • Presentaciones del alumnado a su grupo. • Uso de medios de comunicación (radio, correo electrónico...) como recurso educativo. • Trabajo por proyectos de aprendizaje gestionados por el alumnado con el profesorado actuando como guía. 	<p>aprendizaje y comunicación).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora del aprendizaje y mayor ajuste a las diversas necesidades educativas del alumnado. • Promoción y desarrollo profesional del profesorado. • Implicación de las familias y la comunidad educativa en un sentido amplio. • Creación de redes. • Medidas que fomenten la sustentabilidad.
--	--	--

El uso del ordenador por su parte permite, como el autor sugiere, una aproximación a los códigos tecnológicos en los que la sociedad actual está inmersa, con los que los alumnos

conviven a diario o tendrán que convivir: el uso de vídeos u otros pequeños electrodomésticos, el uso de cajeros automáticos, acceder a informaciones informatizadas en bibliotecas, estaciones de tren o autobuses, etc.

La disponibilidad del ordenador (y proyector de video de ser posible) en el aula, representan una oportunidad para propiciar un cambio en la cultura metodológica existente, con la finalidad de implementar innovadoras estrategias educativas que amplíen el acervo de recursos con los que cuenta el profesor en su práctica docente, buscando con ello también nuevas formas de propiciar y mantener el interés por parte de los alumnos; apoyándose para alcanzar esta meta en el uso del tiempo, del espacio, de los agrupamientos, de las relaciones de comunicación entre profesor y alumnos, en la diversificación de las fuentes de información y conocimiento. Los alumnos que están formándose en la actualidad se encontrarán con esta realidad a la que el profesorado no puede dar la espalda. En países como España (Decreto 1538 sobre la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, 2007) ya de hecho se considera que la incorporación de las TIC como un eje transversal, ayudará a superar la incongruencia general en la que se encuentra el sistema educativo relacionado con lo que la sociedad requiere y lo que éste ofrece.

Hasta hace no mucho tiempo, el trabajo en el aula se encontraba caracterizado por los siguientes factores:

- La resolución de exámenes a través de la memorización. Debido a la importancia dada al éxito en la resolución de estos, de la cual dependía un elevado porcentaje de la calificación parcial y final de una asignatura, el alumno se veía en la necesidad de memorizar temarios o procedimientos (generalmente sin encontrarle un sentido) para elevar sus posibilidades de obtener una mejor calificación. En el contexto de la

presente investigación, la memorización sigue siendo una de las estrategias más recurridas por los docentes en la enseñanza de las Matemáticas. Y esto no es malo, por cuanto a la naturaleza de algunos contenidos que necesariamente requieren de aplicar datos exactos (fórmulas para encontrar área, volumen, etcétera). Lo negativo se encuentra en la descontextualización excesiva, en la separación de las Matemáticas del mundo ordinario de los niños, a quienes se presentan conocimientos abstractos y/o sin sentido para su realidad inmediata.

- Silencio y obediencia. Un grupo atento, en silencio y siempre obediente a las instrucciones del profesor eran considerados rasgos deseables de un grupo de alumnos ejemplar. Además así se concebía a un profesor dedicado a su labor. La enseñanza de las Matemáticas aún se ajusta a este esquema pues, debido a la complejidad con que son abordados los contenidos, su asimilación exige al niño una concentración total para asimilar la abstracción descontextualizada.
- Los alumnos escuchan la mayor parte del tiempo. El profesor debía cumplir cabalmente con su misión de transmisor de conocimientos. Por lo tanto, se esperaba que el alumno, como aprendiz, se limitase a escuchar, a almacenar la información. En la enseñanza de las Matemáticas el docente todavía encuentra la necesidad de que este aspecto se cumpla, pues el fracaso en la asignatura generalmente se asocia a que el niño no presta atención durante la cátedra, sin analizar el porqué de esta falta de atención, que bien podría atribuirse a la inhibición de la naturaleza del niño por experimentar en lugar de ser receptor pasivo de conocimientos.
- Libros que no se modernizan. Un gran porcentaje de los conocimientos se transmitían sin modificación alguna, admitiéndolos con o sin intención como verdades absolutas,

sin invitar a investigar o discutir al respecto. La intención por modernizar contenidos e invitar a los alumnos a ser participantes activos de su proceso de aprendizaje ha sido notoria en los libros de texto actuales de la SEP, no obstante en Matemáticas generalmente se transmiten conocimientos fijos: fórmulas, procedimientos, etcétera, con poca o nula promoción al alumno a cuestionar tales conocimientos o a proponer alternativas a las consideradas verdades absolutas.

- Trabajo individualista y competitivo. La escuela solía considerar los alumnos más hábiles a aquellos que concluían con prontitud sus tareas escolares o ejecutaban procedimientos textualmente. El potencial educativo del trabajo en equipo apenas era empleado. Debido a la necesidad del docente de comprobar el logro individual del alumno, el trabajo en equipo en la enseñanza de las Matemáticas por lo general no es su estrategia principal de trabajo.
- Programas homogéneos para alumnos con diversos estilos de aprendizaje. En otras palabras, existía un solo estilo de aprendizaje: el concebido por el profesor de grupo.
- El profesor es el que sabe, el alumno puede llegar como máximo a saber lo que éste. Por lo que los conocimientos del profesor eran inmunes a crítica o cuestionamiento alguno por parte del alumno. Derivado de la aceptación de la existencia de conocimientos absolutos para la resolución de problemas, en Matemáticas el alumno debe aprender del profesor, y no a la inversa.
- Aspirar a formarse una vez para toda la vida, en vez de estar dispuesto a formarse por toda la vida. La enseñanza y el aprendizaje iniciaban y concluían en la escuela. Aun en la actualidad persiste la idea en la sociedad de lo que no se aprende en clase, no se

podrá aprender por cuenta propia, si no es que con errores, subestimando aún más el potencial creativo y propositivo del niño.

A través del empleo de las TIC, el trabajo en el aula y aun en la asignatura de Matemáticas puede verse beneficiado en:

- Una mayor inventiva, creatividad y pensamiento crítico. El ambiente siempre dinámico creado por la combinación de diversos elementos multimedia a través de múltiples aplicaciones informáticas crean diversos ambientes de aprendizaje en los cuales puede el alumno desarrollar sus habilidades cognitivas.
- Conocimiento actualizado. Las TIC son el medio principal de difusión del conocimiento y la información de todo tipo de eventos en el mundo, por lo que su actualidad se encuentra asegurada.
- Necesidad de ser “aprendices” de por vida. Debido a su constante actualización, los conocimientos cambian su estatus de verdades absolutas a verdades siempre relativas, por lo que el alumno siempre se encontrará aprendiendo algo nuevo sobre cualquier tema de su interés.
- Poder trabajar de manera cooperativa. El individualismo cede su lugar a la necesidad de escuchar y analizar los conocimientos propuestos por otras personas y la vez de que sean escuchadas y valorados los propios, es decir, surge la necesidad de construir el conocimiento en equipo.
- Saber usar las herramientas tecnológicas. La permanente necesidad de mantenerse informado lleva al alumno a desarrollar habilidades para operar los equipos tecnológicos que ejercen como intermediarios entre ellos y la información.

Actualmente, este desarrollo de habilidades para manejar las TIC se da generalmente imperceptiblemente.

- Saber encontrar la información necesaria en el “enjambre” de información existente, que ayude al alumno a utilizarla y a incrementar sus conocimientos a través de los mismos.

Morrissey (2007) por su parte, encuentra en el acceso a las TIC un horizonte más amplio de posibilidades didácticas en el aula: “la utilización de contenidos digitales de buena calidad enriquece el aprendizaje y puede, a través de simulaciones y animaciones, ilustrar conceptos y principios que de otro modo serían muy difíciles de comprender para los estudiantes”. (p. 83)

Es posible entender entonces que las TIC permiten además emplear elementos multimedia para la enseñanza de Matemáticas, haciendo más sencillo el aprendizaje de conceptos abstractos. Esto, según el autor, hará posible un entorno más propicio para el aprendizaje en tanto que ofrecerá una experiencia más dinámica al profesor.

El uso de software educativo se convierte en una forma más de relación del alumno con el medio, una representación de la realidad con la que se puede interactuar. Incorpora una nueva forma en la construcción del conocimiento. Todo ello sin perder de vista, que toda herramienta en el aula, toda acción del profesor y del alumno debe estar cargado de significado para producir el aprendizaje.

EducaMadrid (2004:32) menciona algunas de las ventajas de la integración de las TIC en el aula mediante el empleo de programas educativos. El documento de la Consejería de Educación entiende estos como programas habitualmente elaborados por editoriales, profesionales o incluso otros profesores, estos últimos suelen garantizar un mayor

acercamiento a los contenidos curriculares que se pretenden enseñar, una mejor visión de las necesidades educativas del grupo y sobre todo, un aprendizaje centrado en el estudiante, pensado en el estudiante, ya que son los materiales empleados son diseñados tomándolos a ellos como referencias contextuales.

Los programas educativos generalmente son propuestas de ejercicios en los que se pretende el alumno llegue a una “respuesta correcta”. Aquí, usar la computadora puede ser muy atractiva y motivadora por sí misma, no obstante que el modo de realizar la tarea en ocasiones no difiera mucho del modo convencional usando lápiz y papel en el aula. Una de las principales ventajas de los programas educativos es que permite consolidar algunos conceptos previamente aprendidos, teniendo en cuenta que para lograr este objetivo deberá adecuarse al nivel de entendimiento de los alumnos y tener relación tanto con la metodología como con la intención pedagógica programada. Otras ventajas (EducaMadrid, 2004:32) de los programas educativos son:

- Dependiendo de los criterios didácticos con los que hayan sido creados y el acercamiento a las necesidades educativas reales del grupo al cual se pretende aplicar, los programas pueden hacer valiosas aportaciones al aprendizaje.
- Permiten una mayor familiarización de los alumnos con el modo en que funcionan las computadoras: uso del ratón, utilización del lector de discos, forma de arrancar aplicaciones, rutinas de uso de los programas, etcétera.
- Pueden promover la equidad en el acceso a las TIC, siempre y cuando el profesor planee el modo en el que cada alumno(a) lo use, de acuerdo a las necesidades especiales que presente.

- Cuando se permite el acceso a la computadoras en parejas, pequeños grupos o se asignan “compañeros de ayuda”, -aquellos que emplean con mayor habilidad el programa- para apoyar a otros compañeros, puede fomentarse algunas formas de trabajo cooperativo.

No obstante las ventajas mencionadas, no todos cuentan con dichas características, debido a que el término “programa educativo” se utiliza en un sentido muy amplio (EducaMadrid, 2004:32). Algunos de estos permiten un grado considerable de interactividad y de libertad creativa al alumno, promoviendo con ello mayores posibilidades educativas.

Debido a la naturaleza del niño de primaria por experimentar con el mundo que le rodea y encontrar respuestas a lo que su innata curiosidad le mueve, especialmente en aquellos que inician su educación básica, los programas educativos que promueven la creatividad, discurso e interacción del niño (tanto más, mejor) serían un recurso didáctico de relevancia en el bagaje de los docentes, especialmente para la enseñanza de asignaturas tendientes a la abstracción mental, como las Matemáticas, por ejemplo.

Actualmente es posible encontrar un considerable número de programas educativos en Internet, siendo estos de autoría de instituciones educativas, profesionales dedicados a la educación o de los propios profesores. Muchos de ellos se ofrecen a otros profesores que buscan una nueva estrategia de enseñanza o simplemente una estrategia diferente, mediante el pago de una licencia por los derechos de uso. Otros más ofrecen sus programas de manera gratuita, ya sea en sus páginas personales de Internet o a través de repositorios en donde se almacenan los recursos compartidos por otros profesores también. A estos programas educativos compartidos de manera gratuita al público en general se le conoce como Recursos Educativos Abiertos.

3. Los Recursos Educativos Abiertos (REA).

3.1 Definición y características.

Hoy en día, debido a las necesidades de la sociedad en lo respectivo a su educación y formación, se vuelve importante contar con una gran variedad de contenidos y de servicios (Gértrudix et al, 2007:14). Si se tiene en cuenta que la oferta disponible propicia y aumenta el uso de un producto, es creíble que se esté generando una demanda por parte de la comunidad educativa de contenidos y recursos relacionados de manera directa con el quehacer docente en el aula en todos los niveles y área de la enseñanza previa a la superior.

Esta oferta de contenidos es divulgada principalmente a través de Internet, el cual en sí mismo es un útil recurso de apoyo didáctico en el aula. A través de la red, se ofrecen algunas de las herramientas con potencial educativo y que además están disponibles al público de manera gratuita. Estas son los llamados Recursos Educativos Abiertos.

En el tiempo que llevan desde su aparición los contenidos abiertos para la educación han seguido dos fases en su desarrollo (Santos-Hermosa et al., 2012:137): la inicial, enfocada en el acceso a dichos contenido y la más reciente, preocupada más por su inserción en la práctica educativa.

Sicilia (2007) emplea la definición propuesta en el Fórum de la Unesco en 2002 sobre el impacto del material educativo abierto en la educación para referirse a Recurso Educativo Abierto: “(...) materiales en formato digital que se ofrecen de manera gratuita y abierta para educadores, estudiantes y autodidactas para su uso y re-uso en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación.” (p. 27)

Por su parte, la fundación “William and Flora Hewlett” define los REA como:

Recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros. Los Recursos Educativos Abiertos se identifican como cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, videos, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento. (Atkins, Seely & Hammond, 2007:4)

Desde este punto de vista, un REA puede ser visto como un “objeto digital” cuyo fin es el de proveer información y/o conocimiento, aunque también puede ser entendido como un “objeto de aprendizaje digital”, entendiendo este concepto como una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde a una realidad concreta (Ramírez, 2007, citado por Burgos, 2010:3; Sicilia, 2007:27).

Las principales características de los REA (Santos-Hermosa et al., 2012) son:

- a) La accesibilidad, esto se entiende como la disposición en todo momento y lugar del recurso para ser utilizado.
- b) La reusabilidad, que es la característica de ser modificado o utilizado en diferentes situaciones de aprendizaje.
- c) La interoperabilidad, la cual es la facilidad de ser adaptado e interconectado entre distintos hardwares, dispositivos o herramientas.
- d) La sostenibilidad, esto se entiende como el correcto funcionamiento sin importar los cambios de software, de versiones, etcétera.

Atencia (2009), menciona un amplio rango de ventajas en el uso de REA en el ámbito educativo:

- a) Aprovechamiento de las TIC y apoyo a la alfabetización digital de los alumnos.
- b) Posibilita la innovación en la práctica educativa gracias al empleo de un software.
- c) Puede usarse tanto por estudiantes como por profesores.
- d) El software puede ser modificado y/o adaptado a las necesidades educativas e intereses de los alumnos.
- e) Motiva al estudiante al ofrecerle un nuevo escenario de aprendizaje a la vez que acerca a aquellos que tienen acceso limitado a los recursos TIC.
- f) El usuario cuenta con el derecho de copiar y distribuir el software, además de que se le permite mejorarlo y ponerlo nuevamente a disposición de la comunidad educativa.
- g) No existen costos por uso y/o actualizaciones.
- h) Permite el intercambio de experiencias y estrategias educativas entre profesores de diversas asignaturas, así como el trabajo colaborativo entre estos para elaborar proyectos educativos.
- i) Puede emplearse en cualquier centro educativo debido a que opera en distintas plataformas informáticas: Windows, Linux, Mac Os, etcétera.

3.2 Antecedentes y organismos.

La aparición de los Recursos Educativos Abiertos se remontan al año 2001, con la creación del programa OpenCourseWare (OCW) por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) (Santos-Hermosa et al., 2012:137) y desde entonces el interés por su uso ha ido en aumento.

La primera manifestación de este fenómeno fue la asociación del MIT con la Universidad de Utah en donde se creó una red para compartir los contenidos del OCW con comunidades voluntarias. Más adelante, en 2005, este se convertiría en el OpenCourseWare Consortium, una comunidad mundial que integraba a instituciones de educación superior interesadas en el desarrollo del OCW y en conocer su relevancia en educación. Desde entonces, las iniciativas se propagaron rápidamente por Estados Unidos, Japón y Europa (Wiley, 2006, citado por Santos-Hermosa et al., 2012:138), lo que motivó a muchas otras más universidades de prestigio a unirse al proyecto del MIT, generando sus recursos en sus propios idiomas.

La trascendencia de los REA ha sido avalada por la Unesco en 2009 y por varias instituciones internacionales y no gubernamentales con la finalidad de asegurar que el derecho a la educación de todos los individuos sea una realidad. Entre estas instituciones pueden mencionarse el International Council for Open and Distance Education y la Open Educational Quality Initiative. Esta última se crea con la intención de innovar y mejorar los procesos educativos mediante el empleo de REA

Otro organismo que promueve los REA es el Institute for Information Technologies in Education, en donde a través de estos busca implementar las tecnologías de la información y comunicación en la educación, en un contexto del fomento de estudios de caso de diferentes realidades en diversos países como Lituania y Brasil, por ejemplo.

La William and Flora Hewlett Foundation es un organismo dedicado al financiamiento de proyectos educativos a nivel mundial y entre estos apoya a aquellos que desarrollan o proporcionan REA e investigan su impacto en educación.

La Open Education Resources Foundation, una institución independiente, apoya a docentes y escuelas interesados en participar en proyectos internacionales de aplicación de REA en educación abierta, destacando su labor en la creación de comunidades abiertas que trabajan de manera colaborativa compartiendo su conocimiento.

La Commonwealth of Learning es una institución gubernamental comprometida con la creación y uso de REA, así como el desarrollo de políticas y asesoría sobre su potencial para mejorar la calidad educativa en la educación superior.

El fenómeno de los REA ha permeado por igual en instituciones gubernamentales como no gubernamentales, así como en instituciones de educación superior, que han propuesto iniciativas propias e innovadoras como la Wiki Library and Wikiversity en Finlandia y la Free University of People. La sociedad en general también ha participado activamente en la difusión y compartimiento de REA a través de comunidades de usuarios como WikiEducator y plataformas como YouTube EDU e iTunes U, que permiten un acceso instantáneo a videoconferencias, entrevistas, etcétera.

3.3 Interoperabilidad.

El desarrollo y aplicación de parámetros relacionados con la accesibilidad y usabilidad de los REA es determinante para poder almacenarlo y poder emplearlo cuando se le requiera más adelante. Para ello se requiere de protocolos y especificaciones de interoperabilidad con el fin de permitir la compatibilidad (la adecuación necesaria) entre diversas infraestructuras tecnológicas así como para el diseño de contenidos que permitan su definición, estructuración, etcétera (Lamb, 2010, citado por Santos-Hermosa et al., 2012:138). Para atender a esta

necesidad han ido surgiendo organismos internacionales encargados de regular estas características en el ámbito de las tecnologías educativas. El velar por la interoperabilidad de los REA permitirá asimismo que en el futuro los contenidos puedan ser empleados en dispositivos tan variados como consolas de videojuegos, TV digital, teléfonos, etcétera.

No obstante que la estandarización de los contenidos es de gran importancia desde el aspecto técnico, de igual manera lo son los contenidos que conforman los REA así como los principios pedagógicos y didácticos que los orientan, puesto que estos son más valiosos en tanto más respondan a las necesidades educativas de las personas a quienes van dirigidos (Gértrudix et al, 2007:22). Sólo de esta manera se asegura su utilidad, al poder dar respuesta a la diversidad de necesidades específicas de los usuarios, de los entornos y contextos de uso, así como de la pluralidad metodológica y cultural que se espera de ellos.

3.4 Aspectos legales.

No obstante su carácter de disponibilidad en todo momento (Santos-Hermosa et al., 2012:137), la propiedad intelectual es un asunto de importancia para los REA, especialmente si se tiene en cuenta otra de sus características: la reutilización. Para tal efecto se han creado licencias o permisos de uso abiertos, esto con el fin de proteger los derechos de autoría, así como para delimitar los derechos reservados de los autores.

Entre las licencias abiertas más conocidas (Santos-Hermosa et al., 2012:138) se encuentran las Creative commons que establecen un marco jurídico legal para proporcionar la autorización de compartir, adaptar, y restringir el comercio de los contenidos además de garantizar a los autores el conservar el reconocimiento de su trabajo.

3.5 Los REA en el aula.

Rangel y otros (2010), al hablar de la utilidad de los REA mencionan que ofrecen “(...) una oportunidad única de compartir, usar y aprovechar el conocimiento desde cualquier lugar y de manera gratuita.” (mayo 10, p. 4)

Los REA son de utilidad no tan sólo para las instituciones educativas, sino para todos aquellos interesados en aprender. Ramírez (2009) establece que en la actualidad los REA son importantes mundialmente porque están ayudando e impactando a los diferentes ámbitos y niveles educativos. Estos recursos forman parte de la sociedad del conocimiento y ayudan a que docentes y alumnos construyan aprendizajes de manera novedosa, creativa e interactiva.

En cuanto a investigaciones efectuadas que buscan medir el impacto de las REA en educación, varias instituciones públicas y privadas han realizado varios proyectos al respecto. En México: Cedillo y otros (2010) con la investigación: aplicación de REA en cinco prácticas educativas con niños mexicanos de 6 a 12 años de edad. El propósito de este equipo fue aplicar cinco REA en alumnos de 6 a 12 años, en contextos diferentes, para comprobar cómo pueden ser incorporados en el desarrollo de una clase. Petrides y Jimes (2008) con Building Open Educational Resources from the ground up: South África's free high school science texts. Su objetivo fue examinar las prácticas asociadas a los éxitos y a los desafíos para el desarrollo de un REA y determinar las implicaciones de su uso. En Reino Unido: Wilson (2008) con la investigación: new ways of mediating learning: investigating the implications of adopting open educational resources for tertiary education at an institución in the United Kingdom as compared to one in South Africa, donde se revisan las implicaciones de la

adopción de REA para la educación superior en una institución de Reino Unido, en comparación con una en Sudáfrica.

Los REA podrían ser de gran ayuda en el trabajo del aula ya que como menciona (Celaya, Lozano y Ramírez, 2009) “La aplicación de REA en los grupos de primer grado de educación primaria ofrece ventajas en cuanto a que los alumnos están más motivados... De esta forma los REA, brindan a los docentes de primer grado una variedad de materiales, que le permiten enriquecer sus prácticas educativas”. Esto podría ayudar a mejorar el aprovechamiento de los alumnos, pues a mayor motivación por parte de los alumnos mejor desempeño escolar.

Con los REA se da espacio a la reflexión de que es fundamental investigar para crear nuevos productos y proponer soluciones innovadoras a necesidades educativas modernas. Con esto se pretende hacer conciencia de que el empleo de los REA no se reduce a una transferencia de contenidos de otros formatos y medios a estos nuevos medios. Quien emplea REA tiene el deber de realizar una adaptación de sus contenidos de tal manera que explote los beneficios que le confiere la arquitectura de la presentación y organización de la información.

3.6 JClick.

La página de Internet zonaClick (ver Anexo III), -desde la cual se descarga el software de libre acceso JClick y sus componentes, se ofrece ayuda técnica mediante tutoriales y acceso a un banco de actividades diseñadas mediante el programa - ofrece la siguiente definición del mismo:

Clic está formado por un conjunto de aplicaciones de software libre que permiten crear diversos tipos de actividades educativas multimedia. La zonaClic es un servicio del Departamento de Educación de la Generalitat de Cataluña creado con el objetivo de dar difusión y apoyo al uso de estos recursos, y ofrecer un espacio de cooperación abierto a la participación de todos los educadores/se que quieran compartir los materiales didácticos creados con el programa.

JClic tiene cuenta con la licencia GNU GPL -licencia de software que pretende garantizar la libertad de compartir y modificar el software, asegurando que el software es libre para todos los usuarios-, para la realización de las actividades multimedia: rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto, sopa de letras, crucigramas, etc. El autor intelectual de JClic fue desarrollado por el profesor Catalán Francesc Busquets en 1992 (Aragón, 2010).

El antecesor de JClic es Clic, una aplicación que desde 1992 ha sido utilizada por educadores y educadoras de diversos países como herramienta de creación de actividades didácticas para sus alumnos.

En JClic las actividades no se presentan solas, sino como parte de proyectos. Un proyecto está formado por un conjunto de actividades y una o más secuencias, que indican el orden en qué se han de mostrar. Las actividades que pueden realizarse a través del programa tienen los siguientes usos y objetivos:

- a) Los rompecabezas. Estas actividades plantean la reconstrucción de información que se presenta inicialmente desordenada. La información puede ser gráfica, textual, sonora o combinar aspectos gráficos y auditivos al mismo tiempo.
- b) Las asociaciones. Estas pretenden que el usuario descubra las relaciones existentes entre dos conjuntos de información.
- c) Las sopas de letras y los crucigramas son variantes interactivas de los pasatiempos de palabras escondidas.

- d) Las actividades de texto. Estos plantean ejercicios basados siempre en palabras, frases, letras y párrafos de un texto que hay que completar, entender, corregir u ordenar. Los textos pueden contener también imágenes y ventanas con contenido activo.

El software JClic está conformado por cuatro aplicaciones disponibles para su descarga en la página de Internet del programa:

- a) JClic applet. Un componente que se desarrolla dentro del contexto de otro programa, el cual permite incrustar las actividades JClic en una página web.
- b) JClic player. Un programa independiente que una vez instalado permite realizar las actividades desde el disco duro del ordenador (o desde la red) sin que sea necesario estar conectado a Internet.
- c) JClic author. La herramienta de autor que permite crear, editar y publicar las actividades de una manera más sencilla, visual e intuitiva.
- d) JClic reports. Un módulo de recogida de datos y generación de informes sobre los resultados de las actividades hechas por los alumnos.

El primer módulo o “applet” se descarga automáticamente la primera vez que se visita alguna página que contenga un proyecto JClic insertado. Los otros tres se pueden instalar en el ordenador mediante Java WebStart desde la página de descargas.

3.6.1 JClic en el aula.

Uno de los estudios más completos sobre este software educativo es el de Vidal (2006), auspiciado por el Departamento de Pedagogía Aplicada de la Facultad de Ciencias de la

Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona en España, donde destaca las ventajas del programa para crear actividades en cualquier área y etapa educativa, incluyendo el desarrollo de actividades específicas para contenidos transversales como es la educación ambiental. También reporta los usos y objetivos de las actividades y los usos que el profesor puede darle en clase.

En el aula, JClic cuenta con el potencial para ser usado como:

- a) Recurso principal. En este caso, las actividades del JClic se encuentran dentro de la programación didáctica, donde el profesor tiene previsto, desde el inicio, incluirlo en el desarrollo de sus actividades educativas. Se emplea para trabajar sobre algún tema determinado, por ejemplo Matemáticas.
- b) Complemento de actividades que tienen lugar en el aula. JClic puede usarse para complementar algún tipo de actividad que se esté desarrollando en el aula, tales como búsqueda de información, profundización en algún aspecto de los contenidos temáticos, etcétera.
- c) Alternativa didáctica. En este caso, las actividades de JClic no se encuentran dentro de algún plan educativo, sino que se convierten en oportunidades que favorecen la variación de estrategias educativas, la ruptura con lo convencional, incluso el esparcimiento del alumno en tanto realiza otro tipo de actividades. Así, por ejemplo, en algunas clases donde el profesor utiliza habitualmente el libro de texto y en la que presta una atención individualizada a determinados alumnos, corrigiendo actividades, trabajos, etcétera, los demás alumnos tienen la posibilidad de utilizar la computadora de manera semicontrolada para realizar actividades diseñadas en JClic.

- d) Material de repaso. Aquí se utiliza como ayuda para ejercitar y reforzar el trabajo que se ha desarrollado en el aula, lo que favorece, en algunos casos, que determinadas actividades puedan ser planteadas desde una perspectiva diferente. Por ejemplo, en algunas clases tales como conocimiento del medio, el profesor comienza a desarrollar su actividad sobre temas relacionados con los planetas y posteriormente lleva a los alumnos al aula de informática, con el propósito de repasar el tema tratado y poder realizar actividades que, de otro modo, no sería posible (identificación de los movimientos de los planetas, comparación de distintas fotografías, realización de actividades interactivas, etcétera).
- e) Guía. Se usa cuando el profesor se encuentra interesado en desarrollar una secuencia completa de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, la estructura de JClic favorece que todos los alumnos puedan realizar el trabajo de la misma manera, lo que no deja espacio a la improvisación. Para varios profesores, JClic puede constituir un recurso didáctico que le permita ahorrar tiempo en el diseño de ejercicios, al disponer de actividades organizadas y secuenciadas que facilitan la programación de sus tareas.
- f) Ejercicios prácticos de identificación de instrumentos y sonidos. En este caso, tiene potencial para realizar actividades de asociación, compartir, unir, etcétera.
- g) Complemento del libro de texto. Las actividades diseñadas mediante JClic pueden ser un valioso recurso de apoyo para ampliar la enseñanza de conceptos tratados en los libros de texto y que probablemente requieran de una mayor explicación, incluso podría emplearse parcial o totalmente como alternativa de enseñanza en lugar del libro de texto.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

1. Tipo de estudio.

La presente investigación puede ubicarse entre aquellas de tipo cuantitativo. Dentro de esta clasificación, en cuanto a su diseño puede considerarse preexperimental de preprueba-posprueba con un solo grupo. Hernández et al. (2006) caracteriza este diseño como aquel en el que “a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo” (p. 187). Aquí, al único grupo existente de primer grado de primaria se le aplica la preprueba (cuestionario inicial), luego se da el tratamiento experimental (actividades de Matemáticas con JClic), para concluir con una posprueba al grupo (cuestionario final). Según McMillan y Schumacher (2005), la preprueba y la posprueba son los mismos, aunque realizados en distintos momentos. El resultado que se analiza es un cambio de la preprueba a la posprueba. El diseño difiere relativamente de esto en que en la posprueba aplicada se incluyen algunas preguntas que permiten rescatar la experiencia tras la realización de las actividades con JClic, las cuales no son incluidas en la preprueba debido a que los alumnos no cuentan con un acercamiento previo con la herramienta tecnológica; esta información se obtuvo mediante pláticas informales con los alumnos del grupo poco antes de realizar la actividad.

El contexto para el diseño y desarrollo de la investigación queda enmarcado dentro de un proyecto de desarrollo pedagógico, al involucrar un proceso de cambio, en este caso de estrategias de enseñanza mediante el empleo de herramientas informáticas, con la intención de alcanzar un objetivo escolar –la enseñanza de Matemáticas en primer grado- con un alto nivel de logro.

Con respecto a la metodología de aprendizaje se emplea el modelo instruccional PRADDIE (abreviatura de Pre-análisis, Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) propuesto por Cookson (2003). Se entiende por diseño instruccional una metodología de planificación pedagógica, cuya función es la de servir de referencia para la producción de una serie de materiales con fines educativos que estén de acuerdo con las necesidades de los alumnos, para así poder asegurar la calidad del aprendizaje (Yukavetzky, 2003).

PRADDIE (Cookson, 2003) es un modelo educativo sistémico que considera seis etapas en el diseño instruccional como puede observarse en la Figura 1.

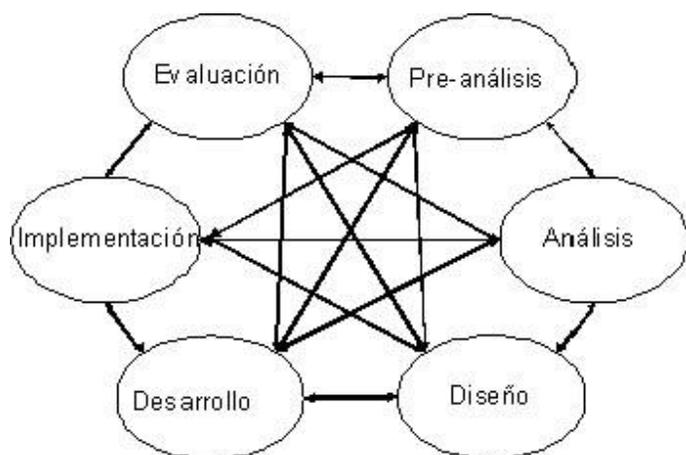
El modelo PRADDIE da una importancia particular al contexto como determinante de todo el proceso de diseño de la actividad (Zamora, 2011). PRADDIE es un modelo flexible porque el docente puede diseñar sus contenidos basándose en las necesidades de sus alumnos (Zamora, 2011). Visto desde un punto de vista constructivista, puede servir para la construcción de conocimientos que podrían facilitarse mediante un ambiente de aprendizaje que:

- Proporcione múltiples representaciones de la realidad.
- Realice actividades reales auténticas que estén contextualizadas.

- Proporcione un mundo real, ambientes de aprendizaje basados en casos, en lugar de instrucciones secuenciales predeterminadas.
- Refuerce la práctica de la reflexión.
- Soporte la construcción colaborativa de conocimientos a través de la negociación social.

Figura 1

Modelo del diseño instruccional PRADDIE



Es importante señalar que por cuestiones prácticas y de tiempo el proyecto llegará hasta la fase de desarrollo del modelo instruccional. Tomando como referencia el objetivo del proyecto, se reitera la enmarcación del presente como un proyecto de innovación pedagógica, puesto que se diseña una propuesta de estrategia de enseñanza. De igual manera puede considerársele de tipo tecnológica, ya que se realiza el diseño de una modalidad de enseñanza no convencional, en este caso, mediante el empleo del recurso educativo abierto JClic.

El enfoque adoptado en el proyecto corresponde al modelo por competencias propuesto por la SEP en el Plan de Estudios 2011 de Educación Básica, la cual define el término competencia como “la capacidad de responder a diferentes situaciones, (y que) implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes)”. (p. 33)

Bajo este enfoque, se busca dejar de lado estrategias tradicionales de enseñanza como la memorización de conceptos fuera de contexto o sin una utilidad significativa, así como la mecanización de habilidades, es decir, que el alumno responda siempre de la misma manera ante una situación dada, sin importar el momento o condiciones por las cuales se produce. El enfoque por competencias no pretende señalar como malos los estilos de enseñanza tradicionales, puesto que hay contenidos que pueden enseñarse mejor empleando tales estrategias, sino emplearlas con mesura alternándolas con otras, con la finalidad de permitirle al alumno construir su conocimiento y descubriendo en el proceso estructuras para sustentarlos.

2. Participantes.

Para el presente proyecto, se trabajó con un grupo único de 20 alumnos de primer grado de primaria grupo A del ciclo escolar 2011-2012 de la escuela primaria federal “Conrado Menéndez Mena”, ubicada en el municipio de Tecoh, Yucatán, en la asignatura de Matemáticas I.

La población de alumnos estuvo conformada por un total de 8 niños y 12 niñas.

Se decidió trabajar con este grupo de alumnos y en la asignatura de Matemáticas debido a que el docente a cargo del proyecto labora con el grupo y ha encontrado dificultades en la enseñanza de la asignatura, por lo que se dispuso de todo el tiempo requerido para desarrollar la propuesta pedagógica.

3. Instrumentos y materiales.

Los instrumentos utilizados para llevar a cabo este proyecto, fueron los siguientes:

1. El Plan de Estudios 2011 de Educación Básica, proporcionado por la Secretaría de Educación Pública.
2. El Programa de Estudios 2011 de Educación Básica Primaria: primer grado, en la asignatura de Matemáticas, también proporcionado por la Secretaría de Educación Pública.
3. Dos cuestionarios para los alumnos, uno previo a las actividades por computadora con los REA, denominado “Cuestionario inicial” y otro póstumo a estas, denominado “Cuestionario final”.
4. Las actividades por computadora para el repaso de contenidos temáticos de Matemáticas I.

3.1 Plan de Estudios 2011 de Educación Básica.

El Plan de Estudios 2011 es el documento rector de educación básica en el país en sus tres niveles: preescolar, primaria y secundaria. De este emanan los principios y normas que

dirigen los programas de estudio en cada nivel. El Plan de Estudios fue desarrollado como parte de una política pública orientada a elevar la calidad educativa en el país, favoreciendo además la articulación -tanto en su diseño como desarrollo- de los currículos de los tres niveles educativos. Además de la articulación de los niveles, tiene como ejes la educación centrada en el alumno y el desarrollo de competencias que le permitan alcanzar el perfil de egreso al concluir la educación básica. (SEP, 2011)

3.2 Programa de Estudio 2011 de Educación Básica Primaria. Primer grado.

Este es una de una serie de seis guías (una para cada grado escolar) para el maestro elaboradas por la SEP. En ella se incluyen los propósitos, enfoques, estándares curriculares y aprendizajes esperados para cada asignatura del currículo, en este caso, de primer grado de primaria. El Programa de Estudio 2011, al igual que el Plan de Estudios es de observancia nacional y representa un referente que apoya la práctica docente en el aula.

Para el presente trabajo fueron seleccionados los contenidos temáticos de los cinco bloques de la asignatura de Matemáticas. La decisión de trabajar de manera global con todos los bloques temáticos obedece a que las actividades diseñadas persiguen el objetivo de realizar un repaso e integración general de los conocimientos adquiridos por el alumno en el curso.

3.3 Cuestionarios.

Con la finalidad de conocer la percepción de los alumnos con respecto a la realización de actividades por computadora en la asignatura de Matemáticas, se usan dos cuestionarios

durante el proyecto, uno antes de la experiencia y otro después de la misma (ver Anexos I y II). Ambos son anónimos para respetar la privacidad de los participantes.

Ambos cuestionarios son una adaptación del modelo empleado por Lozano (2011) en su investigación sobre el uso de la Webquest para el desarrollo de competencias Matemáticas en ciencias sociales. En el desarrollo del cuestionario, hay preguntas abiertas, otras de opción múltiple y otras dicotómicas.

3.3.1 Cuestionario inicial.

En el cuestionario inicial se pretenderá obtener datos sobre el interés y motivación de los alumnos hacia el uso de la computadora (por ser esta la herramienta mediática entre las actividades y el alumno), así como hacia la asignatura de Matemáticas. De esta manera, el cuestionario se encuentra dividido en dos secciones:

- a) Uso de la computadora: en la cual se buscará conocer el nivel de preferencia del alumno hacia el uso del ordenador. Esta sección consta de cuatro preguntas de respuesta cerrada y dos de respuesta abierta.
- b) Percepción de la asignatura: aquí se obtendrá información acerca del interés del alumno por la asignatura Matemáticas I. Este apartado está integrado por tres preguntas de respuesta cerrada y una de respuesta abierta, que permitirán conocer su nivel de identificación con la materia, y el porqué de su opinión.

Cabe mencionar que, debido a la reducida población de alumnos participantes se prevé aplicar el cuestionario ya sea cuando se encuentren todos los estudiantes presentes. En caso de no existir esta condición, se aplicará cuando la mayoría esté presente (al menos un 90% del

alumnado). Los que no asistan a la sesión en la cual se realice el cuestionario, les será aplicado en cuanto asistan nuevamente a clase.

3.3.2 Cuestionario final.

En el cuestionario final se incluyen preguntas dirigidas a una *Evaluación de reacción* (Kirkpatrick, 1995, citado por Cookson, 2003). Según el autor, este tipo de evaluación “se enfoca en las impresiones y actitudes de los participantes en cuanto a sus experiencias de aprendizaje” (Kirkpatrick, 1995, citado por Cookson, 2003:8). Con esta finalidad, se repitieron algunas de las preguntas del cuestionario inicial, permitiendo verificar si hubo algún cambio después de la intervención didáctica. Los apartados sobre los cuales se buscará obtener información son los siguientes:

- a) Percepción de la asignatura: en esta sección se repiten algunas de las preguntas del cuestionario inicial para poder detectar algún cambio generado en la disposición del alumno hacia la asignatura. De igual manera se medirá su grado de satisfacción con respecto a la estrategia de enseñanza empleada. Este apartado está conformado por cinco preguntas, cuatro de respuesta cerrada y una de respuesta abierta.
- b) Actividades por computadora: en este apartado se recuperará información con respecto al grado de satisfacción en la experiencia de trabajo con la computadora. Se incluyen preguntas abiertas para que el alumno señale las fortalezas y debilidades en el proceso de trabajo. Esta sección consta de dos preguntas de respuesta cerrada y tres de respuesta abierta.

Las condiciones de aplicación del cuestionario final, serán las mismas consideradas para la aplicación del cuestionario inicial.

3.4 Actividades de Matemáticas por computadora.

Las actividades de Matemáticas que serán aplicadas a los alumnos serán elaboradas mediante el empleo de REA disponibles en Internet, específicamente a través del uso de la herramienta JClic, la cual ofrece una interfaz gratuita en la cual el usuario puede diseñar sus actividades educativas en una amplia gama de modalidades: asociaciones simples y complejas, rompecabezas, respuestas escritas, crucigramas, sopas de letras, etcétera. El programa informático de igual manera permite la integración de elementos multimedia como imágenes y sonidos a las actividades.

Con respecto a los contenidos tratados en las actividades se abordan los propios de los cinco bloques temáticos de la asignatura de manera aleatoria buscando promover un repaso de los mismos.

La serie de actividades, ocho en total, lleva por nombre “¡A jugar con los números!”

4. Desarrollo del modelo instruccional.

Siguiendo el modelo instruccional propuesto por Cookson (2003) se cubrieron y obtuvieron los siguientes resultados en cada una de las cuatro primeras etapas programadas como meta del presente proyecto:

4.1 Pre-análisis.

Para poder alcanzar los objetivos del proyecto, fue necesario primero considerar y analizar la viabilidad de algunos aspectos de suma importancia inherentes tanto al alumno, a la infraestructura, al profesorado, e incluso a la institución misma como al programa diseñado por la SEP para la enseñanza de Matemáticas en primer grado de primaria, factores que pudiesen en un determinado momento afectar la participación de los involucrados en el proyecto. A continuación se categorizan estas consideraciones según su área de pertinencia para un análisis más claro.

4.1.1 Necesidades por parte de los alumnos.

Las características culturales y educativas de los alumnos se obtuvieron con base en las observaciones reportadas por docente frente encargada del grupo, así como por los estudios socioeconómicos realizados con fines estadísticos y reportados por los padres de familia a lo largo del curso escolar. De igual manera fueron útiles las observaciones y comentarios hechos por el cuerpo académico de la escuela con respecto al contexto general en el cual se desenvuelve el alumnado de la comunidad.

- a) En esta etapa, se encontró que la mitad de los alumnos tienen nociones básicas sobre el manejo de un ordenador (encenderlo, apagarlo, uso de dispositivos periféricos: teclado y mouse), en tanto que el resto del grupo desconocía su manejo, por lo que se consideró asesorar a estos alumnos sobre el manejo básico de la computadora (encendido, apagado, manejo del teclado y mouse), fuera del horario de clases.

- b) Es necesario promover una modificación de actitud del alumno hacia el uso de la computadora, invitándolo a usarla de manera apropiada para la realización de tareas escolares, así como para informarse al tener la oportunidad de acceder a Internet, en lugar de verlo tan sólo como una consola de juegos y/o sitio de visualización y descarga de contenidos multimedia.

4.1.2 Necesidades por parte del profesorado.

Respecto a las necesidades propias de capacitación del docente frente a grupo, esta no es necesaria debido a que ya posee dominio del manejo de la herramienta JClic (necesaria para el diseño de las actividades por computadora) tanto en el aspecto técnico como pedagógico. No obstante, para una probable implementación de este recurso educativo abierto será necesario ofrecer a los docentes:

- a) Capacitación relacionada con el diseño (imágenes, textos, enlaces a recursos, etcétera), consideraciones pedagógicas, selección de recursos de Internet y manejo de eventos técnicos de la herramienta JClic.
- b) Pláticas y demostraciones en donde se comenten las ventajas que ofrecen los REA, enfatizando la utilidad de la herramienta JClic como estrategia innovadora de enseñanza y de aprendizaje, así como potencial promotora del análisis de la información y del trabajo cooperativo en los alumnos.

4.1.3 Necesidades de infraestructura.

- a) A pesar de que el aula de cómputo y las computadoras se encuentran en regular estado, pueden ser empleadas en el presente proyecto. Sin embargo los equipos requieren de software para eliminar virus informáticos, ya que estos últimos pueden originar problemas técnicos de manera inesperada durante el desarrollo de las actividades.
- b) Será recomendable hacer una revisión y mantenimiento general de las instalaciones eléctricas (tomacorrientes, cableado, suministros eléctricos diversos), así como de los reguladores de voltaje de las computadoras del aula de cómputo para evitar el mal funcionamiento del programa por fallas en el sistema eléctrico.
- c) Gestión ante las dependencias pertinentes para proveer ampliar el número de computadoras, así como la actualización de software y hardware de las que se encuentran en servicio.

4.1.4 Necesidades de adaptación de la escuela.

En el Plan de Estudios 2011, la SEP reconoce el “dominio generalizado de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas del pensamiento, la creatividad y la comunicación” (p.10). De igual manera, en el Perfil de Egreso de la Educación Básica, citado en el mismo Plan, se busca que el alumno aproveche “los recursos tecnológicos a su alcance como medios para comunicarse, obtener información y construir conocimiento”. (p. 44)

Por tal motivo, la propuesta del uso recursos tecnológicos abiertos, especialmente de la herramienta JClic como apoyo a las clases de la asignatura de Matemáticas en primer grado de primaria apoyará a la consecución de este objetivo. Aparte de algunas verificaciones en el aspecto técnico (como la comprobación del buen funcionamiento de las computadoras en el aula de cómputo, y de la correcta instalación del programa visor de las actividades JClic en cada una), no será necesario adaptar o interpretar parte alguna del programa de estudios, pues, como se ha mencionado, el Plan de Estudios 2011 avala el empleo de tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza.

En cuanto a trámites relacionados con su implementación, el proyecto deberá ser sometido a consideración y autorización de la Dirección de la escuela, una vez concluido su desarrollo y verificada la aceptación de los alumnos, con el fin de obtener su apoyo tanto en las gestiones como en la promoción del curso a través del otorgamiento de permisos, mantenimiento de los equipos de cómputo, así como la promoción del empleo de REA para el diseño y desarrollo de actividades mediadas por computadora ante el personal académico de la escuela.

1.2 Análisis.

1.2.1 Viabilidad de la enseñanza de las Matemáticas en primer grado de primaria mediante el empleo de REA.

Las necesidades de los alumnos participantes en términos de hábitos de uso y conocimiento básico de las partes y software de la computadora, -observado por el docente responsable del proyecto durante el periodo escolar previo-, mostraron que, previa asesoría

sobre el manejo básico de la computadora, es viable el trabajar en actividades mediadas por el ordenador en la asignatura de Matemáticas apoyándose en el uso de la herramienta educativa JClic. Las asesorías a los alumnos con necesidades de capacitación en el uso básico de la computadora serán proporcionadas durante la semana previa al desarrollo de las actividades en un horario acordado después de clases.

Cabe mencionar que, probablemente debido a esta falta de capacitación inicial del alumno en el uso de las computadoras, el empleo de estas como recurso para la enseñanza no se ha generalizado como estrategia pedagógica en primer grado y, por extensión, en la escuela, recurriendo el docente preponderantemente a estrategias tradicionales de enseñanza como la memorización de conceptos descontextualizados, la mecanización de habilidades y el uso de técnicas expositivas. Esta falta de diversificación de estrategias de enseñanza limitan las oportunidades de aprendizaje de los alumnos, siendo con probabilidad factor importante del desinterés del alumno hacia el estudio y de un alto índice de reprobación, particularmente en la asignatura de Matemáticas.

1.2.2 Detección de las necesidades reales de aprendizaje.

Cookson (2003) define las necesidades del aprendizaje como “las brechas entre los niveles actuales y deseados de conocimiento, destreza o sensibilidad”. De igual manera menciona que pueden tener necesidades ignoradas que todavía no han sido identificadas por los participantes prospectivos (Cookson, 2003). Esta fase del proyecto tuvo como objetivo identificar esas necesidades. Basado en las experiencias relatadas de los profesores de la escuela y de observaciones del docente responsable del proyecto se ha detectado que la falta

de diversificación de estrategias de enseñanza en la asignatura de Matemáticas en primer grado de primaria ha propiciado un desinterés del alumno hacia el aprendizaje de los contenidos temáticos, los cuales son de relevancia para la enseñanza progresiva de conceptos y la evolución del pensamiento matemático en grados posteriores de educación básica.

Tras el análisis de los componentes del programa de la asignatura de Matemáticas para primer grado de primaria, se identificó que es importante que los alumnos encuentren sentido a lo que aprenden y puedan emplear diferentes recursos, pues de lo contrario se correría el riesgo de que lleguen a utilizar procedimientos sin saber por qué o para qué sirven (SEP, 2011:83). Sin embargo, la falta de diversificación de estrategias de enseñanza en el aula origina que los alumnos deriven en esa situación: la mecanización de habilidades sin conocer o dominar el contexto donde aplicarlas. Esto produce un desinterés de los niños hacia el estudio de la asignatura, haciéndolo principalmente para presentar exámenes o por obligación, sin lograr entender la relación que tiene el conocimiento de las Matemáticas con su vida cotidiana. A su vez, este desinterés tiene probablemente influencia en el incremento de los índices de reprobación en la asignatura en uno o más periodos educativos, orillándolos por el bajo desempeño académico a desertar de la escuela, abandonando indefinidamente sus estudios. Basándose en estos factores, se obtuvo una aproximación hacia el tipo de actividades que se propondrían a los alumnos para ayudar a incrementar el interés hacia el estudio de las Matemáticas.

También en esta etapa se obtuvo de la Escuela Primaria “Conrado Menéndez Mena”, del municipio de Tecoh, el permiso correspondiente para poder desarrollar el presente proyecto. Dicho permiso fue tramitado en la Dirección de la Escuela, sin necesidad de hacerlo de manera escrita, gracias al nivel favorable de confianza existente entre la Dirección y los

docentes para el libre desarrollo de proyectos orientados a la mejora de la calidad educativa. De igual manera tampoco fue necesario obtener por escrito el consentimiento del profesor de grupo, ya que es el mismo quien desarrolla el proyecto de innovación tecnológica. Un aspecto más que no obligó el seguimiento de protocolos escritos entre docente y autoridades fue el reconocimiento de ambas partes de la necesidad de desarrollar estrategias alternativas de enseñanza que despierten el interés del alumno hacia el estudio de las Matemáticas, las cuales de resultar exitosas, pudiesen extenderse en su aplicación a otras asignaturas del currículo.

1.3 Diseño.

En estas etapas se definieron las competencias a alcanzar, se diseñaron las actividades a utilizar para el repaso de los bloques temáticos de Matemáticas en primer grado mediante el empleo del REA JClic, y se seleccionaron las modalidades de las actividades que formarían parte del proyecto. También se decidió la duración de la sesión en la cual serían desarrolladas las actividades, destinándoles 50 minutos para su realización.

Las actividades diseñadas están basadas en los estándares curriculares de Matemáticas propuestos en la serie Programas de Estudio 2011. Educación Básica Primaria. Primer Grado (SEP, 2011), y promueven en particular el repaso de los contenidos del eje temático “sentido numérico y pensamiento algebraico”, específicamente en los temas: “números y sistemas de numeración”, así como “problemas aditivos”, en la escuela primaria Conrado Menéndez Mena, del municipio de Tecoh.

Las actividades, asimismo, promueven el desarrollo de las cuatro competencias Matemáticas, propuestas en Programas de Estudio 2011 (SEP, 2011:79), cuyas definiciones

pueden observarse en el Anexo IV, en tanto que los aprendizajes esperados y los temas del eje temático desarrollados se presentan en la Tabla 2, mismos que sirvieron de referencia en el diseño de las actividades por computadora. El programa completo de Matemáticas de primer grado puede consultarse en el Anexo V.

Tabla 2

Aprendizajes esperados y temas del eje temático por bloque promovidos en las actividades de Matemáticas de primer grado.

Bloque	Aprendizajes esperados	Temas del eje temático
Uno	<ul style="list-style-type: none"> Calcula el resultado de problemas aditivos planteados de forma oral con resultados menores que 30. 	<p>Números y sistemas de numeración:</p> <ul style="list-style-type: none"> Expresión oral de la sucesión numérica ascendente y descendente de 1 en 1, a partir de un número dado. Escritura de la sucesión numérica hasta el 30. Identificación y descripción del patrón en sucesiones construidas con objetos o figuras simples. <p>Problemas aditivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Obtención del resultado de agregar o quitar elementos de una colección, juntar o separar colecciones, buscar lo que le falta a una cierta

		cantidad para llegar a otra, y avanzar o retroceder en una sucesión.
Dos	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza los números ordinales al resolver problemas planteados de forma oral. 	<p>Problemas aditivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de la información que se registra al resolver problemas de suma o resta. Expresión simbólica de las acciones realizadas al resolver problemas de suma y resta, usando los signos $+$, $-$, $=$.
Tres	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza la sucesión oral y escrita de números, por lo menos hasta el 100, al resolver problemas. Modela y resuelve problemas aditivos con distinto significado y resultados menores que 100, utilizando los signos $+$, $-$, $=$. 	<p>Números y sistemas de numeración:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de la sucesión oral y escrita de números hasta el 100. Orden de los números de hasta dos cifras. Identificación de regularidades de la sucesión numérica del 0 al 100 al organizarla en intervalos de 10. <p>Problemas aditivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de procedimientos de cálculo mental de adiciones y sustracciones de dígitos. Resolución de problemas correspondientes a los significados de juntar, agregar o quitar.

<p>Cuatro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve mentalmente sumas de dígitos y restas de 10 menos un dígito. 	<p>Números y sistemas de numeración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas que impliquen la determinación y el uso de relaciones entre los números (estar entre, uno más que, uno menos que, mitad de, etcétera). • Resolución de problemas que permitan iniciar el análisis del valor posicional de números de hasta dos cifras. • Resolver problemas que impliquen relaciones del tipo “más n”.
<p>Cinco</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números (uno más, mitad, doble, 10 más, etcétera). 	<p>Números y sistemas de numeración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descomposición de números de dos cifras como sumas de un sumando que se repite y algo más. Por ejemplo: $33 = 10 + 10 + 10 + 3$ <p>Problemas aditivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de cálculos con números de dos cifras utilizando distintos procedimientos.

Es importante señalar que aunque en los aprendizajes esperados y temas del eje temático del programa oficial de la SEP se menciona el desarrollo de competencias para resolver problemas de sustracción y de adición-sustracción, las actividades aquí propuestas

están enfocadas únicamente en el reforzamiento de habilidades para resolver problemas aditivos -debido a razones prácticas de economía del tiempo tanto para el diseño de las actividades como para la aplicación de las mismas-, dejando para proyectos a futuro el diseño de actividades que promuevan el desarrollo de habilidades para resolver problemas de sustracción, así como de adición y sustracción combinadas.

1.4 Desarrollo.

Esta fase representa un avance adicional al objetivo original propuesto en el presente trabajo. En la fase de desarrollo de las actividades de Matemáticas por computadora, y luego en la de análisis de la información obtenida se procedió de la siguiente manera:

- a) Se prepararon las actividades a realizar para reforzar los temas del eje temático “sentido numérico y pensamiento algebraico” del programa de estudio de Matemáticas de primer grado de primaria.
- b) Se seleccionó a la totalidad de alumnos de primer grado grupo A de la escuela primaria Conrado Menéndez Mena, para evaluar el alcance de los objetivos planteados en el presente trabajo.
- c) Los alumnos fueron organizados por parejas para trabajar en cada ordenador del aula de cómputo, debido a la limitación del número de equipos disponibles.
- d) Se les presentaron las actividades, las cuales previamente fueron abiertas por el profesor de grupo en las computadoras del aula. Se indicaron las instrucciones generales de realización de las actividades así como se orientó sobre la ayuda disponible en todo momento dentro de las actividades.

- e) El nivel del logro alcanzado en las actividades fue medido por medio de una matriz de evaluación o rúbrica llevada por el profesor de grupo, la cual fue de utilidad para la evaluación del alcance de los objetivos trazados en el presente proyecto.
- f) Finalmente, se compararon y analizaron los resultados obtenidos.

1.5 Las actividades de aprendizaje.

El conjunto de actividades de Matemáticas diseñadas lleva el nombre de “¡A jugar con los números del 1 al 100!”, tiene como objetivos conocer el grado de interés de los alumnos al realizar actividades de Matemáticas empleando la computadora, así como demostrar la eficacia de los REA para la enseñanza de Matemáticas en primer grado de primaria.

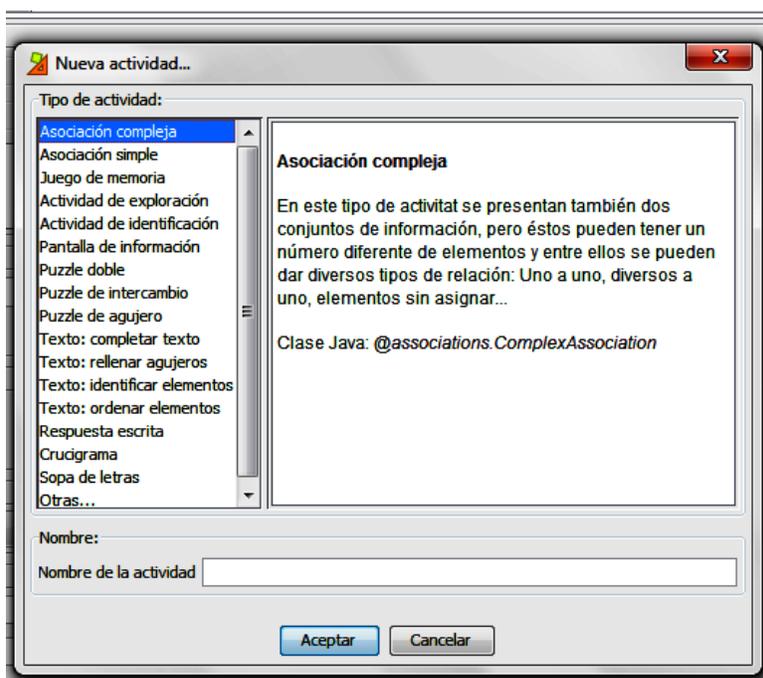
Las actividades fueron desarrolladas mediante el editor JClic author, software educativo de libre acceso disponible en Internet. Cabe mencionar que el software requiere de descargarse e instalarse en un ordenador para poder utilizarlo, sin requerir para este paso conocimientos previos de informática, ya que la página de Internet del software realiza este procedimiento en la computadora de destino de manera ágil en cuanto es aceptado el proceso de instalación. Una vez instalado el programa no se requiere en adelante de conexión a Internet, permitiendo de esta manera usar el programa sin limitación alguna y además almacenar el instalador en dispositivos de almacenamiento que permiten instalar y ejecutar el programa en otras computadoras. JClic author permite el diseño de diversas actividades destinadas esencialmente a educar, las cuales pueden observarse en la Figura 2.

Al ser posible ejecutar JClic author sin necesidad de conexión a Internet, se superan las limitaciones de conexión que presentan gran parte de las escuelas que se encuentran en áreas

de difícil acceso o no cuentan con el servicio de Internet. Para la realización de las actividades de este proyecto en particular, los recursos fueron analizados y descargados previamente de Internet, ya que la escuela no cuenta con el servicio. Esto representa un avance especial para la escuela, la cual no cuenta entre sus estrategias de enseñanza el empleo de actividades basadas en REA por la limitación antes mencionada.

Figura 2

Tipos de actividades en JClic author.



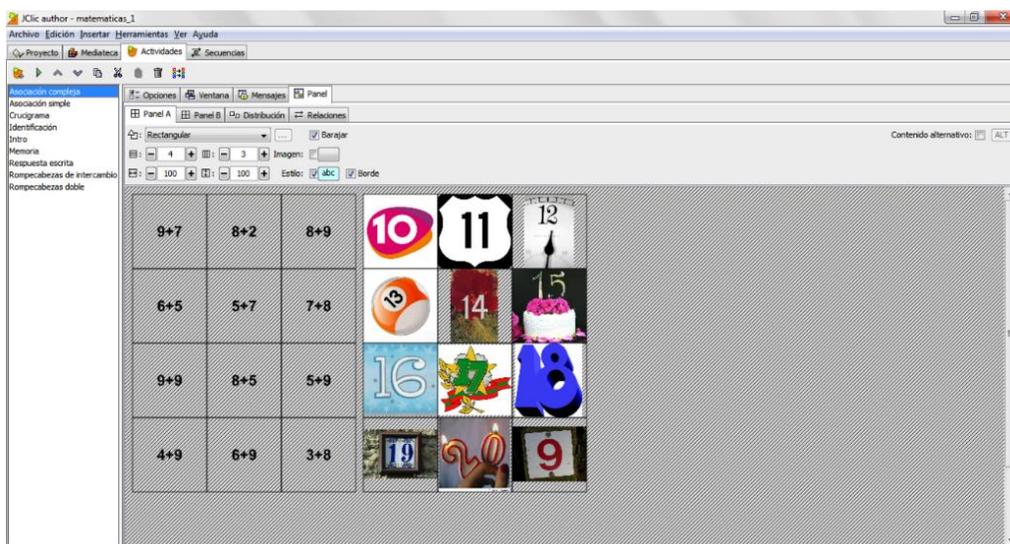
Los tipos de actividades empleados en el proyecto de Matemáticas fueron los siguientes:

1.5.1 Asociación compleja.

En este tipo de actividad se presentan dos conjuntos de información, y entre ellos se establece una relación uno a uno, es decir, a cada elemento de un conjunto de la izquierda pertenece un elemento del conjunto de la derecha.

Figura 3

Editor de actividad de asociación compleja en JClick author.

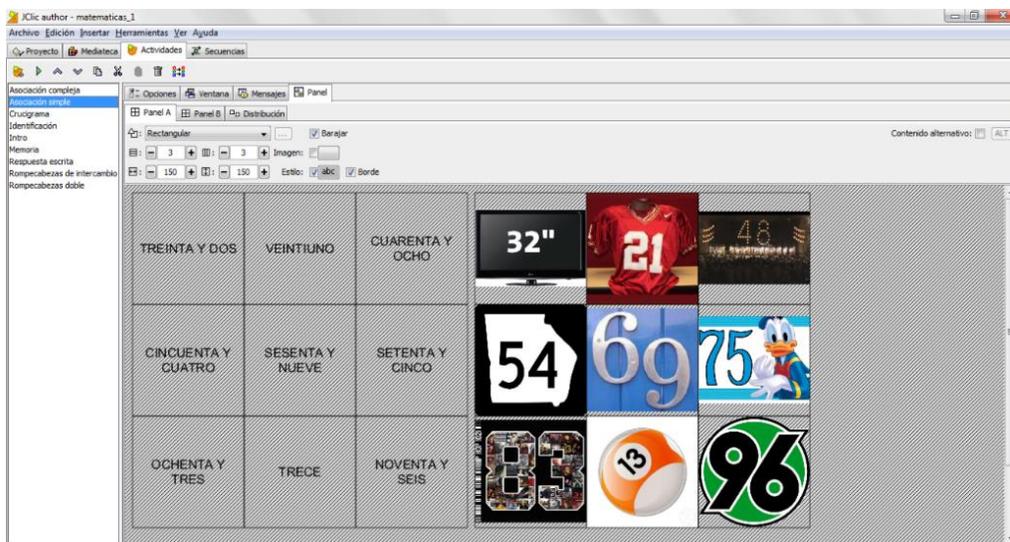


1.5.2 Asociación simple.

En este tipo de actividad se presentan dos conjuntos de información que tienen el mismo número de elementos, los cuales pueden observarse en la Figura 4. A cada elemento del conjunto imagen (derecha) corresponde solo un elemento del conjunto origen (izquierda).

Figura 4

Editor de actividad de asociación simple en JClic author.

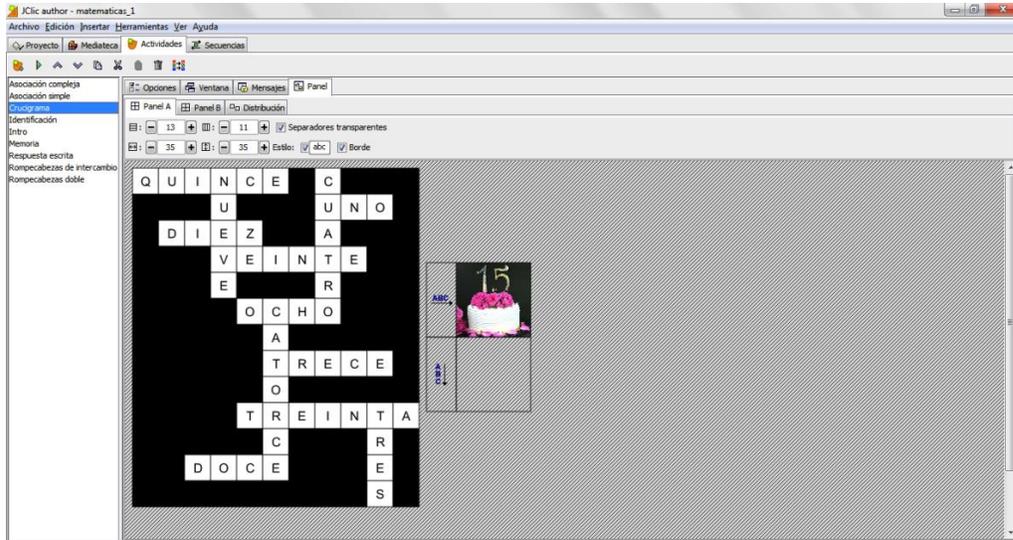


1.5.3 Crucigrama.

En este tipo de actividad hay que ir rellenando el panel de palabras a partir de sus definiciones. Las definiciones empleadas son gráficas. El programa muestra automáticamente las definiciones de las dos palabras que se cruzan en la posición donde se encuentre el cursor en cada elemento. Entonces el usuario debe ir escribiendo las letras correspondientes en el casillero que va señalando el programa. Es importante observar detenidamente tanto la imagen como la casilla señalada por el programa para escribir la letra que corresponda. La interfaz del usuario de JClic author puede observarse en la Figura 5.

Figura 5

Editor de actividad de crucigrama en JClic author.

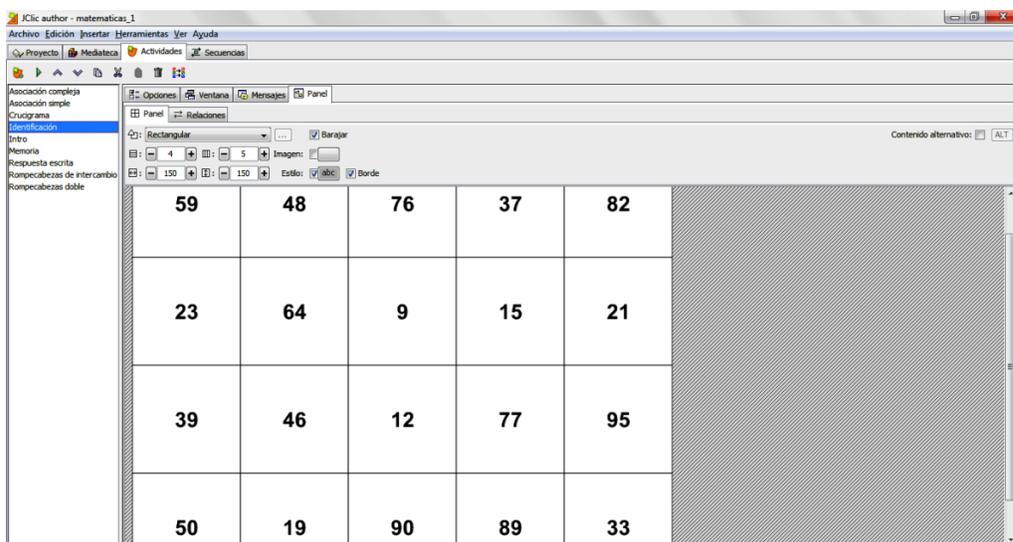


1.5.4 Identificación.

Aquí se presenta sólo un conjunto de información y hay que hacer clic en aquellos elementos que cumplan una determinada condición.

Figura 6

Editor de actividad de identificación en JClic author.

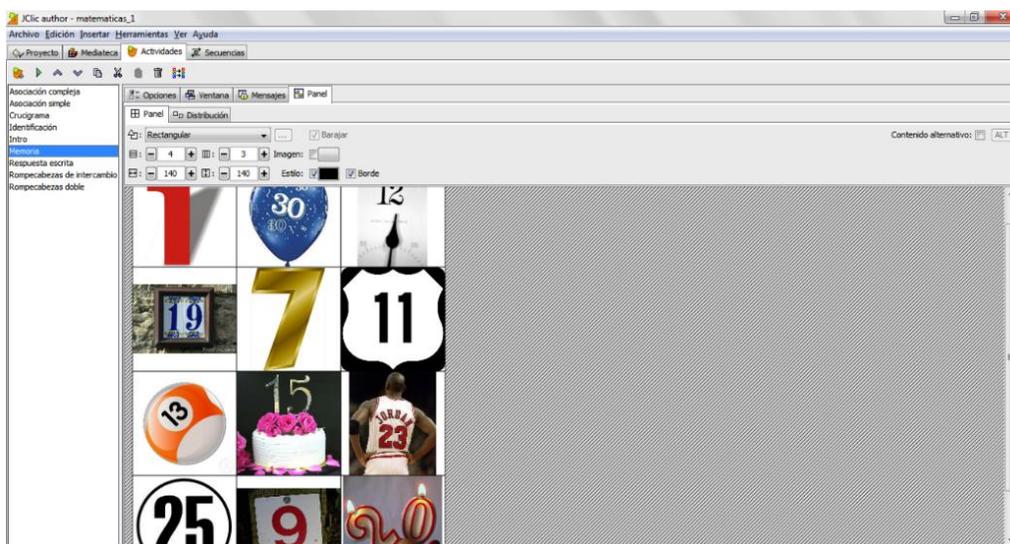


1.5.5 Juego de memoria.

En esta actividad cada una de las piezas que forman el objeto aparece escondido dos veces dentro de la ventana de juego (Figura 7). En cada jugada se destapan un par de piezas, que se vuelven a esconder si no son idénticas. El objetivo es localizar todas las parejas.

Figura 7

Editor de juego de memoria en JClic author.



1.5.6 Respuesta escrita.

En esta actividad se muestra un conjunto de información y, para cada uno de sus elementos hay que escribir el texto correspondiente, en el caso particular de la actividad, este texto es un número resultante de realizar las operaciones Matemáticas que señala el programa (Figura 8).

Figura 8

Editor de actividad de respuesta escrita en JClick author.

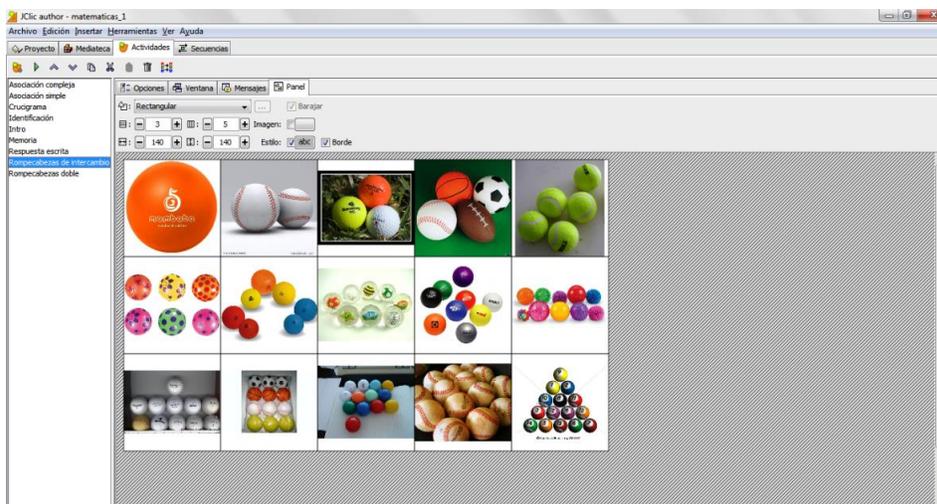


1.5.7 Rompecabezas de intercambio.

En un único panel se mezcla toda la información. En cada jugada se conmutan las posiciones de dos piezas hasta ordenar el objeto. Concluye al ordenar todas las imágenes.

Figura 9

Editor de actividad de rompecabezas de intercambio en JClick author.

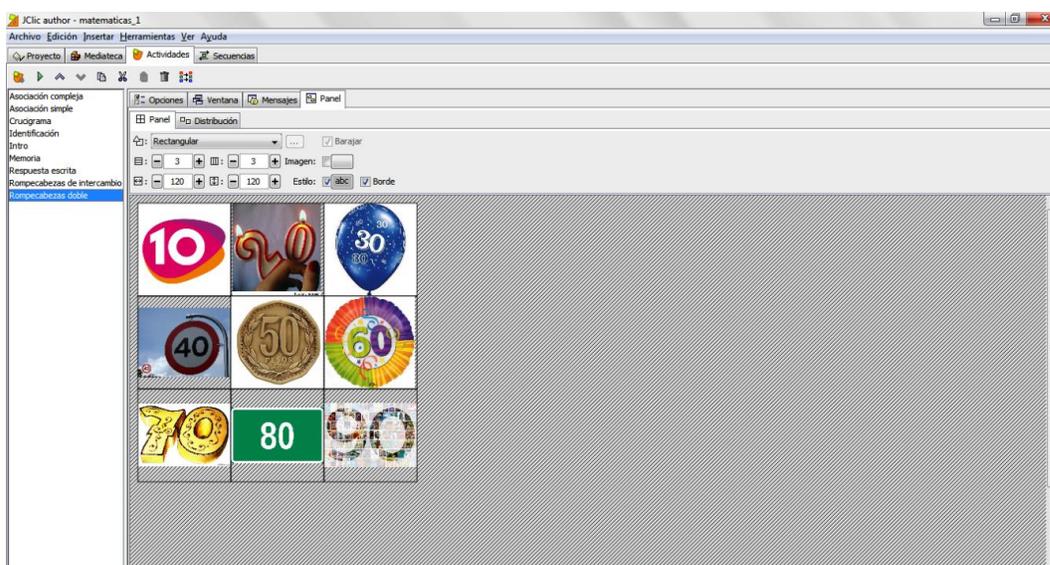


1.5.8 Rompecabezas doble.

Aquí se muestran dos paneles. En uno aparece la información desordenada y el otro está vacío. Hay que reconstruir el objeto en el panel vacío arrastrando las piezas una por una.

Figura 10

Editor de actividad de rompecabezas doble en JClic author.

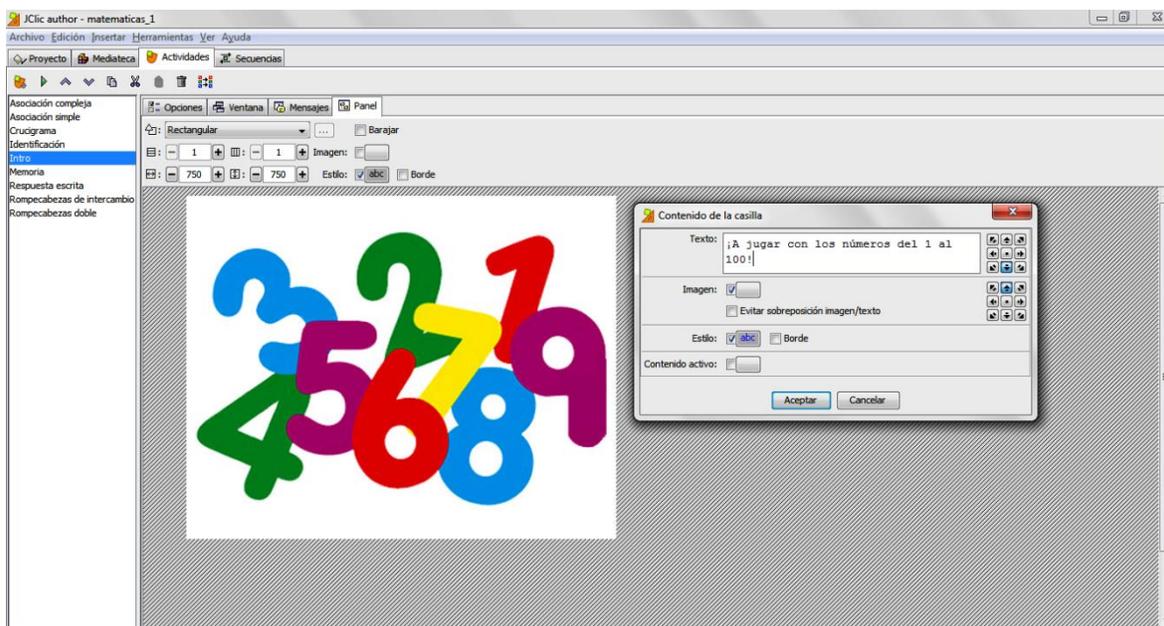


1.5.9 Pantalla de información.

Como complemento de las actividades se incluye al inicio de estas una pantalla en la cual se proporciona información básica: nombre de la actividad, autor, asignatura, nivel académico al cual van dirigidas las actividades. Se incluye una imagen que ofrece al alumno una idea sobre la temática a trabajar. Como su nombre lo indica, en esta sección sólo presenta datos generales sobre las actividades, por lo que no ofrece interacción con el usuario (Fig.11).

Figura 11

Editor de la pantalla de información en JClic author.



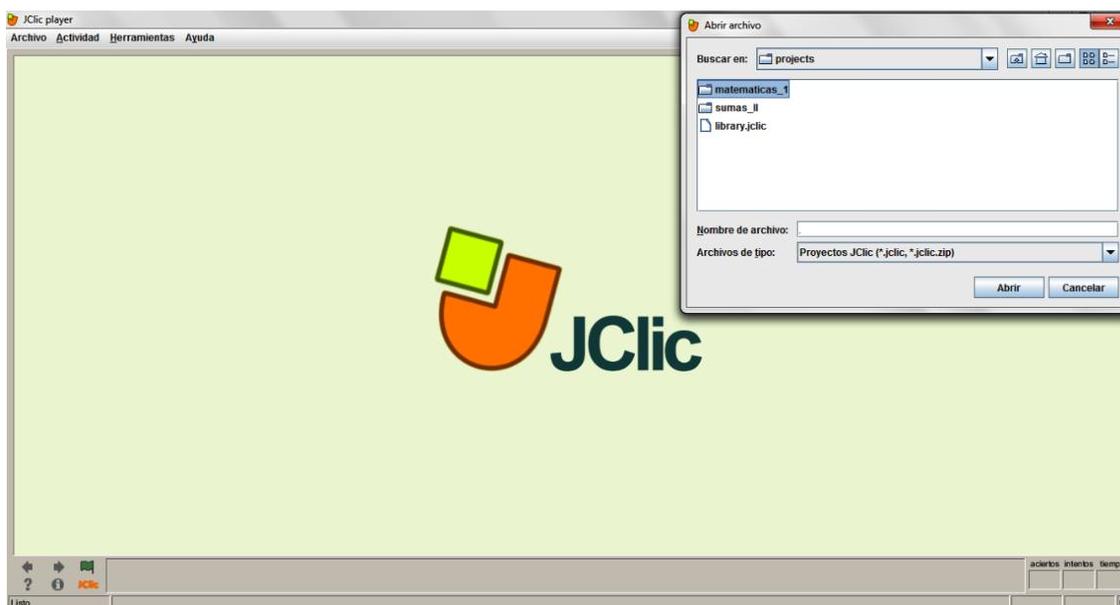
1.5.10 Complementos.

El editor JClic author ofrece una serie de paneles complementarios para configurar características adicionales en cada una de las actividades. Los paneles que destacan son el de Opciones, donde se incluye información que permita identificar la actividad de entre las demás, así como el comportamiento de los botones de la interfaz del usuario, la inclusión de información de ayuda, y de contadores de tiempo para concluir la actividad; el panel Ventana, en donde es posible seleccionar marcos y colores de fondo para la interfaz del usuario. Destaca igualmente el panel Mensajes, en donde se editan los textos que orientarán al alumno cuando acierte, falle o concluya en una actividad.

JClic author cuenta con una plataforma en la cual puede probarse el correcto funcionamiento de las actividades, JClic test player, el cual permite visualizar todos los elementos multimedia e interacciones tal como será presentado al alumno. Todos los elementos agregados y/o modificados en JClic author se guardan en el ordenador en un fichero con extensión .zip. Una vez satisfecho el editor con el producto, este se reproduce en una plataforma interactiva aparte –JClic player- que puede descargarse e instalarse de igual manera que como se procede con JClic author. Al ejecutar la plataforma interactiva JClic player el usuario deberá señalar la ubicación en donde se encuentra el fichero guardado previamente en JClic author. Una vez localizado se abre el archivo y la actividad comenzará al instante.

Figura 11

Ubicación de archivos en JClic player.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos tras el diseño y desarrollo de las actividades de Matemáticas para primer grado de primaria empleando el recurso educativo abierto JClic en la escuela primaria “Conrado Menéndez Mena” del municipio de Tecoh.

Los resultados obtenidos en la fase previa al diseño fueron los siguientes:

1. Cuestionario inicial.

1.1 Descripción de los resultados previos.

1.1.1 Uso de la computadora.

Esta serie de preguntas tuvo como fin, conocer el contexto tecnológico que rodea al alumno, así como sus hábitos de uso y percepción sobre la misma. Esto ayudó a identificar las posibles debilidades y/o fortalezas que apoyarían el trabajo con las actividades de Matemáticas por computadora.

En las respuestas que se obtuvieron para la primera pregunta de esta sección: *¿Tienes computadora en casa?*, se observa que de la totalidad de los alumnos encuestados (20 alumnos) más de un 60% de estos encuestados, no posee un ordenador en su hogar. Esta situación es posible explicarla por los ingresos limitados que tienen las familias de este municipio, para quienes la posesión de una computadora representa aún un gasto muy elevado,

no obstante las oportunidades recientes que se ofertan para adquirir estos equipos a un costo relativamente bajo. Por otro lado, cabe señalar que a pesar de que la población cuenta con servicio de Internet, los habitantes de la comunidad lo emplean mayormente a través de teléfonos celulares, cuya demanda es visible. Esta situación es un probable factor de que los establecimientos dedicados a ofrecer el servicio de Internet por computadora sean escasos en la población, por no existir una gran demanda del servicio en esta modalidad.

La segunda pregunta: *¿Te gusta usar la computadora?* permitió conocer el grado de interés del alumno por la computadora. No obstante que la mayor parte del grupo no cuenta con una computadora, un 85% de los estudiantes demostró un gran interés para usarla en tanto que un 15% demostró poco interés por su uso. La razón principal informada por los alumnos para este escaso interés fue el reducido contacto que tienen algunos niños con las computadoras en su comunidad. De manera adicional se les preguntó el porqué de su desinterés en las computadoras, puesto que la escuela cuenta con estos equipos. Los alumnos comentaron que aún no tenían acceso a ellas.

La tercera pregunta: *¿Usas computadora en tus clases?* fue hecha para conocer qué tanto empleaba el alumno la computadora para realizar sus actividades escolares. Aquí el 90% de los alumnos manifestaron que no la emplean, debido a la dificultad para acceder al aula de cómputo. Algunos alumnos informaron de manera adicional que cuando tienen la oportunidad de trabajar con la computadora lo hacen en algún establecimiento de la comunidad, generalmente con el apoyo y vigilancia de algún familiar.

Con la cuarta pregunta: *¿Te gustaría trabajar con las computadoras en las clases de Matemáticas?* se obtuvo información sobre el potencial interés de los alumnos para emplear las computadoras en la realización de actividades propias de la asignatura. Los datos obtenidos

a través de esta pregunta demostraron la gran expectativa que tienen los niños de emplear los equipos de la escuela en sus tareas escolares de Matemáticas (la totalidad de los encuestados demostraron su interés por trabajar con las computadoras). Al aplicar el cuestionario a los niños se hizo énfasis en el concepto de “trabajar”, como “hacer o crear algo aplicando los conocimientos adquiridos en clase”, y señalando la diferencia que existe con la idea de “jugar”, o “entretenerse con la computadora sin ningún fin educativo”. Se decidió hacer esta aclaración debido a la concepción que varios alumnos manifestaron ante la posibilidad de usar los ordenadores, ya que el 80% de los encuestados comentaron que sería grato jugar con las aplicaciones que tienen instalados los equipos, en comparación con aquellos que los utilizan para hacer sus tareas (20% del total). La razón de los primeros es debida probablemente al uso principal que los niños dan a los teléfonos celulares de sus familiares o propios, el cual es precisamente el de esparcimiento con limitados o nulos fines educativos. En cuanto a los segundos, la razón probable por la que estos cuentan con una noción de trabajo en la computadora, es que tienen la experiencia previa de empleo del ordenador fuera de la escuela con el asesoramiento de un adulto para realizar algún deber asignado en clase.

1.1.2 Percepción de la asignatura.

La quinta pregunta: *¿Te gusta estudiar Matemáticas?* permitió conocer el interés por la asignatura Matemáticas I. En este aspecto, se observó que la opinión de los alumnos se encuentra dividida, ya que la diferencia entre aquellos que les agrada la asignatura (45%) de aquellos a quienes tienen escaso interés en la misma (55%) dista en un reducido margen porcentual (10%). En opinión de los niños la asignatura es difícil. La respuesta que más

frecuentemente proporcionaron en la pregunta abierta del porqué les gusta estudiar Matemáticas fue que hay temas que no logran comprender, y evitan preguntar al profesor por temor a que sus compañeros se burlen de ellos, por lo que no logran apropiarse del contenido, dificultando luego su desempeño académico en la materia. Esta situación es probablemente promotora de experiencias poco interesantes o satisfactorias en el trabajo en Matemáticas.

En la sexta pregunta: *¿Es interesante y divertido estudiar Matemáticas?*, un alto porcentaje de los alumnos encuestados (79%) opinó que no encuentra interés en el estudio de la asignatura. Esta respuesta puede justificarse en las difíciles experiencias manifestadas por los niños en la pregunta anterior.

La respuesta a la séptima pregunta: *¿Te interesaría estudiar más Matemáticas si usaras la computadora en clase?*, demostró el interés latente en los alumnos (90% respondió que sí) -percibido de manera informal por el profesor de grupo- por emplear el ordenador para realizar sus tareas escolares, específicamente en la asignatura de Matemáticas.

En resumen, el análisis de la información recopilada en el cuestionario inicial permitió observar que:

- a) La mayoría de los alumnos no cuentan con un ordenador propio, situación que se encuentra relacionada con la situación económica precaria de la mayoría de las familias del grupo, para quienes adquirir un equipo implica aún un gasto elevado.
- b) A pesar de no contar con computadora propia, el interés por emplearla es alto entre los niños. Esto es posible explicarlo a que los niños están familiarizados con otro equipo tecnológico relativamente similar en su uso: el teléfono celular.

- c) Hay un escaso interés generalizado en los alumnos por el estudio de la asignatura de Matemáticas, debido a experiencias de aprendizaje previas difíciles y poco satisfactorias.
- d) El empleo de una nueva estrategia de enseñanza de las Matemáticas basada en el uso de la computadora es bien vista por los niños.

2. Diseño de las actividades.

Los resultados obtenidos en la etapa del diseño fueron los siguientes:

Las actividades basadas en el uso de REA, se diseñaron como una estrategia de aprendizaje para los estudiantes del primer grado de primaria en la asignatura de Matemáticas, como un reforzamiento de los contenidos temáticos vistos en el transcurso del ciclo escolar en los cinco bloques de la asignatura.

Para el diseño de este material, se seleccionó como herramienta de edición el freeware (programa informático de libre acceso) JClic, disponible en su página de Internet, el cual, para la edición de las actividades, se divide a su vez en:

- JClic author, la cual es la herramienta de edición de textos, organizador de actividades y materiales multimedia empleados por el diseñador.
- JClic, en el cual se ejecutan todas las actividades diseñadas. Es la interfaz que interactúa con el usuario final.

Ambas herramientas están disponibles en la página del freeware, son de fácil descarga e instalación, y requiere de un mínimo espacio en el disco duro del ordenador para su alojamiento.

Las actividades son desarrolladas en un ambiente de juego, En este contexto el alumno realiza un repaso de los contenidos temáticos vistos en los cinco bloques de la asignatura de Matemáticas I, esto a través de ejercicios de resolución de problemas aditivos en correspondencia con el nivel de competencia señalado en el Programa de estudio de la asignatura en el apartado de estándares curriculares. Las actividades son presentadas en cada oportunidad en la cual se inicia el programa de manera aleatoria con la finalidad de evitar la monotonía y eventual aburrimiento de los alumnos durante su ejecución. Por ser la primera ocasión en que sería trabajada esta estrategia, las actividades están relacionadas únicamente con el repaso de contenidos enfocados en problemas aditivos, por ser en este aspecto donde mayores dificultades de aprendizaje se han observado. La experiencia obtenida servirá de referencia para promover más adelante el diseño de actividades para otros contenidos temáticos de la materia, y luego para un futuro diseño e implementación de actividades empleando REA en otras asignaturas del currículo.

Se diseñaron ocho actividades de Matemáticas empleando JClic author, las cuales fueron luego aplicadas mediante la herramienta JClic. A continuación se describe el trabajo de diseño realizado en cada una de estas.

2.1 Actividades.

2.1.1 Pantalla de información.

Esta es la primera pantalla que el alumno ve al ingresar al programa. Debido a su importancia esta sección no está destinada a la interacción sino a la presentación de información general sobre las actividades que el alumno va a realizar. Así se incluye el

nombre de la actividad: ¡A jugar con los números del 1 al 100!, título que fue considerado apropiado tanto para buscar despertar el interés de los niños en conocer las actividades como para informar sobre la temáticas a tratar; la autora, quien fue la profesora frente a grupo; la asignatura, Matemáticas I; nivel académico, en el cual se deja en claro la población a la cual van dirigidas las actividades (primer grado).

Figura 10

Pantalla de información en JClic.



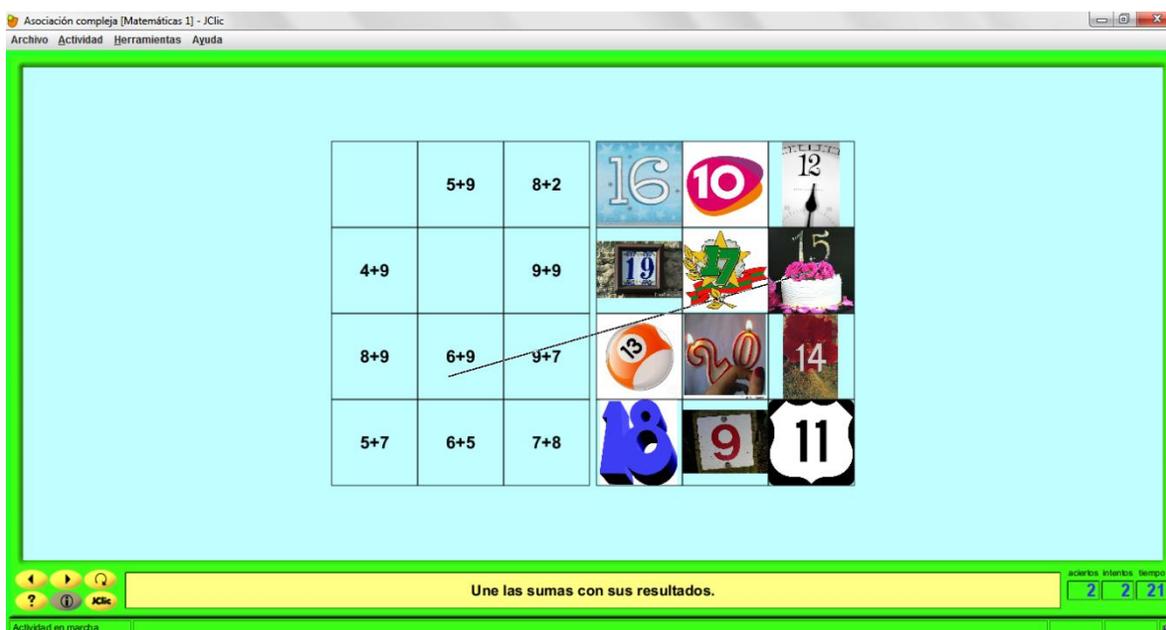
2.1.2 Asociación compleja.

La intención de esta actividad es la de que el alumno realice sumas de un dígito. Para ello, se presentan dos paneles divididos en doce partes cada uno. En cada celda resultante del panel de la izquierda, se presenta una operación aditiva que se corresponde con un resultado del panel de la derecha. Los resultados del panel de la derecha son presentados mediante imágenes que pretenden demostrar la cotidianidad del empleo de los números en una amplia variedad de situaciones. El alumno debe resolver mentalmente la operación matemática. Al

obtener su resultado, presionará el clic izquierdo del ratón de su ordenador y enseguida hacer clic en su resultado de la derecha. El programa de manera automática traza una línea desde la operación hasta el resultado. Si la operación se resuelve correctamente, tanto la operación como el resultado desaparecerán de la pantalla acompañados de un audio específico. Si la operación no se resuelve de manera correcta, los elementos seleccionados permanecerán en la pantalla y un audio específico señalará el error. La actividad concluye cuando todas las operaciones han sido relacionadas con su resultado. Un mensaje de felicitación aparecerá entonces en la parte inferior de la pantalla.

Figura 11

Actividad de asociación compleja en JClic.



2.1.3 Asociación simple.

La finalidad de esta actividad es que el alumno relacione el nombre de distintos números comprendidos entre el uno y el cien con su representación gráfica del lado derecho.

El procedimiento a seguir para su realización es idéntico al de la actividad de asociación compleja. Cabe mencionar que la única diferencia entre esta actividad y la anterior se encuentra en la plantilla utilizada de JClic author y no en el modo de llevar a cabo la actividad.

Figura 12

Actividad de asociación simple en JClic.



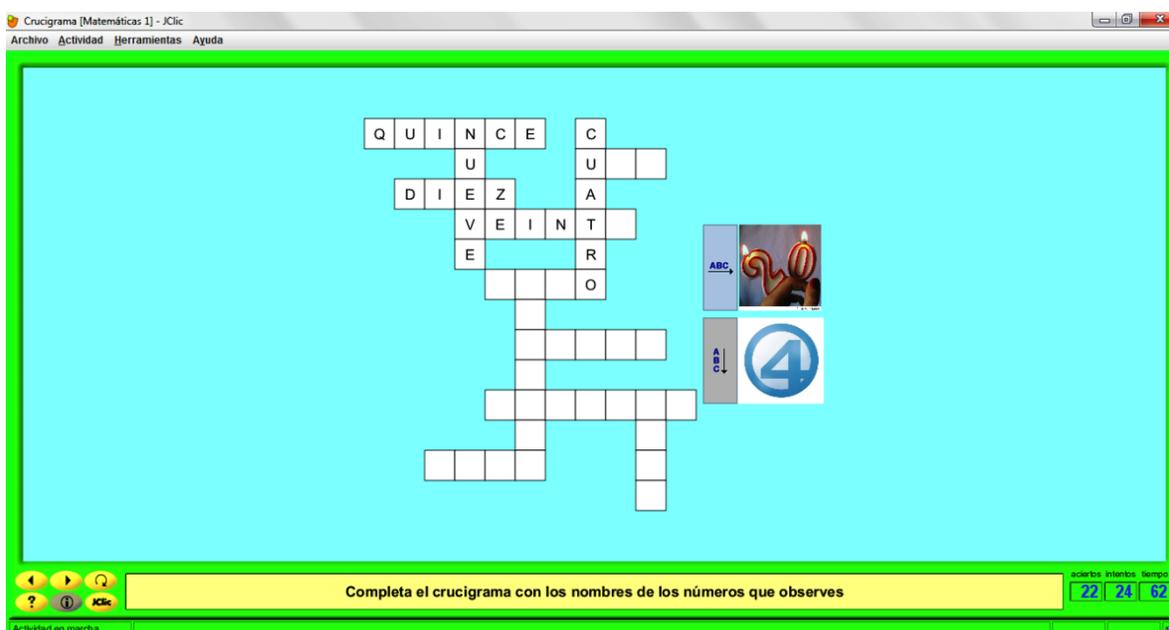
2.1.4 Crucigrama.

Esta actividad tiene como intención que el alumno escriba el nombre de cada número representado gráficamente en pantalla. El nombre del número a escribir dependerá de la imagen que se muestre en pantalla y de la casilla en la cual se encuentre ubicado el cursor. Las ocasiones en las que se presentan dos imágenes al mismo tiempo indican que la letra sirve de intersección para escribir el nombre del otro número mostrado. El programa señala en todo momento la orientación, ya sea vertical u horizontal, en el cual deberán ir escribiéndose los nombres de cada número.

Una limitante observada en esta actividad es que el programa JClic hace una selección automática de las casillas en las cuales escribir, sin respetar posicionamiento alguno. El usuario debe mantenerse alerta entonces en todo momento de la casilla seleccionada por el programa, ya sea para continuar escribiendo o para seleccionar manualmente la casilla deseada.

Figura 13

Crucigrama en JClic.



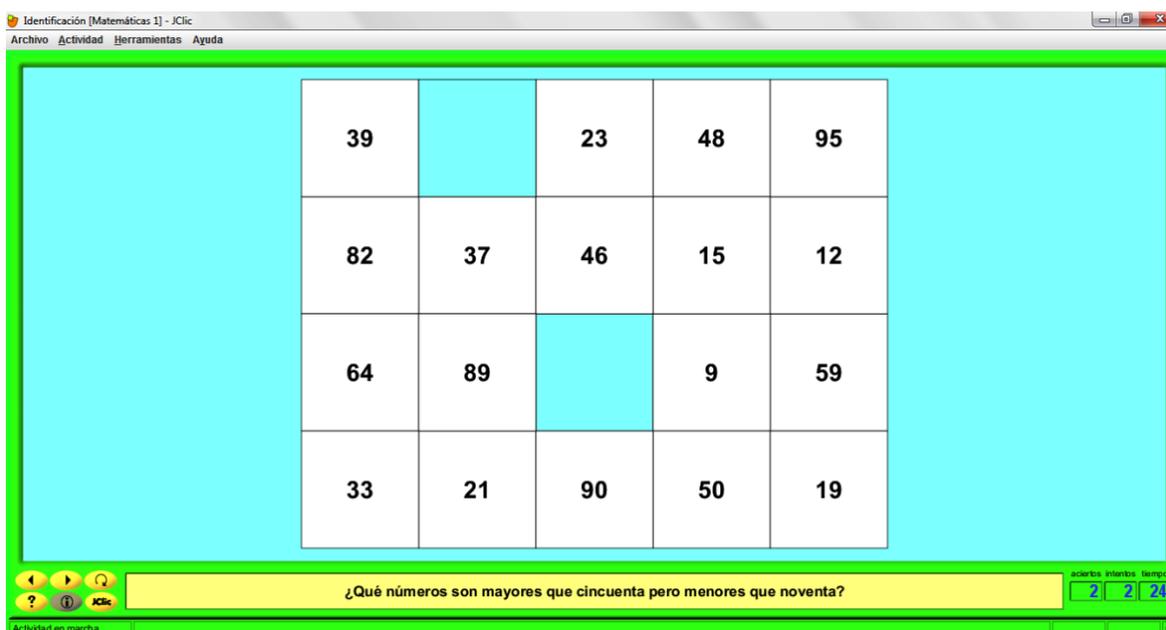
2.1.5 Identificación.

La actividad de identificación tiene como objetivo que el alumno reconozca de entre una lista de veinte números presentados, aquellos que cumplan la condición que se muestra en la parte inferior de la pantalla, en el caso específico del proyecto, identificar números mayores que cincuenta pero menores que noventa. Para ello, el niño deberá hacer clic en la casilla del número que elija. De manera automática, el programa le indicará por medio de textos en la

parte inferior de la pantalla si ha acertado o deberá seguir intentando. La actividad concluye cuando se han identificado todos los números que cumplen con la condición expresada.

Figura 14

Actividad de identificación en JClic.



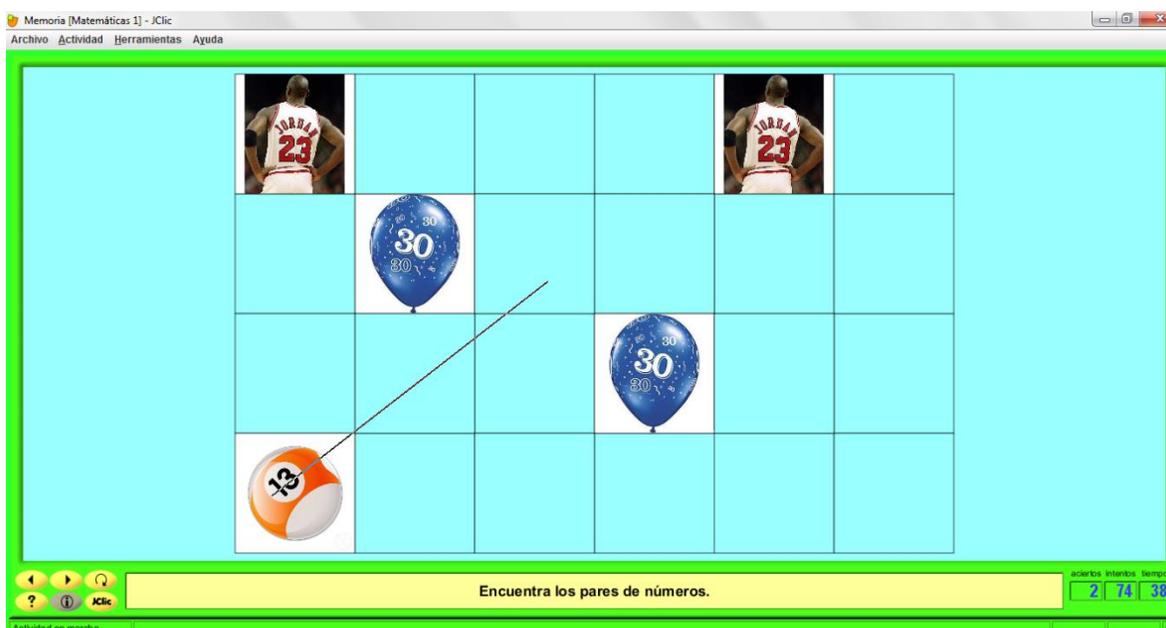
2.1.6 Juego de memoria.

Esta actividad tiene como fin que el alumno reconozca la representación numérica de doce cantidades comprendidas entre el uno y el treinta. Esto lo realiza mediante la búsqueda de pares de números idénticos. Al hacer clic en cualquier celda de una cuadrícula de 24 casillas, se muestra la imagen de un número. El alumno enseguida deberá adivinar dónde se encuentra la otra imagen idéntica y hacer clic en la nueva casilla elegida. Si el niño acierta, ambas imágenes desaparecen de la cuadrícula, caso contrario, se ocultará la primera celda

elegida manteniendo la última visible en espera de una nueva selección. El programa de manera automática cuenta cada clic como un intento. De igual manera contabiliza el tiempo transcurrido desde el inicio de la actividad hasta que se hayan descubierto los doce pares de números.

Figura 15

Juego de memoria en JClic.



2.1.7 Respuesta escrita.

En un panel de diez casillas se presentan de manera gráfica diez conjuntos de sumas de unidades y decenas combinadas. El alumno deberá seleccionar un conjunto y enseguida escribir el resultado de la adición con números dentro de una pequeña casilla gris ubicada a la derecha de la cuadrícula. Si el resultado de la suma de los elementos del conjunto es correcto, el conjunto desaparecerá de la cuadrícula. En caso de que sea incorrecto, el conjunto permanecerá seleccionado en pantalla y el cursor esperará hasta que el usuario ingrese una

nueva cantidad. Se espera que el alumno realice las operaciones mentalmente. Aunque el programa contabiliza el tiempo transcurrido entre el inicio y el fin de la actividad, el usuario no cuenta con un límite de tiempo para realizar las operaciones.

Figura 16

Actividad de respuesta escrita en JClic.

The screenshot shows a software window titled "Respuesta escrita [Matemáticas 1] - JClic". The interface features a 3x2 grid of math problems. Each problem is represented by a sum of images:

- Top-left: Three blue balloons labeled "30" and a black eye icon.
- Top-right: Two pink and yellow balloons labeled "10", and two red "1" digits.
- Middle-left: Two red and white balloons labeled "40", and two blue "4" digits.
- Middle-right: Two pink and yellow balloons labeled "10", and two lit candles.
- Bottom-left: One blue balloon labeled "30", two pink and yellow balloons labeled "10", and a gold "7" digit.
- Bottom-right: One gold "50" coin and three pink and yellow balloons labeled "10".

 To the right of the grid is a text input field containing the number "60". At the bottom of the window, a yellow instruction bar reads: "Escribe el resultado de la suma que se te indica con números y pulsa enseguida la tecla 'Enter' para saber si acertaste." To the right of this bar is a timer showing "2 2 33". The window also includes a menu bar with "Archivo", "Actividad", "Herramientas", and "Ayuda", and a status bar at the bottom left that says "Actividad en marcha".

2.1.8 Rompecabezas de intercambio.

En esta actividad se presenta una cuadrícula con quince imágenes en las que se muestran distintas cantidades de pelotas (entre una a quince). La intención es que el alumno ordene las imágenes, haciendo clic sobre la imagen deseada y arrastrándola a su posición ordinal, de tal manera que deba comenzar con la que muestra tan sólo una pelota, luego la que muestra dos, y así sucesivamente hasta llegar a la que muestra la mayor cantidad de pelotas. El ordenamiento se hace de izquierda a derecha, de arriba abajo. El programa emite un sonido

específico cuando el alumno comete un error de ordenamiento, sonido del cual el docente informará previo a la realización del ejercicio.

Figura 17

Rompecabezas de intercambio en JClic.



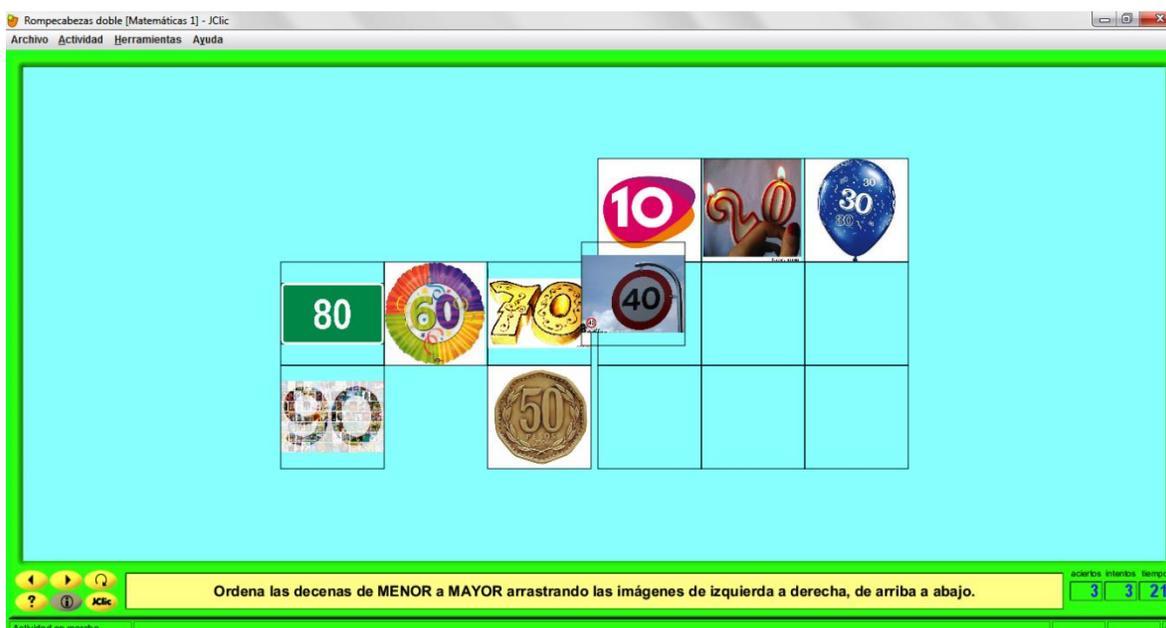
2.1.9 Rompecabezas doble.

La intención de este ejercicio es ordenar las decenas presentadas en el panel de la izquierda en la cuadrícula vacía de la derecha de menor a mayor. Para ello el alumno deberá hacer clic en la imagen seleccionada y arrastrarla hasta la celda de la derecha que considere adecuada. El ordenamiento se hará de izquierda a derecha, de arriba a abajo. Las imágenes del panel de la izquierda irán desapareciendo conforme vayan ordenándose correctamente en el panel de la derecha. Si la imagen arrastrada no pertenece a la celda elegida de la derecha, el

programa regresará la imagen a su lugar original. Si la imagen corresponde, esta quedará fijada en la celda del panel derecho.

Figura 18

Actividad de rompecabezas doble en JClic.



2.2 Imágenes y colores.

Las imágenes empleadas en las actividades fueron seleccionadas tras una búsqueda exhaustiva en Internet, seleccionando aquellas que estuvieran más estrechamente relacionadas con el contenido temático tratado. En la selección se dio prioridad a las fotografías sobre los dibujos, ya que se buscó que las imágenes fueran lo más reales, interesantes y claras posible. Así, se seleccionaron imágenes en las cuales predominasen los colores intensos y mostrasen los números y objetos nítidamente en primer plano. Con esto, se pretendió llamar la atención

del alumno al resolver operaciones Matemáticas con imágenes de objetos que pudiesen observar cotidianamente. De igual manera se buscó la uniformidad de imágenes en todas las actividades con la intención de generar la confianza en el alumno de trabajar con elementos conocidos.

JClic author permite la edición de colores de todos los elementos que conforman la interfaz del usuario. Dada esta facilidad, se seleccionaron colores intensos con la misma intención de despertar el interés del alumno.

Teniendo en cuenta dicho objetivo, fueron igualmente seleccionados colores claros y nítidos para el fondo de pantalla de las actividades (azul, verde y amarillo). Con la intensidad de los colores elegidos se persigue además, el crear la sensación de un entorno alegre, festivo.

Por otra parte, se seleccionó una fuente única, clara y de tamaño grande para la presentación de las instrucciones de la interfaz del usuario, tanto para los textos de ayuda como para los nombres de números y números en los ejercicios. Se previó que la fuente empleada fuese de uso común en los ordenadores para evitar problemas de incompatibilidad. Por otra parte se empleó el negro como color de la fuente por contrastar sobre los colores claros empleados en los fondos de pantalla.

3. Cuestionario final.

El cuestionario final tuvo como objetivo recuperar las experiencias obtenidas por los alumnos durante la ejecución de las actividades de Matemáticas por computadora. Para ello se realizaron siete preguntas de opción múltiple y dos preguntas abiertas divididas estas en dos series de preguntas. La primera serie denominada “Percepción de las actividades” buscó

conocer si la estrategia educativa despertó el interés de los alumnos para estudiar Matemáticas, en tanto que la segunda serie, “Percepción de la asignatura” tuvo como objetivo descubrir si la estrategia promovió algún cambio actitudinal positivo del alumno hacia la asignatura. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

3.1 Descripción de los resultados finales.

3.1.1 Percepción de las actividades.

En las respuestas que se obtuvieron para la primera pregunta de esta sección: *¿Te interesaron las actividades por computadora?*, se observa que de la totalidad de los alumnos encuestados (20 alumnos) el 90% opinó que sí les interesaron. En la respuesta a la pregunta abierta estos alumnos expresaron preponderantemente que el aspecto entretenido (imágenes y variedad de actividades mayormente) de la presentación de las actividades fue lo que más les llamó la atención al realizarlas.

En la segunda pregunta: *¿Entendiste las instrucciones de las actividades por computadora?*, el 50% expresó que sí. Los alumnos restantes expresaron mediante la pregunta abierta que leer previamente las instrucciones no les permitió entender el objetivo perseguido en la actividad que realizaban. Más aún, les producía confusión e inseguridad, razones por las cuales preferían resolver las operaciones Matemáticas de modo intuitivo, es decir, probando mediante el ensayo-error. Aquí cabe mencionar que esto fue posible debido a la facilidad de reconocer el procedimiento a seguir en la actividad haciendo unos cuantos clics en los paneles. De igual manera, los audios característicos para identificar aciertos y errores permitió a los alumnos comprender que cálculos o enlaces hacían correctamente y cuáles no.

La tercera pregunta: *¿Fueron las actividades difíciles de hacer?*, buscó conocer el grado de complejidad experimentado por los niños al realizar las operaciones Matemáticas. Aquí el 90% de los niños manifestaron no encontrar dificultades al hacerlas, pues el programa les permitió fácilmente reconocer lo que debían hacer. Otro aspecto que facilitó la resolución de las operaciones fue que las actividades ofrecían opciones para ser contestadas, por lo que en cada ocasión no necesitaban iniciar todo el razonamiento matemático desde cero. Al realizar correctamente una primera operación, -manifestaron de manera extracurricular- era posible entender cómo habrían de hacerse las siguientes, permitiendo hacer cálculos más ágiles.

Con la cuarta pregunta: *¿Pudiste hacer las actividades sin ayuda?*, se obtuvo información sobre el potencial interés de los alumnos para emplear las computadoras en la realización de actividades propias de la asignatura. Los datos obtenidos a través de esta pregunta demostraron la gran expectación que tienen los niños de emplear los equipos de la escuela en sus tareas escolares de Matemáticas (la totalidad de los encuestados demostraron su interés por trabajar con las computadoras). Al aplicar el cuestionario a los niños se hizo énfasis en el concepto de “trabajar”, señalando la diferencia que existe con la llana idea de “jugar” con las computadoras. Se decidió hacer esta aclaración debido a la concepción que varios alumnos manifestaron ante la posibilidad de usar los ordenadores, puesto que el 80% de los encuestados comentaron que sería grato jugar con las aplicaciones que tienen instalados los equipos, en comparación con aquellos que los utilizan para hacer sus tareas (20%). La probable razón por la que estos últimos cuentan con una noción de trabajo en la computadora, es el contar con la experiencia previa de empleo del ordenador fuera de la escuela con el asesoramiento de un adulto para realizar algún deber asignado en clase.

3.1.2 Percepción de la asignatura.

¿Fue interesante y divertido estudiar Matemáticas? Esta pregunta se hizo para contrastar la información obtenida en la pregunta similar hecha en el cuestionario inicial, con lo cual fuese posible deducir si hubo variación positiva alguna en el grado de interés del alumno por la asignatura, por lo que su opinión fue crucial para demostrar el nivel de consecución de uno de los objetivos del presente proyecto. Los resultados obtenidos mostraron un elevado porcentaje (90%) de satisfacción de los niños al realizar las actividades, manifestando haberse divertido e interesado especialmente en ellas.

Las respuestas obtenidas en la sexta pregunta: *¿Te gustaría hacer más actividades de Matemáticas en la computadora?*, permitieron corroborar el interés generado en los estudiantes mediante los ejercicios, pues la respuesta unánime fue afirmativa. La razón que los niños ofrecieron fue que son muy entretenidas, y que no se fastidian como normalmente les ocurre cuando toman clases convencionales en el aula, además de que entienden mejor los conceptos de la asignatura cuando tienen las posibles respuestas en la pantalla.

La respuesta a la séptima pregunta: *¿Te gustaría hacer actividades por computadora en otras clases?*, permitió confirmar la disposición de los niños para usar la computadora al hacer sus tareas. La respuesta unánime, una vez más, fue afirmativa. De manera informal los alumnos manifestaron que en tanto las actividades fuesen interesantes y divertidas las clases en otras asignaturas serían más amenas. Esta opinión lleva al docente evaluador a plantearse la necesidad de incluir en su práctica educativa las tecnologías de la información y la comunicación, particularmente las computadoras, diseñando e integrando más y mejores recursos didácticos.

En resumen, el análisis de la información recopilada en el cuestionario final permitió observar que:

- a) La totalidad de los alumnos demostraron un alto interés para realizar actividades de Matemáticas por computadora.
- b) Las actividades captaron la atención de los alumnos.
- c) Los alumnos expresaron haber tenido una experiencia placentera de trabajo al realizar las actividades.
- d) Los alumnos expresaron su disposición para trabajar en el futuro mediante la estrategia de actividades por computadora no únicamente en Matemáticas, sino también en otras asignaturas del currículo.

4. Relación con el currículo.

4.1 Principios pedagógicos.

El empleo del recurso educativo abierto JClic para el repaso de contenidos de Matemáticas de primer grado de primaria, tuvo como eje la puesta en práctica de los principios pedagógicos que rigen la Educación Básica en nuestro país (Plan de Estudios 2011. Educación Básica, SEP, 30:41), especialmente los mencionados a continuación:

- a) Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje. El centro de todo el proceso de enseñanza de las actividades fue el alumno, buscando con las animaciones incluidas generar su disposición hacia la asignatura y animarlo a continuar estudiándola, con una plena comprensión de los procesos que siguió para resolver los ejercicios y visión para aplicarlos en otras áreas del conocimiento.

- b) Planificar para potenciar el aprendizaje. El diseño y desarrollo de las actividades Matemáticas fueron planeadas detenidamente considerando contenidos programáticos, contexto social de los alumnos, involucramiento de los mismos en su proceso de aprendizaje y desafío intelectual.
- c) Generar ambientes de aprendizaje. En el proceso de diseño, el docente cuidó especialmente de la relevancia de los materiales educativos audiovisuales y digitales, al considerar que se trabajaría con alumnos de primer grado de primaria. Asimismo se cuidó la claridad respecto del aprendizaje que se esperaba lograrse el estudiante. Con esto, se tuvo la intención de que el ambiente generado fuese propicio para el desarrollo de habilidades en los niños.
- d) Poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados. Al diseñar las actividades se buscó el apego a conceptos propuestos en la metodología (Plan de Estudios 2011, SEP, 33). Así, los ejercicios promueven el desarrollo de competencias y estándares curriculares. Las definiciones tanto de competencias como Estándares Curriculares empleados por la SEP (2011) que guían el proyecto pueden observarse en el Anexo VI.
- e) Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje. Atendiendo a la sugerencia hecha por la SEP (2011) de emplear otros materiales para el aprendizaje permanente, el presente proyecto fue diseñado empleando REA de Internet, específicamente la herramienta tecnológica de diseño de actividades educativas JClic, el cual permite integrar materiales audiovisuales, que enriquecen el entorno y las experiencias del estudiante (Plan de Estudios 2011, SEP, 34).

El presente trabajo, de acuerdo a lo propuesto en *Programas de Estudio 2011. Educación Básica. Primaria. Primer grado* (SEP, 2011, 72), desarrolla el eje temático “Sentido numérico y pensamiento algebraico” de los Estándares curriculares correspondiente al segundo periodo escolar, (cuyas metas son distribuidas a lo largo de los tres primeros años de educación primaria y deben ser plenamente alcanzadas al concluir el tercer grado).

Dentro de este eje, se atienden los temas “Números y sistemas de numeración” y “Problemas aditivos”. Los estándares curriculares vistos dentro de estos temas son:

- a) Lee, escribe y compara números naturales de hasta cuatro cifras.
- b) Resuelve problemas que impliquen sumar o restar números naturales, utilizando los algoritmos convencionales.

4.2 Competencias promovidas con el desarrollo de las actividades.

Las actividades de repaso de Matemáticas I en primaria, diseñadas a través del REA JClic, buscaron promover las competencias Matemáticas consideradas de importancia durante la educación básica (*Programas de Estudio 2011. Primaria. Primer Grado*, SEP, 79). Estas competencias Matemáticas y su descripción pueden consultarse en el Anexo IV. En la Tabla 3, se observa cuáles y de qué manera fueron promovidas estas competencias en las actividades.

Por otro lado, cabe mencionar que el momento educativo en el cual se aplicaron las actividades (quinto bimestre), tuvo además la finalidad de que el alumno pudiese poner en práctica sus competencias de lectoescritura desarrolladas en la asignatura de Español. Dicha práctica se consiguió a través de la lectura de textos breves: instrucciones, ayudas, resultados de las actividades, tiempo y puntuaciones. Con los conocimientos sobre la lengua adquiridos a

lo largo del curso, se pretendió reducir las posibilidades de fracaso del alumno al no poder leer y comprender lo que debía hacer en cada actividad.

Tabla 3

Competencia Matemáticas promovidas con el desarrollo de las actividades

Competencias	Se promovió mediante:
Matemáticas	
Resolver problemas de manera autónoma.	El desarrollo de todas las actividades implicó que los alumnos resolviesen de manera independiente los ejercicios matemáticos presentados. Así, los niños no tan sólo intuyeron el modo de interactuar con la interfaz del usuario, sino también debieron razonar el modo en el cual cada problema debía ser resuelto. La ayuda proporcionada fue limitada a los cuadros de diálogo en donde se indicaron únicamente las instrucciones generales de realización de cada ejercicio.
Validar procedimientos y resultados.	En la búsqueda de una solución a cada ecuación matemática, el alumno debió reflexionar sobre el método a seguir para resolverlo. Luego, debió descubrir un patrón de solución al cual se inscribía cada serie de ejercicios matemáticos para finalmente establecer una regla con la cual poder resolver luego otras ecuaciones Matemáticas similares. Todo este procedimiento, alcanzado de manera independiente por cada alumno, generó la confianza en ellos para explicar y justificar en sus propias palabras los procedimientos y soluciones encontradas a sus demás

compañeros y al profesor.

Manejar técnicas eficientemente. La inferencia de reglas para resolver las ecuaciones Matemáticas permitió al alumno alcanzar gradualmente un dominio sobre la aplicación de dichas reglas en los diferentes contextos que le ofrecieron las actividades. Cabe hacer notar que este dominio fue visible en la reducción de la cantidad de intentos e incluso, el tiempo empleado al efectuar sus cálculos, y sin hacer uso de la calculadora.

Cada actividad de Matemáticas se avocó al desarrollo de las competencias propuestas en cada uno de los cinco bloques de primer grado. En la Tabla 4 se distinguen los aprendizajes esperados, el eje temático, el tema y la actividad en donde fueron desarrolladas dichas competencias.

Tabla 4

Aprendizajes esperados, eje y temas promovidos por actividad

Aprendizajes esperados	Eje: Sentido numérico y pensamiento algebraico. Tema:	Se promovió durante la actividad:
Bloque I: Calcula el resultado de problemas aditivos planteados de forma oral con resultados menores que 30.	Números y sistemas de numeración: • Comparación de colecciones pequeñas con base en su cardinalidad.	Rompecabezas de intercambio.
	• Expresión oral de la sucesión	Crucigrama.

	numérica, ascendente y descendente de 1 en 1, a partir de un número dado.	Asociación compleja.
	<ul style="list-style-type: none"> • Escritura de la sucesión numérica hasta el 30. 	Juego de memoria. Crucigrama.
	Problemas aditivos:	Rompecabezas de
	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del resultado de agregar o juntar elementos a una colección, buscar lo que le falta a una cierta cantidad para llegar a otra. 	intercambio. Respuesta escrita. Identificación.
Bloque II.	Números y sistemas de numeración:	Rompecabezas
Utiliza los números ordinales al resolver problemas planteados de forma oral.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del sistema monetario vigente (billetes, monedas, cambio). 	doble. Respuesta escrita.
	Problemas aditivos:	Respuesta escrita.
	<ul style="list-style-type: none"> • Expresión simbólica de las acciones realizadas al resolver problemas de suma, usando el signo + 	Asociación compleja.
Bloque III	Números y sistemas de numeración:	Juego de
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la sucesión oral y escrita de números, por lo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la sucesión oral y escrita de números hasta el 100. 	memoria. Asociación

menos hasta el 100, al resolver problemas.	Orden de los números de hasta dos cifras.	simple. Rompecabezas doble. Identificación.
<ul style="list-style-type: none"> • Modela y resuelve problemas aditivos con distinto significado y resultados menores que 100, utilizando los signos +, = 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de regularidades de la sucesión numérica del 0 al 100 al organizarla en intervalos de 10. 	<ul style="list-style-type: none"> Rompecabezas doble. Respuesta escrita.
<p>Bloque IV</p> <p>Resuelve mentalmente sumas de dígitos.</p>	<p>Problemas aditivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de procedimientos de cálculo mental de adiciones. <p>Números y sistemas de numeración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas que impliquen la determinación y el uso de relaciones entre los números (estar entre, uno más que, mitad de, doble de, 10 más que). • Resolución de problemas que permitan iniciar el análisis del valor posicional de números de hasta dos 	<p>Asociación compleja.</p> <p>Respuesta escrita</p> <p>Identificación.</p> <p>Respuesta escrita.</p> <p>Rompecabezas de intercambio.</p> <p>Respuesta escrita.</p>

	cifras.	
	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas que indiquen relaciones del tipo “más n”. 	Asociación compleja.
	Problemas aditivos:	Asociación
	Desarrollo de recursos de cálculo mental para obtener resultados en una suma o sustracción: suma de dígitos, complementos a 10.	compleja. Respuesta escrita.
Bloque V	Números y sistemas de numeración:	Respuesta escrita.
Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números (uno más, diez más, etcétera)	Descomposición de números de dos cifras como sumas de un sumando que no se repite y algo más. Por ejemplo: $33 = 10 + 10 + 10 + 3$	
	Problemas aditivos:	Respuesta escrita.
	Resolución de cálculos con números de dos cifras utilizando distintos procedimientos.	

En Programas de Estudio 2011. Primaria. Primer Grado (SEP) se menciona que:

El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan usar para solucionar problemas (...) Sin embargo esto no significa que los ejercicios de práctica o el uso de la memoria para guardar ciertos datos (...) no se recomienden, al contrario, estas fases de los procesos de estudio son necesarias para que los alumnos puedan invertir en problemas más complejos... (p.76)

Esto viene a razón de clarificar la probable divergencia en cuanto al concepto de problema propuesto en el programa y la naturaleza de los ejercicios diseñados en JClic, los

cuales, sin ánimo de favorecer estrategias tradicionales de enseñanza en el aula, pretenden apoyar aquellos procesos de estudio iniciales que permitan a los niños la resolución de problemas propiamente dichos en sus diversos niveles de complejidad de acuerdo al grado que curse en su educación básica. Por tal motivo, la resolución de ejercicios propuestos no es antagónico a la esencia del concepto de problema, sino que es fase importante y complementaria del mismo.

5. Observaciones del docente.

En el proceso de realización de las actividades de Matemáticas para primer grado de primaria, durante la observación y la asesoría del docente se escucharon las opiniones expresadas de los alumnos participantes, de las cuales se obtuvieron los siguientes puntos:

- a) Los alumnos se sorprendieron al iniciar la actividad, debido a la nueva forma presentada de realizar la tarea, ya que anteriormente ningún docente se las había presentado, además de que las actividades presentaban la información de una manera atractiva a los niños.
- b) Debido a que no había un número suficiente de computadoras para todos los niños, hubo la necesidad de dividir al grupo en dos subgrupos para ingresar a la sala de cómputo.
- c) Los alumnos se sintieron cómodos desde el inicio de la actividad, e incluso algunos iniciaron aun antes de que la profesora encargada del proyecto les proporcionase las instrucciones generales para la realización de las actividades; esto gracias a la interfaz intuitiva que proporciona el programa JClic.

- d) Pocos alumnos requisaron el apoyo del docente o de la ayuda integrada en el programa JClic para resolver sus dudas con respecto a la manera de realizar los ejercicios, pues les resultó más sencillo, e incluso divertido hacerlo mediante el ensayo-error. Aparte, debido a la sencillez del uso de la interfaz, los niños pronto deducían el método para resolver los ejercicios, lo que aumentó su confianza en sí mismos para hacer por sí solos cada actividad prescindiendo de ayuda alguna.
- e) Los sonidos integrados en la serie de actividades en el programa JClic, produjo un ruido generalizado en el aula de cómputo, razón por la cual algunos alumnos elevaron el volumen de las bocinas de sus ordenadores para escucharlos. No obstante, este incidente no perjudicó el desarrollo normal de las actividades.
- f) Hubo un ambiente general agradable y de interés de los alumnos hacia los ejercicios de Matemáticas presentados. Los niños se notaban absortos en la búsqueda de la solución correcta para cada ejercicio.
- g) Debido a que el programa JClic ofrece la oportunidad al usuario de contabilizar sus aciertos y medir su tiempo para completar cada actividad, los alumnos se mostraron igualmente interesados en competir entre ellos buscando resolver los problemas matemáticos en el menor tiempo posible con la menor cantidad de intentos en cada uno. Esto fue, a consideración del docente evaluador, un aspecto que elevó el interés entre los niños para hacer los ejercicios.
- h) Merece especial atención el hecho de que los alumnos no requirieron de ningún curso previo sobre el manejo básico de la computadora, como pudiese haberse esperado debido al limitado acceso a estos equipos en su comunidad y escuela. Desde el comienzo de las actividades, el niño demostró una habilidad aceptable en el manejo de

los dispositivos de entrada de información al ordenador (teclado y mouse). El alumno empleó el teclado y el mouse de manera intuitiva, es decir, sin requerir de instrucción especial alguna para indicarle donde presionar en el teclado o el mouse para hacer un “clic”, “arrastrar y soltar” una figura, por ejemplo. Esto puede explicarse por la exposición del alumno a otras herramientas de comunicación, principalmente los teléfonos celulares- que cuentan con dispositivos de entrada de información similares.

- i) Debido a que las actividades dentro del programa presentan breves textos de orientación al usuario, los niños practicaron además sus habilidades de lectoescritura promovidas en la asignatura de Español, lo cual redujo considerablemente tanto la dependencia del alumno con el profesor para que le lean los textos incluidos en el programa como el sentimiento de frustración del alumno al no poder comprender las instrucciones de las actividades. Esto permitió además demostrar el potencial de JClic para trabajar contenidos de otras asignaturas.

6. Conclusiones del análisis de los cuestionarios.

Al hacer una comparación de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial y el cuestionario final, se destacaron los siguientes datos:

1. A pesar de que la mayoría de los alumnos no cuenta con una computadora personal en sus casas para realizar sus tareas, el interés por su uso es alto, y tras la resolución de las actividades de Matemáticas por computadora, el interés se elevó aún más.
2. El interés por el estudio de las Matemáticas de igual manera sufrió un cambio favorable tras el trabajo con los ejercicios de JClic. La experiencia de alcanzar logros

resolviendo problemas matemáticos fue motivante para los alumnos. Esta motivación fue mayor cuando se dio con escaso o nulo apoyo por parte del profesor o de otros compañeros.

3. Los alumnos entendieron mejor los contenidos programáticos que se pretendieron repasar. La asimilación de conceptos y contenidos programáticos de la asignatura de Matemáticas I en los alumnos fue, según lo observado durante la realización de las actividades, más sencilla y ágil al presentárselos gráficamente en la computadora.
4. La creación de interfaces fáciles de manejar diseñadas mediante el recurso educativo abierto JClic son potencialmente útiles para su empleo en otras asignaturas, según permitió observar la opinión de los alumnos que mostraron su disposición al trabajo mediante actividades por computadora.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones.

Tras el análisis detallado de los diferentes aspectos relacionados con el uso de REA para la enseñanza de Matemáticas en primer grado de primaria, hecho a través de dos encuestas a los participantes y la comparación de los resultados obtenidos en ambas, fue posible apuntar las siguientes conclusiones generales:

Los objetivos establecidos para este trabajo fueron:

- Objetivo general: Determinar si las actividades de aprendizaje diseñadas mediante el REA JClic son de apoyo para la enseñanza de las Matemáticas.
- Objetivo particular: Conocer el grado de interés de los alumnos al realizar actividades de Matemáticas mediante la herramienta REA JClic.

En cuanto al conocimiento del grado de interés generado en los alumnos al realizar las actividades de Matemáticas mediante la herramienta JClic se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. El trabajo con REA se realiza principalmente a través de un ordenador. Buscando conocer la utilidad del mismo en el contexto del alumno se observó que no obstante en la comunidad la computadora aún es un recurso costoso para muchas familias, - visible en la gran mayoría de los alumnos del grupo que no cuentan con una en su casa-, el interés de estos por usarla es elevado. Este motivo aparentemente

contradictorio puede explicarse por el acceso relativamente fácil a teléfonos móviles por un amplio número de habitantes, por su uso preponderantemente entre la población joven, incluyendo a los niños, y la interfaz de usuario de los dispositivos los cuales son bastante similares a las interfaces de las computadoras.

2. La asignatura de Matemáticas no genera por sí sola el interés por su estudio en los alumnos, no obstante ser un área del conocimiento estrechamente ligada a su vida cotidiana y que el profesor destaca este aspecto proponiendo ejercicios vinculados al contexto de los niños. Las causas detectadas para este desinterés fueron las experiencias negativas experimentadas por los estudiantes durante su estudio tales como: reprobación, severas llamadas de atención y/o castigos por parte del profesor y/o los padres al no cumplir con las tareas asignadas, dificultad para la abstracción mental y aplicación de conceptos matemáticos. Tras la experiencia con la estrategia educativa por computadora los alumnos mostraron una mayor aceptación hacia la asignatura. Entre las razones identificadas para este cambio se destaca la oportunidad que proporciona la interfaz del REA de contar con elementos gráficos que ilustran los conceptos matemáticos en lugar de definiciones textuales descontextualizadas, la libertad de equivocarse sin ser amonestado verbalmente o en sus calificaciones, la certeza de haber resuelto exitosamente cada una de las actividades así como la de aprender en un ambiente de juego.
3. Conocer la finalidad y las tareas facilita la autonomía del alumno. El alumno siente más confianza en sí mismo para resolver los ejercicios matemáticos cuando descubre el método, la regla para hacerlo. El docente pudo observar que en los

alumnos que deducían por sí solos la regla para resolver los problemas aditivos, su seguridad para realizarlos era mayor.

4. Cabe reconocer que aunque el docente tuvo complicaciones mínimas - específicamente al proporcionar las instrucciones generales de la actividad- para promover la autonomía del alumno en la realización de las tareas, estas fueron rápidamente superadas una vez que el alumno inició el trabajo en la computadora. No obstante, se observó que algunos de los alumnos acudían a observar cómo realizaban sus compañeros algunas de las actividades en las cuáles sentían inseguridad por lo que no todos deducían por sí mismos las reglas para resolver las ecuaciones. Cabe hacer notar que esta incidencia se observó únicamente en el proceso de búsqueda de soluciones a los ejercicios matemáticos planteados y no en el manejo de la computadora o las interfaces de JClic. A estos alumnos se les animó a realizar las actividades por sí solos y reducir su dependencia de sus compañeros, destacándoles la importancia y necesidad de leer y observar detenidamente para potenciar su capacidad de comprensión de los objetivos de las tareas. La función del docente dentro de la actividades fue limitada a la de asesoramiento y motivador del alumno.
5. Un aspecto especialmente promotor del interés del alumno fue la emoción de competir con otros compañeros para realizar las actividades en el menor tiempo posible con la menor cantidad de intentos posibles. Esta facilidad integrada en la interfaz del programa JClic consiguió incluso que, una vez concluidas todas las actividades, los alumnos las iniciasen una vez más buscando mejorar sus récords personales y superar los de sus compañeros.

JClic author y JClic son herramientas didácticas de Internet disponibles a todo el público sin costo o licencia temporal alguna, y para emplearlas únicamente se requiere de descargar los archivos ejecutables de la página de Internet de las herramientas e instalarlos en el ordenador. No obstante la conveniencia para el docente por su carácter gratuito, se consideró relevante detectar el nivel de aceptación de los alumnos al emplearla para identificar las probables variaciones habidas de interés atribuibles al programa, tanto en el gusto de los alumnos por el uso de las computadoras así como en el interés por el estudio de las Matemáticas. Esto se logró a través de las opiniones proporcionadas por los mismos, de las cuales se destacan las siguientes conclusiones:

1. Los niños no requirieron de capacitación previa en el manejo de las computadoras, por lo cual no fue necesario ningún curso de informática básica anterior al trabajo con las actividades.
2. Los alumnos se mantuvieron muy interesados por el uso de la computadora en el aula, no obstante su acceso limitado a esta herramienta. Las actividades con JClic elevó aún más el interés del alumno hacia el ordenador.
3. La integración de distintas actividades, su complejidad acorde al nivel de las habilidades de los alumnos, así como la incorporación de elementos audiovisuales vistosos que permitió JClic, fue ampliamente aceptado por los estudiantes que mostraron su buena disposición para realizar más actividades de la asignatura de Matemáticas mediadas por JClic.
4. Los alumnos se mostraron interesados en realizar actividades similares en otras asignaturas del currículo.

Con respecto a la utilidad de las actividades diseñadas en JClic para la enseñanza de Matemáticas, tomando como referencia la experiencia del docente -aplicador y a la vez encargado del proyecto-, así como los resultados de las encuestas a los alumnos se concluyó lo siguiente:

1. JClic, a través de su editor de actividades JClic author es una herramienta tecnológica con gran potencial de empleo en el aula para la enseñanza de las Matemáticas, debido a la amplia gama de actividades editables que ofrece. Estas actividades, al ser de acceso libre, permiten al docente sin restricción alguna diseñar su actividad de acuerdo a sus intereses pedagógicos particulares, permitiendo además incluir en ellas a placer elementos de audio, video e imágenes que potencien el atractivo de la actividad. JClic author permite incluir una cantidad ilimitada de actividades en el orden deseado formando un único bloque de actividades, incluso con una pantalla de presentación de las mismas. La experiencia positiva de los niños con JClic hace entonces de esta REA un recurso útil y alternativo para la enseñanza de las Matemáticas.
2. La interfaz del diseñador: JClic author, permite la edición de plantillas de una amplia gama de actividades incluidas en el programa. Para esto, no es necesario contar con conocimientos previos de programación en algún lenguaje informático específico. Basta con leer previamente el instructivo descargable de la página de distribución del recurso, haciendo unas sencillas actividades de práctica. No obstante, será necesario seleccionar los contenidos del programa de estudios que se pretenderán enseñar previo al uso de JClic, decidiendo cuales actividades y recursos multimedia serán empleados de manera tal que respondan a las

intenciones pedagógicas planeadas. Por esta razón, el diseño de las actividades implica dedicar un tiempo considerable para:

- a) La búsqueda, selección y verificación de los recursos buscando su pertinencia para los fines educativos perseguidos.
 - b) La redacción de las distintas secciones de las actividades (ayudas, mensajes de aciertos, errores, instrucciones) pues el grado de comprensión del alumno sobre lo que se espera haga –sin dependencia del carácter intuitivo de las interfaces- variará en gran medida de la claridad y sencillez de la información e instrucciones presentadas.
 - c) La verificación técnica de la funcionalidad de las actividades ya que requiere de ser probada constantemente para comprobar que todas las imágenes, audios, textos y la apariencia sean los deseados, haciendo los ajustes necesarios tantas veces se requiera hasta que el diseñador quede satisfecho con el producto.
3. El diseño de las actividades debe ajustarse a las características concretas del grupo y su entorno, teniendo en cuenta:
- a) Las posibilidades del entorno. Esto incluye: recursos tecnológicos (¿se cuentan con los equipos necesarios para todo el grupo?, ¿se encuentran en buen estado?, ¿cuenta con los dispositivos necesarios para realizar adecuadamente las actividades?); recursos humanos disponibles (¿existen profesores que puedan ofrecer apoyo técnico o pedagógico en el plantel?); la capacitación y habilidad en informática con que cuenta el docente para resolver problemas técnicos que se presenten al emplear el REA JClic en los ordenadores; la capacitación del estudiante en el manejo básico del ordenador; los intereses de los alumnos, con

el fin de elevar las posibilidades de captar su atención en las actividades durante todo el proceso; así como los tiempos que se puedan emplear para su desarrollo según la planeación didáctica de la asignatura.

- b) Es muy importante considerar durante todo el proceso de diseño que el protagonista absoluto del proceso de aprendizaje será el alumno, por lo que los recursos audiovisuales empleados en las actividades, el grado de complejidad y las metas a lograr deberán representar un reto alcanzable para ellos, y no representar una larga y cansada serie de ejercicios, ni deberá agobiarlo entre tanta información presentada en el programa.

Se llegan a estas conclusiones basándose en las experiencias recuperadas por el docente y del alumno durante el desarrollo de las tareas, así como en las opiniones de los alumnos manifestadas durante el proceso y en las encuestas.

Con todas estas evidencias, el REA JClic, en su uso específico en la asignatura de Matemáticas I, lleva a las siguientes conclusiones:

1. El interés de los alumnos por usar la computadora al realizar actividades de Matemáticas a través del REA JClic en primer grado de primaria es elevado.
2. La percepción del alumno de primer año de primaria hacia la asignatura de Matemáticas I sufrió una modificación positiva tras realizar las actividades mediadas por el REA.
3. Se elevan las probabilidades de que el alumno relacione los conceptos con la práctica y aún con su vida cotidiana en tanto se cuide de que en el diseño de las actividades se incluyan suficientes ejemplos que los ilustren de manera sencilla.

4. JClic favorece el aprendizaje autónomo, tanto por la ventaja de portabilidad que ofrece (no es indispensable contar con una conexión a Internet para realizar las tareas, pudiendo trabajarse en prácticamente cualquier ordenador), como por la motivación que genera en el alumno para profundizar por cuenta propia en los temas vistos, ya fuera de clase o de la escuela.
5. JClic permite la integración de diversos contenidos temáticos de una asignatura e incluso la enseñanza de temas de otras asignaturas, como Español.

Con los resultados obtenidos durante la experiencia de trabajo con el REA JClic en el repaso de Matemáticas I de primaria, se llegaron a las siguientes conclusiones generales:

Los REA se trabajan principalmente en la computadora. En la Escuela Primaria “Conrado Menéndez Mena” es viable el empleo de la computadora con niños de primer grado de primaria, debido a que estos no requieren de capacitación previa sobre el manejo de las mismas y la escuela cuenta entre sus recursos con una sala de cómputo con suficientes computadoras para ser usadas por los alumnos. La computadora es en sí misma una promotora del interés del niño por lo que puede considerársele como un potencial recurso de apoyo en el aula.

La enseñanza de las Matemáticas mediante el diseño de actividades empleando el REA JClic es recomendable en la Escuela Primaria “Conrado Menéndez Mena” es posible, debido a las experiencias positivas observadas y manifestadas por los alumnos. Así, JClic fue una herramienta promotora del aprendizaje, facilitando al alumno su abstracción matemática mediante juegos que le ofrecieron pautas para descubrir los procesos involucrados en la resolución de ejercicios aditivos, mejoró la percepción del alumno hacia la asignatura al cambiarle el espacio físico acostumbrado (sala de cómputo por salón de clases), materiales

empleados (computadoras por pizarrón, libro de texto, libreta y lápiz), libertad para equivocarse y la interacción computadora usuario; generó la confianza en sí mismo para buscar soluciones a un problema específico, sin restricción de tiempo o amonestaciones e interacción; permitió vincular conceptos con procedimientos, y aún los conocimientos con la vida real. Con todo ello puede convertirse en un buen recurso para elevar los niveles de aprovechamiento académico en Matemáticas.

2. Recomendaciones.

Los resultados obtenidos pueden considerarse satisfactorios, tanto desde la estricta finalidad del trabajo, al cubrirse los objetivos de la misma, como por las enriquecedoras experiencias docentes y de los alumnos adquiridas durante el desarrollo de la actividad, lo que hace posible afirmar que es viable la implementación de los REA, especialmente JClic, como un recurso de enseñanza para los docentes en la Escuela Primaria Conrado Menéndez Mena, del municipio de Tecoh.

No obstante la sorprendente habilidad del alumno demostrada para manejar la computadora sin capacitación previa alguna, es importante considerar la impartición de un curso básico antes de confrontar al alumno con el software educativo, previendo la posibilidad de que el niño desconozca el modo de operar el ordenador.

Por otro lado, es conveniente mencionar que los cambios observados en los alumnos en el desarrollo de las actividades variarán en razón de la experiencia y costumbres previas de trabajo, tanto en la asignatura como las heredadas de otros profesores, escuelas de

procedencia, o de los padres mismos. Para elevar las posibilidades de éxito en el trabajo con el REA JClic en la enseñanza de Matemáticas, es necesario comprometerse con:

- a) Su diseño, dedicándole el tiempo suficiente para una adecuada redacción de los textos de las interfaces, la búsqueda y selección de recursos, así como la selección de las tareas, cuidando en todo momento de adecuarse a los fines educativos perseguidos.
- b) Su desarrollo, y para ello se requiere de una responsable organización de tiempos y espacios, así como de considerar la solución para todos los inconvenientes técnicos y pedagógicos posibles, por escasa que sea la posibilidad de que estos se presenten. En lo referente al espacio de trabajo en la escuela, este requiere de una mejora y actualización de los software de video, edición y presentación de textos, así como el eventual remplazo de los equipos de cómputo y periféricos (altavoces, audífonos), con la finalidad evitar en lo posible la frustración del alumno al no poder realizar apropiadamente las actividades por los inconvenientes de un equipo desperfecto, y de mejorar la experiencia visual y auditiva de los alumnos.
- c) Mantener elevada la motivación del alumno y del docente en todo momento buscando alcanzar las metas de la actividad. Este es un factor muy importante dentro del trabajo, pues permite sobreponerse a eventuales fracasos o desánimos durante el proceso que pueden llevar a abandonar la actividad, mal logrando de esta manera todo el trabajo previo realizado durante el proceso de diseño.
- d) La planeación de un proyecto de promoción sistemática entre todos los docentes para integrar esta estrategia didáctica en el aula tanto en la asignatura de Matemáticas como en otras asignaturas.

En cuanto a los resultados académicos en la asignatura de Matemáticas, se hace enfático que el trabajo con los REA no asegura su mejoría. Estos representan un potencial recurso de enseñanza para el profesor. Las actividades aquí presentadas mediante su uso formaron parte de una serie de habilidades y actitudes evaluadas en conjunto como repaso de contenidos programáticos vistos a lo largo de todo el curso escolar. El desempeño académico de los alumnos varió –además– en función de otros parámetros planeados y evaluados durante el periodo educativo en que se aplicó (quinto bimestre), por lo que no es posible definir el impacto de los REA en la manera de aprender tomando únicamente las actividades como referencia.

Sin embargo, dada la experiencia positiva en los alumnos con esta estrategia, así como a la amplia gama de competencias que permite desarrollar, se recomienda asignar un valor porcentual de calificación elevado a las actividades diseñadas con estas herramientas, elogiar el desempeño del alumno verbalmente o con algún aliciente en sus calificaciones (esta medida por sí sola generalmente resulta muy motivadora para el alumno, aunque no debe abusarse o suplirse con ella la motivación por el estudio de la asignatura), así como mantener la coherencia entre las habilidades promovidas en las actividades del REA con aquellas que se evaluarán a través de otras actividades convencionales como ejercicios escritos u orales y exámenes posteriores.

REFERENCIAS

- ARTIGUE, Michèle (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática. Université Paris 7 Denis Diderot, presentado para publicación a Educación Matemática, Editorial Santillana.
- ATENCIA, Pedro. (2009). Software libre para su aplicación en la educación. Revista Digital innovación y experiencias educativas, No 20 Andalucía España. Consultado el 1º de junio de 2012 en: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_20/PEDRO_ATTENCIA_1.pdf
- ATKINS, Daniel E., BROWN, John and HAMMOND, Allen L. (2007). A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement: Achievements, Challenges, and New Opportunities. Report to the William and Flora Hewlett Foundation. Consultado el 5 de mayo de 2012 en: http://www.oerders.org/wpcontent/uploads/2007/03/a-review-of-the-open-educational-resources-oer-movement_final.pdf
- ARAGÓN, Ramón (2010). Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas a la Educación Ambiental: el programa JClic, lecciones aprendidas. Consultado el 16 de junio de 2012 en: <http://ticsunivo.blogspot.com/2009/08/actividades-jclic-en-el-blog.html>
- BODEMER, Klaus (1998). La globalización. Un concepto y sus problemas. Nueva Sociedad, 156, 54-71. Consultado el 21 de diciembre de 2012 en: http://www.nuso.org/upload/articulos/2697_1.pdf

BURGOS A., Vladimir. (2010). Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con recursos educativos abiertos (REA). *Revista Digital La Educación*, 143, 1-14

CABERO A., Julio (2002). La aplicación de las TIC: ¿esnobismo o necesidad educativa? *Revista Red Digital*, 1. Consultado el 15 de marzo de 2012 en:
http://reddigital.cnice.mec.es/1/cabero/01cabero_3.html

_____ (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Revista Perspectiva Educativa*, 49(1), 32-61

CASTELLS, Manuel (2001). *La Era de la Información. Vol. I: La Sociedad Red*. México, Distrito Federal, Siglo XXI Editores.

CEDILLO, Minerva, PERALTA, Margarita, REYES, Porfirio, ROMERO, Daniela y TOLEDO, Maritza (2010). Aplicación de Recursos Educativos Abiertos (REAs) en 5 prácticas educativas con niños mexicanos de 6 a 12 años de edad. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*, 8(1), 107-137.

CEGARRA, José (2008). Webquest: estrategia constructivista de aprendizaje basada en internet. *Investigación y Postgrado*, 23(1), 73-91

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN. COMUNIDAD DE MADRID (2004). Modalidades de utilización de las TIC en el aula. Consultado el 24 de junio de 2012 en:
http://www.educa.madrid.org/cms_tools/files/834924e2-5c36-4e2b-8708-2fdfa4d69c4d/3_Reflexiones%20Modalidades_utilizacion_TIC_en_el_aula.pdf

COOKSON, Pedro (mayo, 2003). *Elementos de Diseño Instruccional para el Aprendizaje Significativo en la Educación a Distancia*. Taller organizado a la IV Reunión Nacional de Educación Superior, Abierta y a Distancia a la Universidad de Sonora, Hermosillo, México. Resumen consultado el 12 de diciembre de 2011 en:
<http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Especialidad/TecnologiaEducativaG12/Modulo03/PDF/ESTEM03T04I03.pdf>

DOMÍNGUEZ C., Humberto (2008). La formación de profesores en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para integrar material académico interactivo en el Bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Revista Iberoamericana de Educación*, 48

FERNÁNDEZ, Raúl, SERVER, Pedro, CEPERO, Elianis (2003). El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *OEI- Revista Iberoamericana de Educación (versión digital)*. Consultado el 5 de enero de 2012 en:
<http://www.rioei.org/deloslectores/127Aedo.PDF>

FERRER, Guillermo & ARREGUI, Patricia (2006). Las pruebas internacionales de aprendizaje en América Latina y su impacto en la calidad de la educación: Criterios para guiar futuras aplicaciones. En: ARREGUI, Patricia (coord.) Sobre estándares y evaluaciones en América Latina. Preal. Grupo de trabajo sobre estándares y evaluación. Consultado el 12 de agosto de 2012 en:
http://www.opech.cl/bibliografico/calidad_equidad/Sobre_Estand_Evaluaciones_America_Latina.pdf

- ESTEINOU, Javier (2003). La revolución del ciberespacio y la transformación de la sociedad de principios del siglo XXI. *Revista Razón y Palabra*, 36. Consultado el 7 de marzo de 2012 en: <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n36/jesteinou.html>
- GARCÍA, Ana; GONZÁLEZ, Luis (s.f.). Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula. Universidad de Salamanca. Consultado el 5 de enero de 2013 en: http://www.eyg-fere.com/TICC/archivos_ticc/AnayLuis.pdf
- GÉRTRUDIX, Manuel; ÁLVAREZ, Sergio; GALISTEO, Antonio; GÁLVEZ, María del Carmen; GÉRTRUDIX, Felipe (2007). Acciones de diseño y desarrollo de objetos educativos digitales: programas institucionales. En: Contenidos educativos en abierto [monográfico en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. 4(1). UOC. Consultado el 5 de mayo de 2013 en: http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/gertrudix_alvarez_galisteo_galvez.pdf
- GUTIÉRREZ MARTÍN, Alfonso (1997). Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías. Madrid, Ediciones de la Torre.
- HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ-COLLADO, Carlos; BAPTISTA, Pilar (2006). Metodología de la investigación. Cuarta edición, McGraw-Hill, México
- HOWE, Neil, STRAUSS, William (2000). Millennials rising: the next great generation. New York: Vintage.
- JESSUP, Gilbert (1989). The emerging model of vocational education and training. Ed. Falmer Press, Estados Unidos.

- LÓPEZ E., Carmen (2011). Mejores Prácticas en la Enseñanza de las Matemáticas: La integración de las TICs. SCOPEO, El Observatorio de la Formación en Red. Boletín SCOPEO 34. Consultado el 16 de noviembre de 2012 en:
http://scopeo.usal.es/index.php?option=com_content&view=article&id=915&Itemid=73
- LORENA, Gina (2006). La llegada de las TIC. En: GUERRERO, Ricardo (ed.). El educador. La revista de educación. Recuperado de:
http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-129277_archivo_pdf.pdf
- LOZANO R., Azucena (2011). La Webquest como herramienta didáctica en el desarrollo de la competencia matemática en ciencias sociales. *Clio* 37. Consultado el 10 de julio de 2012 en: <http://clio.rediris.es>
- MARQUÈS G., Pere (2000). Las TIC y sus aportaciones a la sociedad. Recuperado de:
<http://peremarques.pangea.org/tic.htm>
- _____ (2007a). La Web 2.0 y sus aplicaciones didácticas. Consultado el 6 de junio de 2012 en: <http://www.peremarques.net/web20.htm>
- MARTÍN-LABORDA, Rocío (2005). Las nuevas tecnologías en la educación. *Cuadernos / Sociedad de la Información. Fundación Auna*. Recuperado de:
<http://estudiantes.iems.edu.mx/cired/docs/ae/pp/fl/aepflp11pdf01.pdf>
- MCMILLAN, James; SCHUMACHER, Sally (2005). Investigación educativa. Una introducción conceptual. 5ª edición. Madrid. Ed. Pearson

MORRISEY, Jerome (2007). El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos. Consultado el 23 de noviembre de 2012 en:

<http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/pdf/morrisey.pdf>

NAVA, Rixio (2007). Socialización del conocimiento académico con el uso de las tecnologías de información y comunicación. *Enl@ce: revista Venezolana de Información,*

Tecnología y Conocimiento, 4(3), 41, 56. Recuperado de:

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2504595>

ORTEGA C., José (1997). Nuevas tecnologías y organización escolar: propuesta

ecocomunitaria de estructuración y uso de los medios didácticos y las tecnologías. En

M. Lorenzo Delgado; F. Salvador Mata y J.A. Ortega Carrillo: Organización y

dirección de instituciones educativas. Perspectivas actuales. Granada: Grupo Editorial

Universitario y COM.ED.ES.

PADILLA, Magaly (2008). Web 2.0 y su aplicación a la educación. *Revista Posgrado y*

Sociedad, 8(2), 58-71

PETRIDES, Lisa, JIMES, Cynthia (Julio 2008). Building Open Educational Resources from

the Ground Up: South Africa's Free High School Science Texts. Institute for the Study

of Knowledge Management in Education, Half Moon Bay, CA.

PRADOS, Miguel V. (2006). Integración de las TICs en el desarrollo curricular de las

enseñanzas de la familia profesional de servicios socioculturales y a la comunidad.

Revista Digital Práctica Docente. 4. Recuperado de:

http://www.cepgranada.org/~jmedina/articulos/n4_06/n4_06_71.pdf

RAMÍREZ, M. Soledad (2009). Educación e investigación. Retos y oportunidades. México: Trillas.

RANGEL, Maribel; REYNA, Rubén; ROJAS, Luz & RAMÍREZ, Claudia (2010). Uso de rea's, como medio para el aprendizaje significativo de la lectoescritura en primer grado: un estudio de caso. Centro de Documentación sobre Educación. Consultado el 14 de octubre de 2012 en: www.fronteraseducativas.iteso.mx

REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo (2007). España. Consultado el 23 de julio de 2012 en:
<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/decurfp/anexos/NormEsta/RD1538-2006-RegulacionFPE.pdf>

SÁNCHEZ, Jaime (2009). Integración curricular de las TIC: conceptos e ideas. Universidad de Chile. Consultado el 23 de enero de 2013 en:
<http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/primercliv/Evidencias%20de%20Aprendizaje1/Cohorte%20202009/GRUPO%20MONTESSORI/carlos%20Alberto%20Ospina%20Ortiz/Integracion%20Curricular%20de%20las%20TICs%20Con%20formato.pdf>

SANTAMARÍA G., Fernando (2005). Herramientas colaborativas para la enseñanza usando tecnologías web: weblogs, wikis, redes sociales y la web 2.0. Recuperado de:
http://www.fernandosantamaria.com/descargas/herramientas_colaborativas2.pdf

SANTOS-HERMOSA, Gema.; FERRAN-FERRER, Núria.; ABADAL, Ernest (2012).

Recursos educativos abiertos: repositorios y uso. *El profesional de la información*, marzo-abril, 21(2), 136-145.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2011). Catálogo Nacional. Formación

Continua y Superación Profesional para Maestros de Educación Básica en Servicio

2011-2012. Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio.

Consultado el 25 de mayo de 2012 en:

http://formacioncontinua.sep.gob.mx/sites/CatalogoNacional/CatalogoNacional2011-2012_301111.pdf

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2011). Plan de Estudios 2011. Educación

Básica. México.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2011). Programas de estudio 2011. Guía para

el Maestro. Educación Básica Primaria. Primer Grado. México.

SICILIA, Miguel (2007). Más allá de los contenidos: compartiendo el diseño de los recursos

educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4(1), p. 26-35

TELLO, Édgar (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha

digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de Universidad y Sociedad del*

Conocimiento, 4(2). Consultado el 20 de septiembre de 2012 en:

www.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/download/v4n2-tello/559

TEMPRANO S., Antonio (2009). Webquest: aproximación práctica al uso de Internet en el

aula. Serie innovación escolar, Eduforma, Sevilla

VIDAL, María del Pilar, RODRÍGUEZ, Jesús & FERNÁNDEZ, María (2006). Análisis de las actividades del programa Clic en contextos de enseñanza-aprendizaje. Revista Educar 37, Departamento de Pedagogía Aplicada de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona Pág. 169-188. Consultado el 3 de junio de 2012 en: <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn37p169.pdf>

WILSON, Tina (2008). New ways of mediating learning: Investigating the implications of adopting Open Educational Resources for Tertiary Education at an Institution in the United Kingdom as compared to one in South Africa. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(1), 1-19.

YUKAVETSKY, Gloria (junio, 2003). *La elaboración de un módulo instruccional*. Proyecto de Título V preparado para el Centro de Competencias de la Comunicación de la Universidad de Puerto Rico en Humacao. Resumen recuperado de: http://academic.uprm.edu/~marion/tecnofilia2011/files/1277/CCC_LEDUMI.pdf

ZAMORA, Lucero (2011). ¿Por qué contar con un diseño instruccional para el e-learning? Recuperado de: <http://www.calameo.com/books/0007567509bf896e7beec>

ZAPATA, D. (2006). El estado de desarrollo de la educación a distancia y la utilización de los entornos virtuales en la educación superior en Colombia. En: Campo, A. (ed. 2006). Entornos virtuales de la educación superior. Consejo Nacional de Acreditación, Corcas Editores, Colombia, 27-46. Recuperado de: http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-186376_indicadores_5.pdf?binary_rand=4451

ANEXOS

Anexo I. Cuestionario inicial

Encierra la respuesta que elijas. Selecciona solo una respuesta en cada pregunta.

Uso de la computadora.

1. ¿Tienes computadora en casa?

Sí 😊 No ☹️

2. ¿Te gusta usar la computadora?

Sí 😊 No ☹️ ¿Por qué? _____

3. ¿Usas computadora en tus clases?

Sí 😊 No ☹️

4. ¿Te gustaría trabajar con las computadoras en las clases de Matemáticas?

Sí 😊 No ☹️ ¿Por qué? _____

Percepción de la asignatura.

5. ¿Te gusta estudiar Matemáticas?

Sí 😊 No ☹️ ¿Por qué? _____

6. ¿Es interesante y divertido estudiar Matemáticas?

Sí 😊 No ☹️

7. ¿Te interesaría estudiar más Matemáticas si usaras la computadora en clase?

Sí 😊 No ☹️

Anexo II. Cuestionario final

Encierra la respuesta que elijas. Selecciona solo una respuesta en cada pregunta.

Percepción de las actividades.

1. ¿Te interesaron las actividades de Matemáticas por computadora?

Sí 😊 No 😞 ¿Por qué? _____

2. ¿Entendiste las instrucciones de las actividades por computadora?

Sí 😊 No 😞 ¿Por qué? _____

3. ¿Fueron las actividades difíciles de hacer?

Sí 😊 No 😞

4. ¿Pudiste hacer las actividades sin ayuda?

Sí 😊 No 😞

Percepción de la asignatura.

5. ¿Fue interesante y divertido estudiar Matemáticas?

Sí 😊 No 😞 ¿Por qué? _____

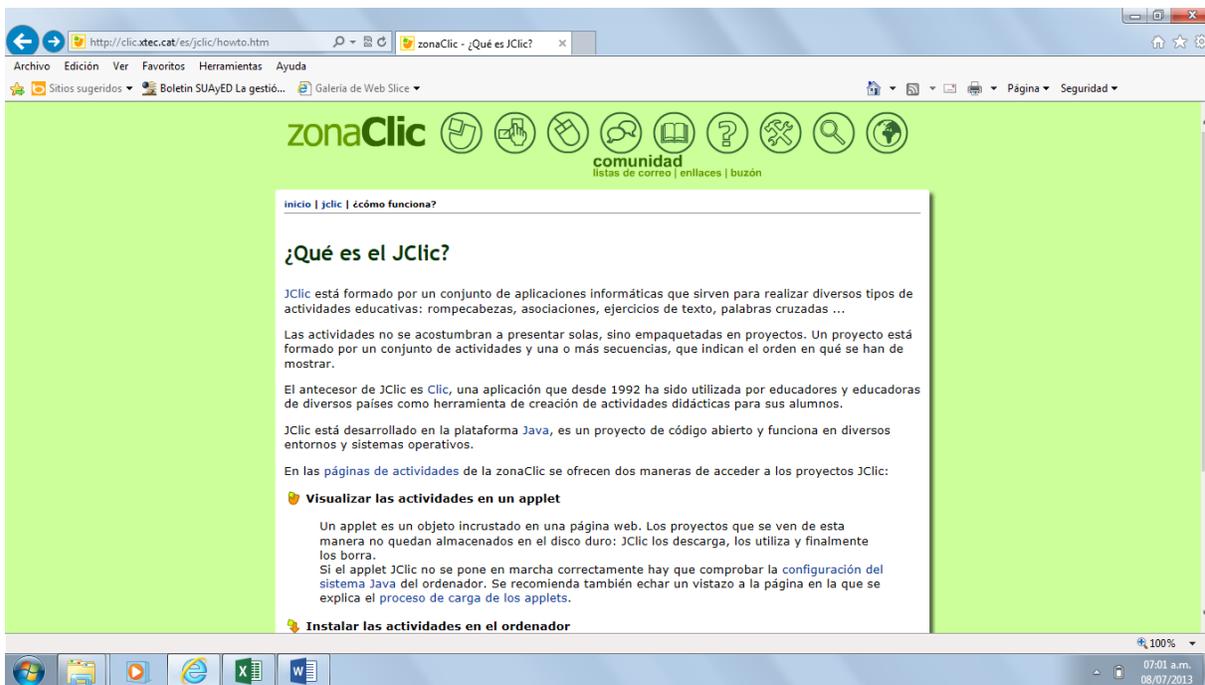
6. ¿Te gustaría hacer más actividades de Matemáticas en la computadora?

Sí 😊 No 😞 ¿Por qué? _____

7. ¿Te gustaría hacer actividades por computadora en otras clases?

Sí 😊 No 😞

Anexo III. Página de Internet del software de libre acceso JClic.



**Anexo IV. Competencias Matemáticas a desarrollar durante la Educación
Básica.**

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS.
<p>Resolver problemas de manera autónoma. Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sea los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata también de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.</p>
<p>Comunicar información matemática. Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen o interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan relaciones entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas Matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones, y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.</p>
<p>Validar procedimientos y resultados. Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas,</p>

mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.

Manejar técnicas eficientemente. Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin el apoyo de la calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar mecánicamente las operaciones aritméticas; apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, que se manifiestan en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación, en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema, y en evaluar la pertinencia de los resultados. Para lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos. Así adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas.

Anexo V. Programa de estudios de Matemáticas. Primaria. Primer grado.

Bloque I

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente		
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES	
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA
<ul style="list-style-type: none"> • Calcula el resultado de problemas aditivos planteados de forma oral con resultados menores que 30. 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparación de colecciones pequeñas con base en su cardinalidad. • Expresión oral de la sucesión numérica, ascendente y descendente de 1 en 1, a partir de un número dado. • Escritura de la sucesión numérica hasta el 30. • Identificación y descripción del patrón en sucesiones construidas con objetos o figuras simples. <p>PROBLEMAS ADITIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtención del resultado de agregar o quitar elementos de una colección, juntar o separar colecciones, buscar lo que le falta a una cierta cantidad para llegar a otra, y avanzar o retroceder en una sucesión. 	<p>MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de actividades realizadas en un espacio de tiempo determinado.

Bloque II

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente		
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES	
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los números ordinales al resolver problemas planteados de forma oral. 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y uso de los números ordinales para colocar objetos, o para indicar el lugar que ocupan dentro de una colección de hasta 10 elementos. • Conocimiento del sistema monetario vigente (billetes, monedas, cambio). <p>PROBLEMAS ADITIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la información que se registra al resolver problemas de suma o resta. • Expresión simbólica de las acciones realizadas al resolver problemas de suma y resta, usando los signos +, -, =. 	

Bloque III

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente		
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES	
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA
<ul style="list-style-type: none"> Utiliza la sucesión oral y escrita de números, por lo menos hasta el 100, al resolver problemas. Modela y resuelve problemas aditivos con distinto significado y resultados menores que 100, utilizando los signos +, -, =. 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de la sucesión oral y escrita de números hasta el 100. Orden de los números de hasta dos cifras. Identificación de regularidades de la sucesión numérica del 0 al 100 al organizarla en intervalos de 10. <p>PROBLEMAS ADITIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de procedimientos de cálculo mental de adiciones y sustracciones de dígitos. Resolución de problemas correspondientes a los significados de juntar, agregar o quitar. 	<p>MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Comparación y orden entre longitudes, directamente, a ojo o mediante un intermediario.

Bloque IV

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente		
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES	
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve mentalmente sumas de dígitos y restas de 10 menos un dígito. Utiliza unidades arbitrarias de medida para comparar, ordenar, estimar y medir longitudes. 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas que impliquen la determinación y el uso de relaciones entre los números (estar entre, uno más que, uno menos que, mitad de, doble de, 10 más que, etcétera). Resolución de problemas que permitan iniciar el análisis del valor posicional de números de hasta dos cifras. Resolver problemas que impliquen relaciones del tipo "más n" o "menos n". <p>PROBLEMAS ADITIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de recursos de cálculo mental para obtener resultados en una suma o sustracción: suma de dígitos, complementos a 10, restas de la forma 10 menos un dígito, etcétera. 	<p>MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Medición de longitudes con unidades arbitrarias.

Bloque V

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente	
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números (uno más, mitad, doble, 10 más, etcétera). 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Descomposición de números de dos cifras como sumas de un sumando que se repite y algo más. Por ejemplo: $33 = 10 + 10 + 10 + 3$ <p>PROBLEMAS ADITIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de cálculos con números de dos cifras utilizando distintos procedimientos. Uso de resultados conocidos y propiedades de los números y las operaciones para resolver cálculos.

Anexo VI. Definición de competencias, estándares curriculares y aprendizajes esperados en el Plan de Estudios 2011, Educación Básica.

La Educación Básica favorece el desarrollo de competencias, el logro de los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados, porque:

Una **competencia** es la capacidad de responder a diferentes situaciones e implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes).

Los **Estándares Curriculares** son descriptores de logro y definen aquello que los alumnos demostrarán al concluir un periodo escolar; sintetizan los aprendizajes esperados que, en los programas de educación primaria y secundaria, se organizan por asignatura-grado-bloque, y en educación preescolar por campo formativo-aspecto. Los Estándares Curriculares son equiparables con estándares internacionales y, en conjunto con los aprendizajes esperados, constituyen referentes para evaluaciones nacionales e internacionales que sirvan para conocer el avance de los estudiantes durante su tránsito por la Educación Básica, asumiendo la complejidad y gradualidad de los aprendizajes.

Los **aprendizajes esperados** son indicadores de logro que, en términos de la temporalidad establecida en los programas de estudio, definen lo que se espera de cada alumno en términos de saber, saber hacer y saber ser; además le dan concreción al trabajo docente al hacer constatable lo que los estudiantes logran, y constituyen un referente para la planificación y la evaluación en el aula.

Los aprendizajes esperados gradúan progresivamente los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores que los alumnos deben alcanzar para acceder a

conocimientos cada vez más complejos, al logro de los Estándares Curriculares y al desarrollo de competencias.

Las competencias, los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados proveerán a los estudiantes de las herramientas necesarias para la aplicación eficiente de todas las formas de conocimientos adquiridos, con la intención de que respondan a las demandas actuales y en diferentes contextos.