

UNIVERSIDAD DE CUENCA

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**



**SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES
CON FRACCIONES, DEL BLOQUE NUMÉRICO DE
MATEMÁTICAS EN EL SÉPTIMO AÑO DE EGB**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA
EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

AUTORA: ANDREA MARIELA CARREÑO MOLINA

DIRECTORA: Mgs. MARÍA GABRIELA AGUILAR FEIJOÓ

**CUENCA-ECUADOR
2015**



RESUMEN

El presente trabajo de graduación se enmarca en el área de Didáctica de la Matemática y pretende enfatizar la importancia del uso de Software Educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones con fracciones del Séptimo Año de EGB; esto se complementa con la exposición de la formación docente en TICs y la compilación de Software Educativo acerca del contenido mencionado.

Existen varias herramientas tecnológicas, como los softwares educativos, que se podrían aplicar en la enseñanza de las ciencias; por ello, el planteamiento del presente trabajo pretende dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cómo ha sido la formación docente en lo referente a las nuevas tecnologías informáticas para uso en el aula? ¿Cuál es la importancia de aplicar Software Educativo especializado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática? ¿Qué Software Educativo existe para el aprendizaje de las operaciones con fracciones en el área de Matemática?



En algunos planes de carrera de formación docente en el país se ha encontrado la existencia de materias relacionadas al aprendizaje de TICS, aunque las mismas no se encuentran ligadas completamente a otras asignaturas de la malla curricular. Se puede advertir que las materias relacionadas a TICS son parte de la formación docente inicial y continua. Además, se encuentra diversidad de software educativo de libre acceso, el cual aporta a la enseñanza de la matemática al presentar problemas, desafíos, y relaciones de las fracciones con situaciones cotidianas, de manera que los aprendizajes puedan ser significativos.

Palabras clave: Software educativo; Operaciones con Fracciones; Didáctica de la Matemática; Formación Docente.



ABSTRACT

This present graduation paper is part of the area of Mathematics Education, and it pretends to emphasize the importance of the use of Educational Software in learning-teaching process about operations with fractions of Seventh Year of Basic General Education (BGE); this is complemented by exposure teacher training on ICT and the compilation of Educational Software about the mentioned content.

There are several technological tools, like Educational Software, that could apply in science education; for this, the approach of this paper pretends give an answer about the next questions: How has the teacher training about the new technologies for use in the classroom? What is the importance to apply specialized Educational Software in learning-teaching process of Mathematics? What Educational Software exists to learn operations with fractions in the area of Mathematics?

In some curriculum about teacher training it has been founded the existence of subjects related to the ICT learning, although these are not completely linked to learning of other subjects. It may be noted that the subjects about ICT are part of



initial and continue teachers training. On the other hand, it is found a variety of software of free access that contribute to the mathematics teaching to present problems, challenges and the relation of fractions with daily situations, so that learning will be significant.

Key Words: Educational software; Operations with Fractions; Mathematics Education; Teaching Training



Indice

Resumen	2
Abstract	4
Indice	6
Cláusula de Derechos de Autor	8
Cláusula de Propiedad Intelectual.....	8
Dedicatoria	10
Agradecimiento.....	11
Introducción	12
Capítulo Uno.....	17
Docentes y Software Educativo	17
1.1 TICs y Software Educativo.....	17
1.1.1 ¿Qué son las Tecnologías de la Información y Comunicación?.....	17
1.1.2 El Software Educativo	20
1.1.3 Diferencia entre TICs y Software Educativo.....	22
1.2 Formación del Docente en TICs y Software Educativo.....	24
Capítulo Dos.....	35
Software en el Proceso Educativo de Matemática	35
2.1 El Software Educativo en el Aula de Clase	36
2.1.1 Principales Características	37
2.1.2 Aplicación de Software Educativo.....	40
2.2 Aprendizaje de la Matemática	42
2.2.1 Importancia de la Enseñanza de Matemática	42
2.2.2 Concepciones del Aprendizaje de Matemática.	44
2.2.2.1 Concepción Idealista Platónica	44
2.2.2.2 Concepción Constructivista.....	45



2.2.3 Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Matemática.....	46
2.3. Software Educativo en Matemática	49
Capítulo Tres	53
Software Educativo y Operaciones con Fracciones	53
3.1 Proceso De Enseñanza-Aprendizaje De Las Fracciones Y Operaciones Con Fracciones.	54
3.2 Fracciones Y Operaciones Con Fracciones	58
3.2.1 Fracciones: Definición	58
3.2.1.1 Software para Introducción A Fracciones.....	60
3.2.2 Software para Operaciones con Fracciones	69
3.2.2.1 Suma y Resta de Fracciones	70
3.2.3.2 Multiplicación de Fracciones.	79
3.2.3.3 División de Fracciones.	83
Conclusiones	90



Universidad de Cuenca

Cláusula de Derechos de Autor

Yo, ANDREA MARIELA CARREÑO MOLINA, autora del trabajo de graduación **“SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON FRACCIONES, DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL SÉPTIMO AÑO DE EGB”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su **Cláusula de Propiedad Intelectual** y su **Reglamento de Propiedad Intelectual**, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada en Ciencias de la Educación en Educación General Básica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 13 de Julio de 2015

Andrea Mariela Carreño Molina

Andrea Mariela Carreño Molina

C.I: 0107175796



Universidad de Cuenca

Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, ANDREA MARIELA CARREÑO MOLINA, autora del trabajo de graduación “SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON FRACCIONES, DEL BLOQUE NUMÉRICO DE MATEMÁTICA EN EL SÉPTIMO AÑO DE EGB”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 13 de Julio de 2015

Andrea Mariela Carreño Molina

C.I: 0107175796



DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, a mis padres Nelly Molina y Ángel Carreño, y finalmente a mis abuelos, tanto maternos como paternos, quienes me han apoyado a lo largo de estos años universitarios, y quienes han sido un pilar fundamental en la consecución del presente trabajo de graduación.

Andrea Mariela Carreño Molina



AGRADECIMIENTO

A quienes fueron parte de la realización y culminación de este trabajo de graduación: Directora de monografía, Mgs. Gabriela Aguilar Feijoo, y docentes de la Carrera de Educación General Básica de la Universidad de Cuenca, por sus conocimientos entregados a lo largo de mi formación.

Andrea Mariela Carreño Molina



INTRODUCCIÓN

La matemática es un área de importancia en el quehacer humano, pues su aprendizaje permite organizar la realidad, desarrollar el pensamiento y resolver problemas de la vida cotidiana. Además, uno de los temas del área de matemática que resulta dificultoso para los estudiantes son las fracciones. La problemática de la enseñanza de fracciones es un tema que ha estado presente en la investigación educativa de los últimos años; autores como Martínez (2001), Perera (2009), Valdemoros (2010), entre otros, son algunos de los investigadores que han aportado al estudio sobre este tema y que por lo tanto ayudan a comprender el proceso de aprendizaje.

Con respecto a esto, se ha percibido que uno de los problemas radica en que varios docentes de Matemática aplican metodologías mecánicas y desvinculadas del contexto. Durante mucho tiempo se creía que el aprendizaje se realizaba mediante memorización de contenidos y repetición de procesos, los cuales no aportan al aprendizaje significativo. En el tema de fracciones, estas prácticas tradicionales conllevan a que se adquiera un aprendizaje descontextualizado que no permite su uso práctico en la vida cotidiana. Esto, a pesar de que el



aprendizaje de fracciones es sumamente necesario al permitir desarrollar y resolver problemas reales que impliquen repartir o tomar una parte de un todo.

Por otra parte, la Actualización y Fortalecimiento Curricular recomienda que la tecnología sea integrada en el aula debido a que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje; además, su uso pertinente puede mejorar la construcción o incluso la consolidación de conocimientos. Para impulsar esta incorporación tecnológica, el Ministerio de Educación determinó que el docente planifique y desarrolle una hora clase de las seis horas laborables en el laboratorio de Informática.

Se cree que el usar software educativo en el aprendizaje de las operaciones con fracciones motivará al estudiante por el dinamismo y la interacción con este medio, por lo tanto durante el desarrollo de este trabajo se constituye como objetivo principal enfatizar la importancia del uso del Software educativo especializado en el proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones con fracciones, del bloque numérico de Matemática del Séptimo Año de EGB.

El presente trabajo monográfico denominado “Software Educativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones con fracciones, del



bloque numérico de Matemática en el Séptimo Año de EGB” es una investigación que integra varios recursos disponibles en la web como herramientas que pueden utilizarse en la enseñanza de fracciones

Los objetivos específicos pretenden:

- Exponer la formación de los docentes en lo referente al uso de las TICs y de software educativo.
- Destacar la importancia de la integración y aplicación de Software Educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Compilar software educativo existente para el aprendizaje de las operaciones con fracciones en el área de Matemática para Séptimo Año EGB.

Para cumplir estos propósitos, se realizó una investigación de tipo bibliográfica y de recopilación de software, que permita utilizar pertinentemente herramientas tecnológicas en el desarrollo de una clase, de manera que el estudiante pueda



desarrollar un pensamiento lógico y crítico para la resolución de problemas mediante la guía o ayuda del docente.

En el primer capítulo se expone sobre la formación docente y el Software educativo. Se nombran aportes de Rueda y Quintana (2007); Gallego, Gámiz y Gutiérrez (2010), Rentería (2004), entre otros. Además, se da respuesta a la pregunta: ¿Cómo ha sido la formación docente en lo referente a las nuevas tecnologías informáticas para uso en el aula? Para esto, inicialmente se expuso la diferencia entre TICs y Software educativo para posteriormente mostrar la formación docente en TICs y Software educativo a partir de una revisión de currículos de formación docente de algunas universidades del país.

El segundo capítulo destaca el software en el proceso educativo de Matemática para responder a la pregunta: ¿Cuál es la importancia de aplicar Software Educativo especializado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática? Este capítulo se encuentra dividido en tres apartados: Software Educativo en el aula de clase, el Aprendizaje de la Matemática, y Software educativo en Matemática. El primero trata acerca de la aplicación del Software Educativo en las aulas de clase, y como puede aportar al aprendizaje. El segundo tema trata la importancia de aprender matemática y las concepciones



acerca de la misma, se refiere a este tema ya que las concepciones influyen en las actividades de aprendizaje que se diseñen en el aula. En la última parte, se analiza sobre el Software para la matemática en un nivel general.

El tercer capítulo se enfoca en responder a la pregunta: ¿Qué software educativo existe para el aprendizaje de las operaciones con fracciones en el área de Matemática? Se realiza explicaciones acerca de las fracciones y de las operaciones con fracciones, enfocándose en lo propuesto por la Actualización y Fortalecimiento Curricular para Séptimo Año EGB, relacionando con una compilación de Software educativo que puede ser utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de fracciones y operaciones con fracciones. La finalidad es enfatizar la importancia y las potencialidades de los softwares compilados, a la vez que se presentan herramientas para el docente que pueden ser utilizadas en las clases de matemática.

Para ilustrar lo anterior, en el tercer capítulo se encuentran algunos programas compilados y detallados con imágenes de los mismos y sugerencias para ser utilizados por el profesor en los diferentes momentos de una clase de matemática.



Capítulo Uno

DOCENTES Y SOFTWARE EDUCATIVO

La sociedad ha estado y está sujeta a cambios tecnológicos importantes: la computadora, el internet, la pizarra digital, entre otros, pues actualmente “vivimos en la era global y en la era de la información, una era de cambio vertiginoso” (Pérez 48), lo cual conlleva a una alteración significativa en nuestra forma de ser y de comunicarnos. En el ejercicio de la práctica docente es necesario que el profesor conozca diversas herramientas tecnológicas que puedan contribuir a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El presente capítulo tiene como objetivo exponer la formación de las y los docentes en TICs y software educativo, para lo cual tratará dos temáticas de importancia: TICs y software educativo, y la formación del docente en dichas áreas.

1.1 TICs Y SOFTWARE EDUCATIVO

1.1.1 ¿QUÉ SON LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN?

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) se han desarrollado en las últimas décadas y han significado una transformación en los sistemas de



comunicación masivos, negocios e incluso en la educación. Las TICs dentro del desarrollo de la sociedad de un país resulta ser un apoyo fuerte, pues “incluso, el Banco Mundial ha definido el acceso que los países tienen a las tecnologías de información y comunicación (TICs) como uno de los cuatro pilares para medir su grado de avance en el marco de la economía del conocimiento” (Cobo 3). Las TICs marcaron el inicio de una nueva era comunicacional a nivel mundial; por ello es importante comprender su definición.

Es prudente hacer hincapié en el significado de la palabra tecnología desde el punto de vista de su etimología. Según el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua (RAE), tecnología viene del griego *τέχνη* que significa *arte* y *λόγος* que significa tratado; además, la RAE afirma que tecnología es el “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”. La tecnología ha crecido a pasos agigantados a tal punto de que en la actualidad, gracias a Internet, se puede acceder a información desde un teléfono móvil, crear documentos en línea, o realizar video conferencias a cualquier parte del mundo, demostrando así que la tecnología ha revolucionado las formas de vida de un gran porcentaje de personas alrededor del planeta.



Las TICs integran la informática con las comunicaciones. La informática “permite el tratamiento de todo tipo de información (texto, datos e imágenes) una vez que se ha digitalizado y convertido al *lenguaje máquina*¹” (Mas y Quesada 27). Entonces, para el procesamiento de la información es necesaria la conversión de una señal la cual el ser humano puede percibir y entender visual o auditivamente. En adición, estos mismos autores (27) acotan que las comunicaciones “incluyen a todos los agentes (empresas, instituciones o particulares) que se relacionan con la emisión, transmisión y recepción de voz y datos por radiofrecuencia, fibra óptica o cualquier otro sistema electromagnético”. Al igual que la información, la comunicación se basa en el procesamiento de datos a formas perceptibles para el usuario.

Consuelo Belloch (1) afirma que “las TICs son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido,...)”. Acorde a esta definición, las TICs se constituyen como todo elemento que dé tratamiento a señales analógicas o digitales, las cuales el ser humano puede captar como imagen o sonido, como una TV, un radio o un computador. La sociedad vive una era digital en la cual la tecnología ha ocupado un lugar privilegiado, en especial

¹ Se denomina *lenguaje máquina* al lenguaje que puede ser leído por un computador.



para el desarrollo de las comunicaciones y el procesamiento de la información a nivel mundial.

“El término de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se usa de forma habitual dentro de nuestras configuraciones sociales. Las TICs se encuentran presentes en nuestro mundo, forman parte de nuestra cultura, de nuestra vida” (Baelo y Cantón 1). Se puede también tomar la definición que en 2001 dio la Comisión de las Comunidades Europeas a las TICs como “un término que se utiliza actualmente para hacer referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones” (Tubella y Vilaseca 2). La humanidad vive en un mundo de tecnologías que permiten recibir información, como sonidos o imágenes, que se pueden percibir de una manera rápida y sencilla.

1.1.2 EL SOFTWARE EDUCATIVO

El término software educativo, junto con las expresiones programas educativos o programas didácticos se utilizan como “sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser



utilizados como medio didáctico; es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (Marqués 1). El software educativo “se define de forma genérica como aplicaciones, programas computacionales que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje (Meza, Mariño y Godoy 1). Estos conceptos encierran todo programa de computadora creado con fines didácticos. Por tanto, el software educativo utiliza como recurso básico una computadora para poder ser desarrollado.

El software podría permitir una mayor interacción entre la práctica y el alumno, de modo que los conocimientos puedan ser aplicados. El manejo de los programas educativos no debe representar mayor dificultad para el docente, puesto que éstos son creados para ser apoyo de la clase, por lo que se debe procurar que el software utilizado sea de fácil uso y acceso para los estudiantes, y para el establecimiento en general.

Al igual que las herramientas tecnológicas evolucionaron a medida que pasaban los años, los programas educativos tuvieron algunos cambios pues “se comenzaron a involucrar aspectos como sonido, animaciones, gráficas y vídeo” (Collazos y Guerrero 6), de modo que se volvieron más útiles para el diseño y trabajo de contenidos en el aula de clase. Se podría considerar que el software



educativo es un material didáctico de gran ayuda para el docente porque apoya en el mejoramiento del proceso educativo, pues como menciona García y Moreno, (ctd en Bezanilla 2), la incorporación de Internet y las TICs en general en la educación ha generado una serie de cambios en las propuestas docentes apoyadas en tecnología, lo cual busca construir aprendizajes significativos en las y los estudiantes.

En la actualidad, existen varios tipos de software educativo; pueden existir programas ajustados a la necesidad del docente como de los estudiantes. El aprendizaje es una tarea no solo del estudiante sino también del docente, es un proceso complejo de enseñar y aprender, por lo que el docente de los tiempos actuales debe saber explotar los recursos tecnológicos y disponibles en la red, entre ellos el software educativo, para estimular el pensamiento de las y los estudiantes y orientar de una mejor manera el proceso de construcción de conocimiento.

1.1.3 DIFERENCIA ENTRE TICs Y SOFTWARE EDUCATIVO

Cuando se habla de TICs, se hace referencia a cualquier dispositivo que sea capaz de procesar imágenes, sonido o información, por ejemplo, en el área de la



Informática, la “computadora, software, multimedia, discos compactos, y bases de datos” (CONEVYT 2). En cambio, cuando se habla de software, se hace referencia a todo programa de computadora creado específicamente para alguna actividad especial que se tenga que desarrollar en una computadora como medio de interacción entre el usuario y el programa. Dado la naturaleza de este trabajo monográfico, se puede mencionar algunos de los softwares educativos más importantes dentro del área matemática: GeoGebra, Mathgraph, Derive, Cabri Geometry, los cuales brindan ayuda al docente y a los estudiantes en la resolución de ejercicios y problemas matemáticos.

Es común que ambos términos tiendan a ser usados como sinónimos, pero en base a su definición se puede observar su diferencia; además, Coloma y Salazar (3) afirman que:

El mero hecho de introducir las TICs en el proceso docente-educativo no es la garantía de que la calidad de la enseñanza tenga cambios cualitativos sino que estos medios, además de requerir de otros recursos, entre ellos el software educativo (SE), requieren de un uso eficiente por parte de alumnos y profesores.



Estos autores indican que el software educativo forma parte de un conjunto más grande llamado TICs. El software educativo es una herramienta tecnológica creada con un fin específico, que es servir a la educación en la comprensión de conocimientos.

1.2 FORMACIÓN DEL DOCENTE EN TICs Y SOFTWARE EDUCATIVO

“La formación del profesorado se está convirtiendo poco a poco en un ámbito de conocimiento e investigación afianzado y complejo” (Marcelo 2). El proceso educativo está cambiando a lo largo de las últimas décadas, pasando de una educación conductista² y tradicional³ a un modelo constructivista⁴ de educación. Las nuevas generaciones de estudiantes poseen mayor familiaridad con la tecnología, sus aplicaciones y usos, es por ello que el futuro docente debe conocer las distintas herramientas tecnológicas a su alcance y saber aplicarlas en el aula de clases, de forma que el estudiante se involucre más en su propio proceso de aprendizaje.

² Modelo Conductista: Sistema educativo derivado de la psicología conductista, que estudia la conducta y el modo de modificar a la misma (estímulo-respuesta).

³ Modelo Tradicional: En el modelo tradicional, el docente es el centro del proceso educativo. En otras palabras, es el sujeto principal del proceso, y el estudiante es solo un receptor.

⁴ Modelo Constructivista: Postura que plantea la entrega de herramientas al estudiante y que sea éste el constructor de su propio conocimiento



El desarrollo de la humanidad se ha dado en torno a las tecnologías que actualmente podemos encontrar en nuestros hogares o en la calle; esto significa que las TICs resultan ser una prioridad para la facilitación de la comunicación y del tratamiento de la información, pues “la creciente importancia de las TICs en las sociedades actuales y el potencial pedagógico que presentan tanto para el desarrollo profesional de los docentes, como para potenciar el aprendizaje de los alumnos, plantea nuevos desafíos a la formación docente” (Vezub 20).

Cabe señalar que “en un mundo tan evolucionado no se puede continuar con los métodos y herramientas pedagógicas del ayer, porque la educación de los hombres de hoy y del mañana debe ser rica en tecnología de la información: telecomunicaciones, microelectrónica⁵ e informática” (Borda y Páez 211). Esto implica que la formación del docente tiene que, obligatoriamente, basarse en modelos educativos vigentes y en la utilización de recursos informáticos que mejoren la labor pedagógica, pues “uno de los problemas con que nos encontramos para incorporar las TICs a la enseñanza es la capacitación que el profesorado señala que tiene respecto a las mismas” (Llorente 121). Para esto,

⁵ Microelectrónica: Elementos electrónicos de tamaño muy reducido, en especial semiconductores, que sirve para crear equipos electrónicos más pequeños pero altamente funcionales.



es importante la capacitación de docentes en el uso de las TICs en el aula, en búsqueda de una mejor metodología de enseñanza.

Claudia Perlo (66) afirma que “el área tecnológica es uno de los contenidos olvidados en cuanto a la formación docente; la computación, informática o multimedia son materias que se desarrollan de manera paralela al cursado de las otras y sin establecer demasiadas relaciones entre ellas”; esta es aún una problemática en varios países. En este mismo sentido, Rueda y Quintana (101) expresan que “algunos docentes no han recibido formación tecnológica ni en la escuela ni en sus estudios universitarios sino más bien han desarrollado competencias y habilidades en el uso de computadoras en la edad adulta (incluso, adulta avanzada)”. Con la aparición de las nuevas tecnologías y su implementación en las escuelas se requiere que los docentes reciban capacitaciones para el uso de las TICs con el fin de aplicarlos en el aula.

En adición, Llorente (122) señala que para que el docente utilice e integre TICs en el aula se debe dar una condición importante: la facilidad de acceso a las mismas. Complementando lo anteriormente expuesto, se cita al Instituto



Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), perteneciente a la UNESCO, que menciona los siguientes resultados:

- México: de acuerdo a cifras oficiales, de 198 896 instituciones educativas públicas en todos los niveles, 84 157 tienen computadoras, pero de ellas, solamente el 10% cuenta con acceso a Internet.
- Colombia: el programa gubernamental llamado “Computadores para educar” benefició a aproximadamente 7 000 000 de niños de 28 000 instituciones públicas.
- Chile: de un total de 140 000 docentes, más de 22 000 están capacitados para el uso de TICs en el aula.
- Uruguay: el plan Ceibal, desarrollado entre 2005 y 2010 registró grandes alcances en la región al entregar un portátil a cada estudiante de las escuelas públicas.
- Argentina: en el año 2014 se presentó un estudio en la revista *Questión*, en un artículo escrito por Quiroga y Juárez (339), en donde se encuestó a trece docentes de la Escuela Técnica No 10 “Martín Miguel de Güemes”, de la provincia de San Luis; ante una pregunta referente a las dificultades de uso de computadora en el aula, el 31% señala que existe falta de



formación y desconocimiento de las herramientas informáticas por parte de las y los docentes y del estudiantado en general.

- Ecuador: el proyecto Internet Para Todos, lanzado por el CONATEL en 2005, tenía como objetivo llevar internet a estudiantes de zonas lejanas del país. Como se puede observar, en la región se han dispuesto varios planes para lograr que más y más establecimientos y estudiantes tengan acceso a las TICs.

Actualmente, los gobiernos están equipando las instituciones educativas con laboratorios de Inglés, Biología, Informática, etc. En Ecuador, en las Escuelas del Milenio, cada aula tiene un proyector y una pizarra digital, pero no se trata solo de dotar a las instituciones con nuevas tecnologías, pues según Vezub (3) los gobiernos tomarán en cuenta que es necesario capacitar a las y los docentes en la utilización de TICs para que éstas puedan ser utilizadas en sus clases. Por lo tanto, es pertinente la formación docente inicial y continua en temas de tecnologías dentro del aula porque éstas pueden mejorar la experiencia educativa.



En el contexto ecuatoriano el Ministerio de Educación, en circular MINEDUC-VE-2014-00004, firmado electrónicamente por el Viceministro de Educación en mayo de 2014 (Peñañiel 2) determinó que el docente ecuatoriano debe planificar y desarrollar una hora clase de cada una de las áreas del currículo educativo en el laboratorio de Informática. Esto implica que los docentes estén formados en software educativo que refuercen las clases y los contenidos sean más comprensibles para las y los estudiantes.

En los campos de la pedagogía y la didáctica, Rentería (89) afirma que la informática ofrece las siguientes ventajas:

1. Es un dispositivo para la democratización del conocimiento, ya que permite articular el mundo de la vida al mundo escolar.
2. Contribuye a la formación técnica de nuevas generaciones para afrontar el mundo laboral.
3. Permite la recuperación de la interactividad en la enseñanza y el aprendizaje.
4. Permite el desarrollo del aprendizaje individual, cooperativo y en red.



El simple cambio tecnológico no es suficiente para producir transformaciones, es también necesario que se produzca un cambio de mentalidad hacia el uso de la nueva tecnología que se pone a nuestra disposición. Este cambio de mentalidad será lo que influirá para que la tecnología se adopte y no se rechace. (Aguiar, Farray y Brito 27).

Es por ello que la Actualización y Fortalecimiento a la Reforma Curricular, planteada por el Ministerio de Educación del Ecuador en 2010 recomienda, para el caso de la matemática, que “nos ayudemos de la tecnología para la enseñanza ya que resulta una herramienta útil” (Ministerio de Educación Actualización y Fortalecimiento a la Reforma Curricular 24) de manera que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea llevado de forma adecuada en el aula para generar aprendizajes significativos.

A lo largo del desarrollo e innovación tecnológica, en las escuelas varios docentes han esquivado la integración de las nuevas herramientas. “Uno de los obstáculos que impide a los docentes tener una mejor interacción con las tecnologías informáticas tiene que ver con miedos y resistencias que ellas



causan” (Rueda y Quintana 131), En algunas escuelas de la ciudad de Cuenca se ha observado que algunos docentes prefieren evitar el encuentro con las TICs o con el software educativo, debido a varios factores, entre ellos el temor o falta de conocimiento para su utilización.

Por otra parte, García (6) nos indica que CEPAL, a través de su plan eLAC⁶ de 2010 reporta que se han dado avances moderados en los siguientes puntos:

1. La integración de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
2. Mejorar la conectividad en las escuelas, especialmente a través de banda ancha.
3. Colocar computadoras al alcance de los estudiantes.
4. Capacitar a los maestros en el uso de la tecnología.
5. Tener disponibilidad de contenidos para el aprendizaje.
6. Fomentar la diversidad cultural, la tolerancia y combatir las discriminaciones mediante las TICs.

⁶ eLAC es un plan de acción para América Latina y el Caribe, dirigido por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) que plantea que para 2015 las TICs sean herramientas de inclusión económica y social



Gallego, Gámiz y Gutiérrez (3) afirman que las competencias digitales se han asociado a dos objetivos clave de la preparación de los futuros docentes, es decir, la formación inicial docente: conocer y reflexionar sobre el contexto tecnológico en el que se desenvuelven los alumnos, y desarrollar nuevas habilidades que les permitan utilizar las TICs para favorecer aprendizajes significativos. Para conseguir competencias en las TICs por parte del estudiantado, es necesario que el docente reciba formación, tanto durante sus años universitarios como cuando esté en el ejercicio de su profesión, “ya que ésta -la formación docente- se considera un elemento esencial para el avance y mejora del sistema educativo” (Arrieta 5).

Respecto a la formación inicial en nuestro país la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)⁷ en sus malla curricular correspondiente a la carrera de Educación General Básica (EGB), no presenta alguna materia en relación a TICs o software educativo, mientras que en la Universidad Central del Ecuador (UCE)⁸ se presenta la materia de Entornos virtuales, y la Pontificia Universidad

⁷ Ver en <http://www.utpl.edu.ec/sites/default/files/carreras/distancia/sociohumanistica/educacion-basica-distancia-pensum.pdf>

⁸ Ver en <http://www.uce.edu.ec/documents/22794/469500/MALLAS%20CURRICULARES%20%20EDUCACI%C3%93N%20SEMIPRESENCIAL.pdf>



Católica del Ecuador (PUCE)⁹ presenta la asignatura de Tecnologías Aplicadas a la Educación, que en general hacen referencia a la utilización de tecnología en la educación como herramienta de aprendizaje. Por otro lado, en la Universidad de Cuenca (UC), en la carrera de EGB se cuenta con la materia de Tecnología Educativa Multimedia y Comunicación Digital las cuales hacen referencia a la planificación, programación y utilización de software educativo para la construcción de los aprendizajes.

En la carrera de Educación General Básica de la Universidad de Cuenca se aspira que, los estudiantes, al terminar su formación, sean capaces de reconocer la pertinencia de la utilización de los recursos tecnológicos como herramienta que ayuda en la construcción de conocimientos, además de saber aplicar TICs y software educativo para desarrollar aprendizajes significativos, por lo que se puede concluir que la carrera del EGB busca formar docentes que puedan hacer uso las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Desde el año 2008 en Ecuador el Ministerio de Educación ofrece el programa SíProfe (Sistema Integral de Desarrollo Profesional Educativo), para formación

⁹ Ver en <http://www.puce.edu.ec/documentos/mallas-curriculares/vigentes/PUCE-EC-Ciencias-Educacion-Educaci%C3%B3n-Basica.pdf>



continúa a los docentes del país. Para el año 2010, 108 000 docentes tomaron al menos un curso de formación (Ministerio de Educación, www.educación.gob.ec). Además, El Diario de Manabí informa que en Santa Ana, en 2012, el programa SíProfe, del Ministerio de Educación, brindó 50 horas de instrucción a docentes fiscales y contratados en TICs (El Diario Manabita). Por otra parte, el Diario Regional Independiente Los Andes informa que en 2012 hubo un total de 56 314 docentes y directivos que se beneficiaron con los cursos de formación continua (Diario Los Andes).

Para concluir, las TICs son recursos tecnológicos concebidos con el fin de brindar ayuda en lo referente a la comunicación y procesamiento de información, tales como TV, radio, computador, etc., uno de los recursos más difundidos a través de Internet es el software educativo. A lo largo de las últimas décadas en que se ha desarrollado Internet y varios programas informáticos conocidos como “softwares educativos” se hace más necesaria la formación de las y los docentes –en formación inicial y continua- en el uso de estas tecnologías, de manera que ayuden a conseguir aprendizajes significativos en las y los estudiantes.



Capítulo Dos

SOFTWARE EN EL PROCESO EDUCATIVO DE MATEMÁTICA

“En los últimos años la Tecnología de la Información y Comunicación (TICs) ha tenido una gran influencia en nuestras aulas de matemáticas” (Cruz y Puentes 129); es por ello que los docentes podrían apoyarse en herramientas informáticas para construir y consolidar los aprendizajes de la Matemática.

Según Marcano (1), se busca mejorar la educación a través de las Tecnologías de Información y Comunicación, por ello el objetivo del presente capítulo es destacar la integración de las TICs y del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática; debido a que uno de los perfiles de salida del área según la Actualización y Fortalecimiento Curricular (70) es aplicar las tecnologías de la información y la comunicación en la solución de problemas matemáticos en relación con la vida cotidiana; para ello, se abordarán las siguientes temáticas: El software educativo en el aula de clase, el proceso de aprendizaje de la Matemática, y el Software Educativo en Matemática.



2.1 EL SOFTWARE EDUCATIVO EN EL AULA DE CLASE

Los recursos informáticos en la educación son elementos importantes en la actualidad, en especial el “software educativo”, pues según Squires y McDougall (18) éste puede utilizarse para apoyar o ampliar las experiencias de aprendizaje en el contexto de muchos enfoques educativos distintos. Además, para estos mismos autores, los programas educativos en la actualidad pueden abarcar cualquier área del conocimiento; para ello se basan en diferentes actividades, tales como: formulación de cuestionarios, juegos, recreación de fenómenos, etc., ofreciendo para ello un entorno más didáctico y llamativo para los niños. En otras palabras, el software sirve para apoyar y reforzar la visión del proceso de enseñanza-aprendizaje referente al tema que se trate.

Como se mencionó en el capítulo anterior, hay docentes que “no utilizan las tecnologías por varias razones, entre ellas, por la falta de acceso a las computadoras, la carencia de las competencias necesarias, la escasa utilidad para su asignatura, y el poco impacto para su centro educativo” (Vaillant 26). Si bien las TICs podrían representar una gran ayuda, su uso no garantiza desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje constructivistas, además, según



afirma Cruz y Puentes (129), en las TICs no está la solución a las dificultades del proceso educativo, pero éstas podrían generar un cambio en la manera en que se enseña.

2.1.1 PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Fernández y Delavaut (21) mencionan tres características o módulos que son relevantes en lo referente al uso de software educativo y no educativo: “el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (interfaz), el módulo que contiene debidamente organizados los datos y el módulo que gestiona las actuaciones de la computadora y sus respuestas a las acciones de los usuarios”. Es decir, la interfaz hace referencia a la plataforma informática utilizada donde estará instalado el software, en tanto que el sistema de comunicación está conformado por los periféricos, tales como teclado o mouse, que permiten al usuario manipular el software en la computadora; el módulo de datos hace referencia a la información generada, guardada o recopilada de los diferentes programas, los cuales serán presentados; por último, el accionar computador-



usuario se debe a un motor llamado *algoritmo*¹⁰ que le facilita a la máquina el saber qué es lo que el usuario desea hacer sobre el programa.

Marqués (2), de la Universidad Autónoma de Barcelona, menciona que existen ciertas características comunes en todos los programas informáticos educativos, tales como: el uso del ordenador, la interacción con el educando, individualización del trabajo y la facilidad de uso. Marqués también afirma que aunque el uso de las TICs es relativamente fácil, deben existir algunas reglas para el empleo de dichas herramientas, las cuales deberán ser dadas a conocer por el docente.

Por su parte, César Vallejo (6) señala otras características del software educativo que se presentan a continuación:

- Facilidad de uso: El software debe ser amigable con el usuario, es decir, debe ser sencillo de utilizar.
- Versatilidad: El software debe ser capaz de utilizarse en diferentes situaciones de aprendizaje.

¹⁰ Conjunto de reglas finitas que se sigue para obtener una solución.



-
- Calidad audiovisual: El software debe ser estético y llamativo, de tal manera que se torne en una herramienta didáctica.
 - Calidad de contenidos: Además de ser estético, el software debe procurar poseer contenidos científicos y técnicos.
 - Navegación: El usuario debe poder desplazarse dentro del software con facilidad.
 - Originalidad: Un software educativo no debe recordar a otro software, es decir, debe tener herramientas que el usuario pueda encontrar solamente en dicho programa.
 - Adecuación a los usuarios: El software debe ser capaz de adaptarse al progreso y avance de los estudiantes respecto a la materia.
 - Solidez didáctica: El software educativo debe ser sólido en su estructura de enseñanza, es decir, la propuesta del software debe ser compatible con los procesos de aprendizaje de los estudiantes.
 - Documentación: Todo programa informático que sea dirigido a usuarios debe estar acompañado de una guía de usuario, en la que deberán constar los objetivos a alcanzar con la utilización del software.
 - Esfuerzo cognitivo: Los aprendizajes producidos con la ayuda del software educativo deben ser significativos y transferibles.



Las características planteadas anteriormente pueden ser utilizadas para valorar la aplicabilidad del software educativo en el aula de clases, además de mostrar la eficacia en el cumplimiento de las destrezas con criterios de desempeño en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El software educativo es un programa informático cuyo objetivo es incidir de forma directa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las y los estudiantes, de manera que los contenidos sean más comprensibles; se considera necesario que se tomen en cuenta las características del software educativo para evaluar la utilización del mismo en el aula de clase.

2.1.2 APLICACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO

Laura Liguori, (ctd en Litwin 3) afirma que “el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación constituye uno de los factores clave para comprender y explicar las transformaciones económicas, sociales, políticas y culturales de las dos últimas décadas”, es decir que la sociedad ha estado inmersa en cambios progresivos; en este ámbito, la enseñanza se complementa con las TICs, de manera particular, el software educativo. La



variedad de programas informáticos existentes en la web, permiten desarrollar un sinnúmero de situaciones didácticas que sirven de apoyo al docente. Por tanto, se puede decir que el software educativo conforma una fuerte herramienta que busca dinamizar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Uno de los puntos de mayor preocupación en la actualidad dentro del aula de clases es la integración de las llamadas TICs; la pregunta que surge es la siguiente: ¿Cómo utilizar estos recursos en beneficio de los estudiantes? En este sentido, integrar las TICs al aula implica convertirlas en una herramienta de trabajo; se debe procurar que no se pierda lo fundamental del sistema educativo y social: la integración e interactividad entre los actores educativos.

“Integrar es completar algo, un todo; integrar es articular partes para conformar un todo” (Sánchez 1), por tanto es necesario que el software forme parte del currículo, de tal manera que el docente tenga una herramienta con la cual complementar sus clases, puesto que “la integración curricular de TICs es el proceso de hacerlas enteramente parte del currículum, como parte de un todo, permeándolas con los principios educativos y la didáctica que conforman el engranaje del aprender” (Sánchez 2). Por otra parte, Peña (14) sugiere que para el uso de herramientas tecnológicas en el entorno educativo se planifique con



cuidado, de acuerdo al objetivo que se quiera alcanzar. Por otro lado Onofa (62) recomienda que el docente trabaje con los niños en el aula y luego en el laboratorio de computación; sin embargo no necesariamente debería ser en ese orden; con ello se busca que el proceso sea integral y a su vez motive al estudiante a involucrarse en el aprendizaje.

La aplicación del software educativo permite procesar y obtener información rápidamente y que ésta sea actualizada, además de conformarse como un medio de comunicación multimedia. Las TICs en general resultan ser un medio para la construcción de los aprendizajes antes que un fin, y es de importancia que las y los docentes estén capacitados en su utilización para mejorar el proceso educativo.

2.2 APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

2.2.1 IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA

“El saber matemática, además de ser satisfactorio, es extremadamente necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo matematizado” (Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento a la



Reforma Curricular de EGB, Séptimo Año 55). La Matemática es una materia de vital importancia para el desarrollo del pensamiento; además de ser un nexo indispensable para la comprensión de otras áreas del conocimiento, tales como la Física o la Química.

Inmaculada Fernández (1) afirma que “la finalidad de las Matemáticas en Educación Primaria es construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los niños y niñas de esta etapa”. La Matemática, como se mencionó anteriormente, es uno de los pilares de la sociedad, y esta misma autora menciona que su enseñanza en educación básica es fundamental para el desarrollo de un pensamiento crítico y lógico, basados en la educación matemática.

Otro de los objetivos de la enseñanza de la Matemática es contribuir al desarrollo de la cognición, es decir, la Matemática permite el desarrollo del pensamiento lógico y crítico que se puede utilizar en cualquier actividad, pues “debido a su carácter de herramienta las matemáticas suponen un instrumento común de trabajo para el resto de disciplinas” (Rico 15). Es importante que las personas conozcan algunas herramientas matemáticas básicas para resolver problemas diarios y fortalecer el pensamiento lógico y crítico.



La Matemática se constituye como uno de los pilares del conocimiento humano, pues ha sido desarrollada desde las grandes civilizaciones antiguas hasta la actualidad, donde forma parte del currículo de las escuelas, y toda institución educativa, en cualquier nivel.

2.2.2 CONCEPCIONES DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA.

A menudo no hay un criterio fijo en lo que respecta al aprendizaje de la Matemática, ni mucho menos en lo que se refiere a la forma en la que se aprende; los docentes deberían apropiarse del espacio en donde se realiza el acto educativo para poder propiciar la construcción de aprendizajes significativos. Dentro de las ideas sobre el aprendizaje de la Matemática, Godino (19) plantea que éste se sitúa en dos concepciones: Concepción idealista platónica y concepción constructivista.

2.2.2.1 CONCEPCIÓN IDEALISTA PLATÓNICA

Godino (19), en su texto “Didáctica de la Matemática para maestros” plantea que los docentes que tienen esta concepción acerca del aprendizaje de la



Matemática, piensan que lo más importante del proceso de enseñanza de la Matemática es el conocimiento de las estructuras fundamentales de la misma, es decir, el estudiante debe conocer los axiomas y teoremas elementales de la Matemática antes que sus aplicaciones prácticas, pues “según esta visión no se puede ser capaz de aplicar las matemáticas, salvo en casos muy triviales” (Godino 19). Esta concepción acerca del aprendizaje de la Matemática es una manera de entender a la misma como una ciencia autónoma, es decir que no se vincula con otras áreas, además de que se aleja de las actividades cotidianas.

2.2.2.2 CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA.

Los docentes con esta concepción, según Godino (20), consideran necesario la vinculación entre la enseñanza de la Matemática con sus aplicaciones en la vida cotidiana, pues es importante conocer la utilidad de los temas antes que comprender contenidos; es decir, los estudiantes deben ser capaces de ver cómo la Matemática ayuda a satisfacer cierta necesidad. Por tanto, la construcción de un currículo bajo esta concepción es más compleja, pues aparte de los conocimientos matemáticos, se requiere saber destrezas básicas de otras



áreas, pero resulta de mayor enriquecimiento respecto a la construcción de los conocimientos.

2.2.3 PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA.

“La teoría del aprendizaje significativo busca que los estudiantes adquieran conceptos que se relacionen con su entorno y que perduren a través del tiempo, lo cual es un aspecto importante para el propósito del trabajo” (Vásquez y Cubides 305); en relación al aprendizaje significativo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, se encuentra que autores como Vásquez y Cubides (306), Monge (11), y el documento de la Actualización y Fortalecimiento a la Reforma Curricular de EGB de Segundo EGB (74), hablan de cuatro fases:

1. Fase concreta: según Monge (10), es la fase en la cual el o la estudiante construye los conceptos en base a la manipulación de material real. Bruner, (ctd en Lahiry 101), menciona que para los niños pequeños los objetos que existen y conocen son aquellos que puede manipular, por lo que se torna esencial la manipulación de material concreto en los



primeros años escolares; el concepto de la fase concreta se refiere a la utilización de objetos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias. En el tema de fracciones, por ejemplo, Álvares (68) sugiere que para la fase concreta se podría tomar las partes igualmente divididas de un círculo de cartón, cartulina, etc, y realizar sumas de fracciones con ellos. La Actualización y Fortalecimiento a la Reforma Curricular (74-75) menciona que la fase concreta hace referencia a la recreación de experiencias familiares en el aula, con material y objetos concretos que ayuden a la comprensión y construcción de aprendizajes.

2. Fase gráfica o semiconcreta: según la Actualización y Fortalecimiento Curricular de Segundo EGB (75), es aquel momento en el cual el estudiante deberá ser capaz de asociar lo visto anteriormente con el material concreto con una representación matemática, a través de gráficos o esquemas, que muestren que las destrezas con criterios de desempeño se están alcanzando, es decir que el estudiante “plasmara a través de gráficos o recortes gráficos, el concepto que pudo asimilar y percibir a través de sus sentidos” (Vásquez y Cubides 306).



-
3. La etapa simbólica o abstracta hace referencia a la fase posterior a cuando los estudiantes manipulan las piezas u objetos, dando paso a la creación de símbolos que crean o dan imagen y significado a los conceptos matemáticos. Cuando el estudiante alcanza un nivel alto respecto a la manipulación de objetos, o piezas, el docente “no debe olvidar que las piezas son sólo un pretexto para llegar a la etapa simbólica” (Ministerio de Educación, Didáctica de las Matemáticas 22), es decir que en el proceso de construcción de los conocimientos, luego de la manipulación de objetos reales resulta de ayuda la utilización de símbolos que permitan describir los conceptos, y así estos elementos se constituirían en una ayuda para la construcción de aprendizajes significativos.
4. La fase de consolidación o refuerzo; “el estudiante transfiere los conocimientos adquiridos en etapas anteriores a diferentes situaciones” (Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento a la Reforma Curricular de EGB, Segundo Año 75); es decir que en esta última etapa se tendría que verificar y asegurar que el estudiante alcanza o domina las destrezas planteadas para la asignatura de Matemática.



Es de gran importancia que el docente de Matemática desarrolle estas cuatro fases en el desarrollo de las clases, porque permite facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar aprendizajes significativos.

2.3. SOFTWARE EDUCATIVO EN MATEMÁTICA

“A menudo es común escuchar que la enseñanza de las Matemáticas se realiza de forma mecánica y memorística, tanto desde niveles educativos iniciales hasta los niveles educativos superiores” (Molina 2); esto no es muy lejano de la realidad de las escuelas de la ciudad, pues se ha percibido que en dicha área los contenidos son enseñados de manera tradicional; además las destrezas con criterios de desempeño a tratar en las instituciones educativas en la asignatura de Matemática se suelen trabajar de una manera abstracta, lo cual dificulta en ocasiones la comprensión por parte del estudiantado, por lo que se aboga por la utilización de software en algunas horas de clase de Matemática, ya que esto permitiría complementar la construcción de aprendizajes significativos en base a la utilización de un software interactivo y dinámico.



Tanto en Matemática como en otras materias “el computador es un auxiliar indicado para ser utilizado en todas las actividades educativas [...] por todos los profesores y por estudiantes” (Borda y Paez 211). El software refuerza la materia vista en clase, además de que aporta a la consecución del eje integrador de Matemática, el cual es “desarrollar el pensamiento crítico y lógico para interpretar y resolver problemas de la vida” (Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento a la Reforma Curricular de EGB, Séptimo Año 56), pues desarrolla la capacidad de razonar y pensar analíticamente, y en el caso de las fracciones se pueden utilizar en problemas de la vida diaria, de manera que el aprendizaje no sea mecánico.

Según la Actualización y Fortalecimiento Curricular (66) la tecnología posibilita mejorar los procesos de abstracción, transformación y demostración de algunos conceptos matemáticos. En relación a lo anterior, Pizarro (30) afirma que la inclusión de tecnologías y el aporte que realizan en la visualización de conceptos son muy amplios, por lo que el material virtual podría facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

“Las investigaciones realizadas por Becta (2006), Kessel *et al.* (2005), y Underwood (2005, 2006) indican que las TICs tienen un impacto positivo en el resultado de los alumnos en diversos test estandarizados, particularmente en



Matemáticas” (Karsenti y Lira 58)¹¹. Esto indica que la aplicación de las TICs en educación resulta beneficiosa, en especial para la comprensión de los conceptos matemáticos, y el impacto de su uso resulta positivo, pues el software “es una instancia de aprendizaje entretenida, motivadora, interesante y satisfactoria; promueve un mayor interés y entusiasmo” (Muñoz 1)

Acerca del software educativo y las TICs en general “los defensores argumentan que los computadores y el soporte tecnológico tienen un sinnúmero de usos que los han clasificado en cinco tipos: soporte de aprendizaje individual, aprendizaje en grupo, gestión de instrucción, comunicaciones y administración” (Onofa 21). En otras palabras, las actividades grupales en clase, las actividades académicas individuales y las tareas de aprendizaje independientes o deberes pueden tener mayor soporte y funcionalidad con la utilización de las TICs y software educativo en las mencionadas actividades, de manera que los aprendizajes se tornen significativos para el estudiante como individuo y dentro del grupo.

William Martin (ctd en Gamboa 15), señala que la tecnología debe ser utilizada en la educación matemática, y que ésta puede ser usada para enfatizar el uso del conocimiento matemático; la tecnología y el software educativo pueden

¹¹ La cita pertenece a un estudio publicado en referencia a docentes de Quebec, en Canadá



ayudar a comprender y aprender los conceptos matemáticos, debido a que éstas son herramientas interactivas que captan la atención del estudiante. Gamboa también sugiere que la presencia de herramientas tecnológicas posibilita que las asignaturas sean más comprensibles para los estudiantes, además de conformar un instrumento de estudio, resolución de problemas y de desarrollo de un pensamiento lógico y crítico.



Capítulo Tres

SOFTWARE EDUCATIVO Y OPERACIONES CON FRACCIONES

La Actualización y Fortalecimiento Curricular para Séptimo EGB (Ministerio de Educación 62) plantea el estudio de las operaciones con fracciones en el bloque numérico de la asignatura de Matemática; en este mismo documento se sugiere, dentro de las precisiones para la enseñanza y aprendizaje que el docente use software educativo matemático, ingresando a varios portales educativos de Internet para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, se pretende compilar software pertinente que posibilite el aprendizaje de las destrezas con criterio de desempeño relacionadas con las fracciones, ya que existe una gran diversidad de recursos para trabajar sobre este tema.

El software que se compile será tanto offline¹² como online¹³, en base al proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones con fracciones. Además, el Plan Nacional de Conectividad Escolar¹⁴, dirigido por el Ministerio de Telecomunicaciones del Ecuador, busca proveer de internet al 100% de los

¹² Término que se utiliza para denotar a una computadora sin conexión a Internet

¹³ Término que se utiliza para denotar a una computadora con conexión a Internet

¹⁴ Plan Nacional de Conectividad en Ministerio de Telecomunicaciones:

<http://www.telecomunicaciones.gob.ec/conectividad-escolar/>



establecimientos educativos, urbanos y rurales del país, lo que posibilita mayores oportunidades de acceso. En este sentido, es necesario disponer de software de características llamativas y didácticas que ayuden a mejorar el proceso de aprendizaje y también alcanzar el objetivo de la investigación. Por ello, se compila el software para mostrar la diversidad existente así como sus ventajas dentro del proceso de aprendizaje de las fracciones en los que se pueden encontrar ejercicios de tipo puramente matemático, de refuerzo y aplicación para el desarrollo de la clase.

3.1 PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES Y OPERACIONES CON FRACCIONES.

Martínez (159) señala que el educador de Matemática en su práctica cotidiana se puede encontrar con varias dificultades relacionadas con el aprendizaje de conceptos matemáticos, entre ellos, la fracción. La enseñanza de las fracciones no puede “limitarse a la consideración de la muy tradicional relación parte-todo”¹⁵ (Valdemoros 426), sino como una fuerte herramienta que ayuda a realizar

¹⁵ Relación entre un conjunto y sus partes.



divisiones o reparticiones en partes equitativas; por ello, puede resultar conveniente para su enseñanza la utilización de recursos como material concreto o software educativo, que puedan mejorar la comprensión del tema.

Para la relación parte-todo, que se nombró anteriormente, Piaget, Inhelder y Szeminsk, (ctd en Llinares y Sánchez 80-81), proponen siete atributos que caracterizan a dicha relación, y que pueden ser de ayuda al docente en el momento de planificar su clase respecto al tema de fracciones y operaciones con fracciones:

1. Un todo está compuesto por elementos separables.

Una región o superficie es vista como divisible.

2. La separación se puede realizar en un número determinado de partes. El “todo” se puede dividir en el número de partes pedido.

3. Las subdivisiones cubren el todo; ya que algunos niños cuando se les pedía dividir un pastel entre tres muñecos, cortaban tres trozos e ignoraban el resto.

4. El número de partes no coincide con el número de cortes.



-
5. Los trozos —partes— son iguales. Las partes tienen que ser del mismo tamaño —congruentes—.
 6. Las partes también se pueden considerar como totalidad (un octavo de un todo se puede obtener dividiendo los cuartos en mitades).
 7. El “todo” se conserva.

Las fracciones en las escuelas se enseñan con la “presentación simultánea de los diversos casos de fracciones, agregando formas alternativas de medir peso, capacidad y volumen y perdiendo un atributo fundamental del concepto: la existencia de una unidad (o varias) que se dividen o reparten” (Pruzzo 10), es decir, se enseña su forma de representación y aplicaciones, pero se deja de lado la parte básica de la fracción, que es el hecho de que es una unidad dividida en partes iguales.

En el libro del curso “Didáctica de las Matemáticas” del programa de formación continua SíProfe, del Ministerio de Educación del Ecuador (30), se menciona que el hecho de leer la palabra fracción crea, a menudo, inquietud en los docentes, ya sea porque recuerdan su propio aprendizaje, o porque tienen presentes las dificultades didácticas para enseñar esa parte del programa de matemática.



Investigadores como Sáenz-Ludlow o Bulgar, ambos en 2003, realizaron algunos experimentos en torno a la enseñanza de fracciones en primaria; Sáenz-Ludlow, (ctd en Perera 30) señala que un importante resultado de su estudio fue el reconocimiento de que los niños construyeron un puente entre sus conocimientos de número natural y la conceptualización inicial de la fracción, en tanto que Bulgar señala que las representaciones creadas por los niños para expresar sus ideas y argumentar sus respuestas los ayudaron a resolver actividades planteadas sobre fracciones.

La Actualización y Fortalecimiento Curricular (66) menciona que el tema de fracciones y operaciones con fracciones se ha aplicado al cálculo de porcentajes, reparticiones equitativas, entre otros, que se relacionan con los bloques de Medida y Geometría; es por ello que el proceso de enseñanza y aprendizaje de éste tema debe convertirse en significativo para los estudiantes, utilizando varias herramientas pedagógicas, como puede ser material concreto o software educativo.



3.2 FRACCIONES Y OPERACIONES CON FRACCIONES

La Actualización y Fortalecimiento Curricular de Séptimo EGB (62) propone, como componente de estudio en algunas destrezas con criterios de desempeño, la resolución y formulación de problemas que involucren operaciones con fracciones, para lo cual en el proceso de enseñanza-aprendizaje es conveniente que en la fase de anticipación se realice un recordatorio de algunos conceptos básicos sobre fracciones, para que en las fases posteriores (construcción, consolidación) pueda ser abarcado el tema de las operaciones con fracciones.

3.2.1 FRACCIONES: DEFINICIÓN

Según Aurelio Baldor (231), una fracción o número quebrado es aquel que expresa una o varias partes iguales de la unidad principal, es decir, una fracción es la representación numérica de una división en partes exactamente iguales.

Una fracción se puede representar de la forma $\frac{a}{b}$ donde a y b son números cualesquiera. El número a se llama *numerador*, y se escribe en la parte superior; el número b se llama *denominador* y se escribe en la parte inferior. El



denominador indica el número de partes iguales en que se ha dividido un entero, una unidad o un valor. El numerador indica el número de partes que se han tomado o considerado de un entero dividido; en la plataforma del Plan Ceibal¹⁶ se da un ejemplo de fracción al decir un cuarto de hora o un cuarto de pastel, se está dividiendo a la hora, o al pastel, en cuatro partes iguales, y tomando en cuenta a una sola de ellas.

Para leer una fracción, se utiliza para el numerador los números cardinales; para el denominador se utilizan los números ordinales, es decir, si se tiene la fracción $5/7$, ésta se debe leer “cinco séptimos”.

Al igual que toda expresión matemática, una fracción tiene un signo. “El signo (-) es indiferente de la ubicación en una fracción, pero en general, es conveniente colocarlo siempre en el numerador o delante de la fracción” (Casteleiro 31). Es decir, una fracción puede ser positiva o negativa, si tiene o no un signo (-) delante de ella, por ejemplo, $-\frac{4}{5}$ es negativa.

¹⁶ Plan Ceibal es un programa socioeducativo de Uruguay. Ver en http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/mat/conceptofraccion/qu_es_una_fraccion.html



Una fracción es una herramienta de gran ayuda en la vida cotidiana, por ejemplo, al tomar cierta parte de un pastel, cuando las porciones divididas son iguales, también cuando se pide en la tienda media ($1/2$) libra de arroz, quiere decir que de una libra solo se desea comprar la mitad, o en la ferretería al pedir un tarro de un octavo ($1/8$) litro de pintura, significa que a un litro se le ha dividido en ocho partes, y solo se desea una parte de la división, es decir, la relación de una parte respecto a un conjunto más grande, o un todo. Los ejemplos anteriores muestran que las fracciones se utilizan en varias actividades de la vida real.

3.2.1.1 SOFTWARE PARA INTRODUCCIÓN A FRACCIONES

Para esta parte de la clase, referente a la fase de anticipación y activación de conocimientos previos, el docente puede usar un software que fue desarrollado para el Colegio Público San Lorenzo Escaray¹⁷ dirigido a estudiantes de Matemática de Sexto de Primaria, el cual puede ser trabajado en forma online u offline.

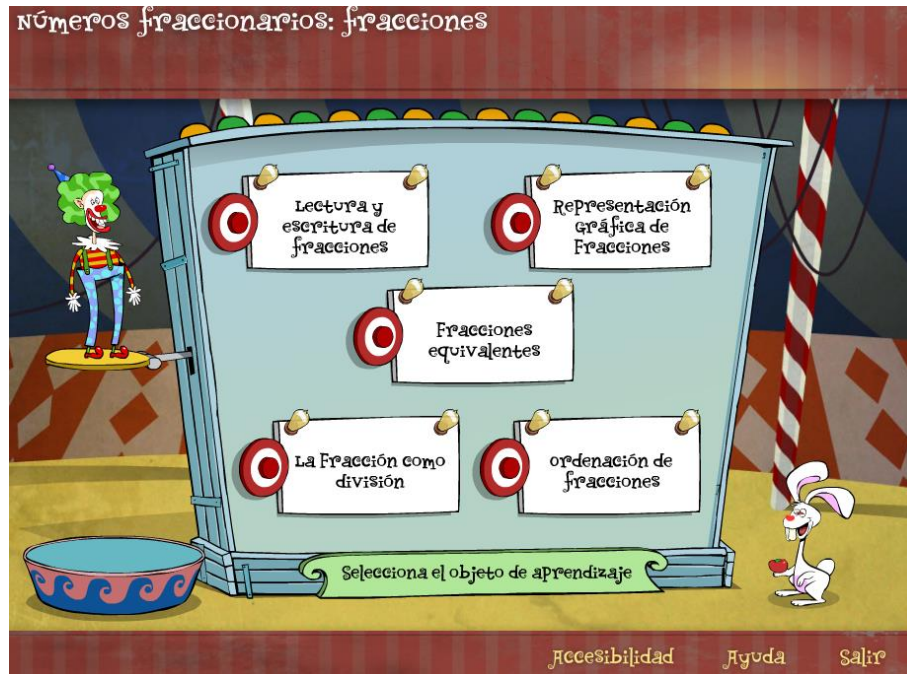
¹⁷ La Rioja, España.



Este recurso educativo posee algunas características descritas en el capítulo anterior, tales como: facilidad de uso, originalidad, calidad audiovisual, solidez didáctica, además de que los ejemplos que se presentan pueden ser transferibles; por eso se considera a este software como un gran recurso para el aula de clase.

El presente software muestra, dentro de sus características, una resolución de pantalla 800x600 y 1 024x768 pixeles; además, la navegación e interacción entre el software y el usuario se puede realizar mediante el uso del teclado y ratón. El software también presenta la activación de subtítulos para usuarios con limitaciones auditivas, además de ser colorida y llamativa para usuarios con limitaciones visuales.

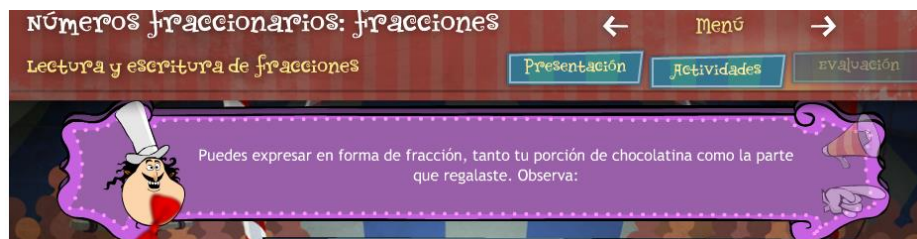
Además de lo descrito anteriormente, este software muestra varias opciones para trabajar a manera de introducción en el tema de fracciones: Lectura y escritura de fracciones, representación gráfica de fracciones, fracciones equivalentes, la fracción como división y finalmente ordenación de fracciones. Esto puede ayudar a reforzar la comprensión del tema tratado en años anteriores, para posteriormente iniciar con las operaciones con fracciones. A continuación se muestra la pantalla inicial del software mencionado:



La siguiente imagen corresponde al menú de “Lectura y escritura de fracciones”, aquí se pueden encontrar varias opciones que tanto el estudiante como el docente pueden explorar. En este menú se puede trabajar en conocimientos adquiridos en años anteriores: lectura-escritura de fracciones, términos de la fracción y ejemplos del uso cotidiano de fracciones.



Dentro del menú “Lectura y escritura de fracciones” se tiene un cuadro de diálogo, como se muestra en la imagen siguiente (incluye audio) la cual indica el proceso a seguir dentro del programa para reforzar el proceso de lectura y escritura de fracciones.





El software presenta un ejemplo de la representación y lecto-escritura de una fracción con el uso de un chocolate, explicando cada una de las partes, que a su vez conformarían la fracción; en el programa se observa un ejercicio de resolución mediante la interacción con el usuario. Un chocolate es un elemento real que el software muestra en forma simbólica; un elemento concreto que, al ser manipulado de otras formas similares a la presentada en el software, puede ayudar al estudiante a hacer significativo el proceso de aprendizaje de fracción, su lectura e interpretación.



Mediante este programa se busca vincular el concepto de fracción con una aplicación en la vida diaria, como lo es la sencilla tarea de partir un chocolate, lo cual implica una concepción constructivista de la enseñanza, como se mencionó en el capítulo anterior. En las siguientes imágenes se puede observar la resolución y explicación del ejercicio:

Números fraccionarios: fracciones

← Menú →

Lectura y escritura de fracciones

Presentación Actividades Evaluación

Comprueba el número de partes que se representan gráficamente y el nombre de las mismas, es decir en cuántas se divide la unidad.

comprueba número de partes y partes en que se divide la unidad

3	2
1	10

Accesibilidad Ayuda Salir

Números fraccionarios: fracciones

← Menú →

Lectura y escritura de fracciones

Presentación Actividades Evaluación

Comprueba el número de partes que se representan gráficamente y el nombre de las mismas, es decir en cuántas se divide la unidad.

comprueba número de partes y partes en que se divide la unidad

Mitades	cuartas partes
Terceras partes	Novenas partes

Accesibilidad Ayuda Salir



3.2.2 FRACCIONES: EQUIVALENCIA DE FRACCIONES.

En referencia a la equivalencia o igualdad de fracciones, Aponte (31) afirma que dos fracciones, representadas en forma literal, $\frac{a}{b}$, $\frac{c}{d}$, donde las letras a , b , c , d son números cualesquiera, resultan ser equivalentes si el producto ad es igual al producto bc . Por ejemplo, las fracciones $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{12}$ son equivalentes.

Para comprobar, se puede observar que $a=1$, $b=4$, $c=3$, $d=12$. Siguiendo lo descrito anteriormente, se tendría que:

$$ad = 1 \cdot 12 = 12; \quad bc = 4 \cdot 3 = 12$$

La explicación cumple con la definición dada. Se pueden obtener fracciones equivalentes a partir de una sola fracción, realizando la multiplicación por el mismo número, tanto al numerador como al denominador. Es decir:

$$\frac{1}{2}; \frac{1 \cdot 2}{2 \cdot 2} = \frac{2}{4}; \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 3} = \frac{3}{6}; \dots$$

Para la equivalencia de fracciones se puede utilizar el software nombrado inicialmente en este capítulo, en el menú “Fracciones equivalentes”. A continuación se presenta una imagen que indica las opciones correspondientes al menú.



En el menú “Reconocimiento gráfico de fracciones” se presenta material visual referente a una fracción equivalente a otra; según el gráfico, las fracciones $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{6}$ son fracciones equivalentes pues representan una porción similar de los gráficos dados.



Al seleccionar la opción “Continuar”, se tiene un juego interactivo para el usuario, que consiste en colocar en una balanza algunos gráficos que simbolicen fracciones equivalentes.



3.2.2 SOFTWARE PARA OPERACIONES CON FRACCIONES

Una fracción, como se ha indicado, representa la división equitativa de un valor, por tanto representa también a un número. Al igual que con los números enteros, las fracciones pueden realizar las distintas operaciones estudiadas para los números naturales, enteros o reales. Para Séptimo Año de EGB, las destrezas planteadas versan alrededor de este tema, por lo cual se dará una explicación de cada una de las cuatro operaciones básicas, con la indicación de software educativo que puede servir como recurso didáctico.



3.2.2.1 SUMA Y RESTA DE FRACCIONES

La suma de fracciones puede dividirse en dos concepciones (homogéneas y heterogéneas, las cuales se detallan a continuación), si bien son de igual significado, varían en su procedimiento. En su concepto más simple, Bittinger (9) señala que sumar números es unir o combinar cosas, es decir, agregar o aumentar el número de elementos de un conjunto, por ejemplo, $3+5=8$. Es importante resaltar que la resta entre dos números es equivalente a sumar un número con el opuesto o negativo de otro número.

Si se tienen dos o más fracciones homogéneas¹⁸, la suma de estas fracciones será “otra fracción cuyo numerador es la suma de los numeradores de las fracciones dadas y cuyo denominador es el denominador común” (Spiegel y Moyer 42). Esto quiere decir que si dos o más fracciones tienen un denominador común, simplemente se suman los valores de cada numerador como una suma que se trabaja desde pequeños, y se escribe el mismo denominador.

$$\frac{1}{3} + \frac{5}{3} = \frac{1+5}{3} = \frac{6}{3}$$

¹⁸ Fracciones homogéneas son aquellas que tienen el denominador en común.



Como apoyo para el proceso de enseñanza, se puede utilizar el software “PedaZZitos”¹⁹; éste presenta varias opciones de trabajo, divididas en tres secciones: “Aprende”, “Practica” y “Resultados”, opciones que pueden encontrarse en la siguiente imagen. En las opciones “Aprende” y “Practica” se puede encontrar la opción “Suma y Resta”, con la cual se puede reforzar el tema de suma-resta de fracciones.



Al seleccionar la opción “Suma y Resta”, en la sección “Aprende”, se obtiene una pantalla similar a la imagen siguiente, la cual implica que en la pantalla del software se puede encontrar una suma –o resta- de fracciones con un denominador común. En los botones de control se pulsa hasta encontrar el resultado correcto.

¹⁹ PedaZZitos es un software GNU disponible en <http://www.soldetardor.com/jffa/pedazzitos.htm>

A continuación se presenta un ejemplo utilizando el software “PedaZZitos”:

The screenshot shows the PedaZZitos software interface. On the left is a navigation menu with categories: PRESENTACIÓN, Aprende (Inicio, Representación gráfica, Amplificar, Simplificar, Suma y resta), Practica (SIMPLIFICA, MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN, SUMA Y RESTA), Resultados, and HISTORIAL. The main area displays the fraction addition $\frac{3}{12} + \frac{4}{12}$ with interactive elements. Below the equation are two circular fraction models, each divided into 12 equal sectors. The first model shows 3 sectors shaded blue, and the second model shows 7 sectors shaded blue, representing the sum of the two fractions.

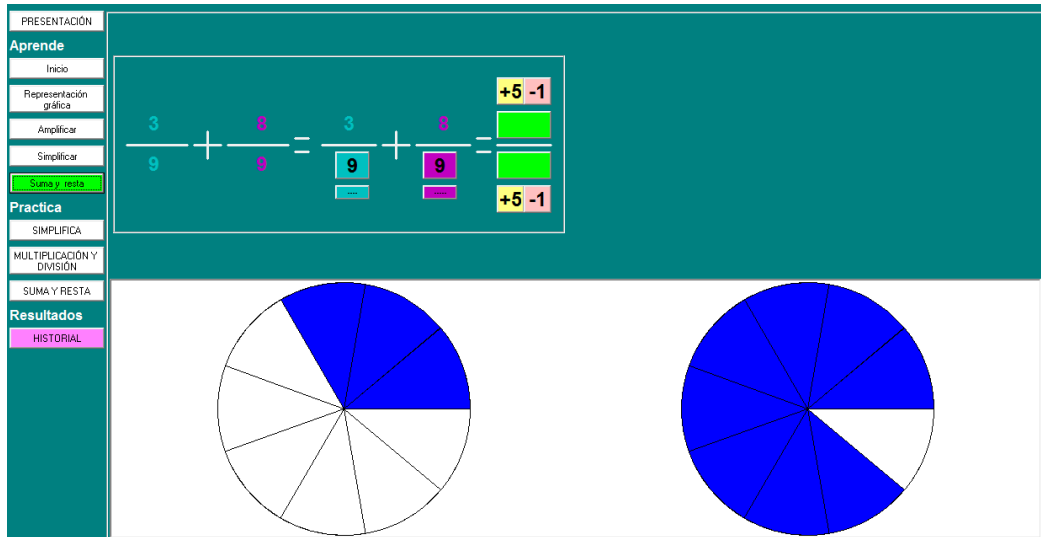
La resolución del ejercicio planteado anteriormente, es la siguiente:

$$\frac{3}{12} + \frac{4}{12} = \frac{3+4}{12} = \frac{7}{12}$$

Comprobando el resultado obtenido, se tiene lo siguiente:

This screenshot shows the same fraction addition problem as the previous image, but now the result $\frac{7}{12}$ is displayed in a blue box. To the right, a small dialog box titled "PEDAZZ-1" is open, displaying the text "Muy Bien" and an "Aceptar" button, indicating that the user's answer is correct.

A continuación se presenta otro ejemplo utilizando el software “PedaZZitos”:

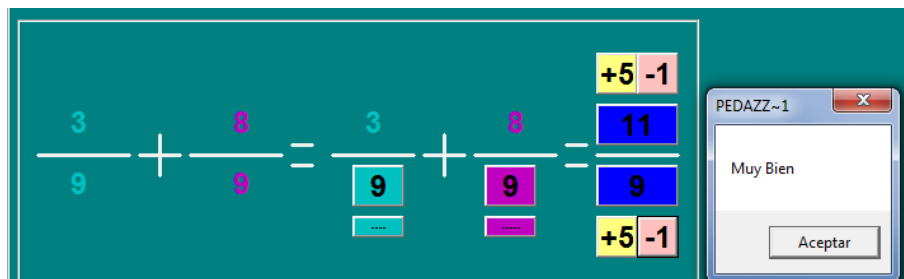


The screenshot shows the PedaZZitos software interface. On the left is a navigation menu with options like 'Aprende', 'Practica', and 'Resultados'. The main area displays the addition of two fractions: $\frac{3}{9} + \frac{8}{9} = \frac{3}{9} + \frac{8}{9} = \frac{11}{9}$. The numbers are color-coded: 3 is blue, 8 is pink, and 9 is purple. To the right of the equations are buttons for '+5 -1' and a green box. Below the equations are two pie charts. The first pie chart is divided into 9 equal sectors, with 3 sectors shaded blue, representing $\frac{3}{9}$. The second pie chart is also divided into 9 equal sectors, with 8 sectors shaded blue, representing $\frac{8}{9}$.

La resolución del ejercicio planteado anteriormente, es la siguiente:

$$\frac{3}{9} + \frac{8}{9} = \frac{3+8}{9} = \frac{11}{9}$$

Comprobando el resultado obtenido, se tiene lo siguiente:



This screenshot shows the same fraction addition interface as before, but with the result $\frac{11}{9}$ displayed in a blue box. A dialog box titled 'PEDAZZ-1' is open on the right, displaying the text 'Muy Bien' and an 'Aceptar' button.



Para sumar o restar fracciones heterogéneas²⁰, se puede utilizar el principio de las fracciones equivalentes, (tema visto en Sexto EGB), para que ambas tengan el mismo denominador, y proceder de la forma descrita anteriormente:

$$\frac{1}{2} + \frac{5}{7} = \frac{1*7}{2*7} + \frac{5*2}{7*2} = \frac{7}{14} + \frac{10}{14} = \frac{7+10}{14} = \frac{17}{14}$$

Nótese que en el ejemplo anterior se tienen fracciones heterogéneas, las cuales se transforman en fracciones homogéneas, a través del principio de fracciones equivalentes, y por tanto se pueden sumar –o restar, según sea el caso– directamente.

Del software “PedaZZitos”, ahora se utilizará la opción “Practica”. Para el problema planteado por el software, se buscará tener fracciones homogéneas, lo cual implica utilizar el principio de las fracciones equivalentes, por lo que se seleccionarán con los botones de control los valores “+5” o “-1” hasta encontrar los valores correctos para el numerador; con ayuda de las tres columnas (a la izquierda del gráfico siguiente) se buscará la cifra correspondiente al denominador:

²⁰ Son aquellas fracciones que tienen diferente denominador



The screenshot shows a math game interface with a teal background. At the top, there are four small boxes, each containing '+5' and '-1'. Below these are four fractions: $\frac{9}{5} + \frac{2}{10} - \frac{9}{10} = \frac{18}{10} + \frac{2}{10} - \frac{4}{10} = \frac{24}{10}$. Below the fractions are three vertical number lists: the first list has numbers 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50; the second list has numbers 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100; the third list has numbers 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Below the lists are three equations: $5 \times 2 = 10$, $10 \times 1 = 10$, and $10 \times 1 = 10$. A large grey button labeled 'Comprobar' is on the right.

Comprobando el resultado obtenido, se tiene lo siguiente:

The screenshot shows the same math game interface as above, but with different values. The four small boxes at the top now contain '+5' and '-1'. The four fractions are: $\frac{9}{5} + \frac{2}{10} - \frac{9}{10} = \frac{18}{10} + \frac{2}{10} - \frac{9}{10} = \frac{11}{10}$. The three vertical number lists are the same as in the previous screenshot. The three equations at the bottom are the same. A large green button labeled 'Comprobar' is on the right.

Como se mencionó al inicio de este capítulo, algunas instituciones fiscales, así como particulares, cuentan con acceso a internet, en la cual se pueden



encontrar algunos recursos para poder trabajar varios temas, entre ellos la suma y resta de fracciones.

En el sitio web www.educaplus.org, podemos encontrar la plataforma online “Suma de Fracciones”²¹. Esta herramienta es simple de utilizar, y se puede ingresar los valores a través del teclado. Además, se puede cambiar el problema planteado, mostrar el denominador común (para obtener fracciones equivalentes), ver la solución y comprobar la resolución.

A continuación se presenta dos imágenes: la imagen izquierda corresponde a la parte inicial del software, mientras que la derecha presenta un ejercicio resuelto:

Suma de Fracciones

Introduce directamente la solución o ayúdate calculando el mínimo común múltiplo.

$$\frac{2}{8} + \frac{2}{4} = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

Problema	Mínimo Común Denominador	Solución
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otro Problema Comprobar

Ver Común D.

Ver solución Fácil Difícil

Suma de Fracciones

Introduce directamente la solución o ayúdate calculando el mínimo común múltiplo.

$$\frac{2}{8} + \frac{2}{4} = \frac{2}{8} + \frac{4}{8} = \frac{6}{8}$$

Problema	Mínimo Común Denominador	Solución
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otro Problema Comprobar

Ver Común D. **¡Correcto!**


Ver solución Fácil Difícil

²¹ Suma de fracciones en <http://www.educaplus.org/play-93-Suma-de-fracciones.html?PHPSESSID=5f7980c03523b004312cd2ee4f968640>



Tanto la suma como la resta de fracciones son operaciones de utilidad en la sociedad. Por ejemplo, el sitio web del Gobierno de Canarias²² propone una serie de ejercicios que se pueden resolver mediante las operaciones antes nombradas.

La imagen siguiente muestra un ejercicio que puede ser realizado por los estudiantes:



La cuarta parte de las niñas y niños del colegio han jugado alguna vez con el monopatín

1- ¿Qué fracción de personas del colegio **no** han jugado con el monopatín?

2.- Representa esta fracción en este cuadrado.

COMPRUEBO

INSTRUCCIONES. Escribe la fracción primero y comprueba. Si te equivocas, tienes una oportunidad más. Haz lo mismo con la segunda.

Entonces, del ejercicio planteado por el software, si el grupo de niñas y niños del colegio es una *unidad*, y un cuarto ($1/4$) del grupo sí ha utilizado monopatín, la pregunta es ¿Cuál es la fracción que representa al grupo que no ha usado

²² Ver


http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/fracciones_e/ejercicios/fraccionej10_p.html



monopatín? Entonces, la situación se puede resolver mediante una resta de fracciones:

$$1 - \frac{1}{4} = \frac{4}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

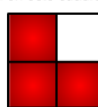
El software plantea también la representación gráfica de la solución, así:



La cuarta parte de las niñas y niños del colegio han jugado alguna vez con el monopatín

1- ¿Qué fracción de personas del colegio **no** han jugado con el monopatín? /

2- Representa esta fracción en este cuadrado.



COMPRUEBO

Muy Bien

BORRAR

INSTRUCCIONES. Escribe la fracción primero y comprueba. Si te equivocas, tienes una oportunidad más. Haz lo mismo con la segunda.

El software anterior muestra la utilización de la suma (o resta) de fracciones en la vida cotidiana, en situaciones que resulten significativas para el estudiante, con lo cual se tiene un proceso de aprendizaje bajo una concepción constructivista, relacionando lo gráfico con lo simbólico en un proceso educativo en el cual se vincule la enseñanza de la Matemática con aplicaciones en la vida cotidiana.



3.2.3.2 MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES.

Si se tiene dos o más fracciones, sin importar si son homogéneas o heterogéneas, “el producto es otra fracción cuyo numerador es el producto de los numeradores y cuyo denominador es el producto de los denominadores” (Spiegel y Moyer 43). Es decir que en la multiplicación de fracciones se debe proceder a realizar un producto en forma horizontal. Cabe resaltar que los valores que son divisibles y se encuentren en el numerador y denominador, indistintamente si son o no de la misma fracción, pueden ser divididos o simplificados.

$$\frac{2}{3} * \frac{4}{5} * \frac{15}{16} = \frac{2*4*15}{3*5*16} = \frac{1}{2}$$

En el ejemplo mostrado, se ha realizado la división entre 4 y 16, entre 15 y 5, con residuo de 3, y posteriormente entre 3 y 3. Luego, se procedió a realizar el producto. A este proceso se lo llama comúnmente simplificación.



Para la multiplicación de fracciones se pueden utilizar algunas herramientas online, que sean llamativas, dinámicas y de fácil uso para el usuario; estos materiales pueden servir en la etapa de construcción de los conocimientos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado de España, en su página web, contiene el software interactivo online “Las Fracciones”²³. Una de las características de esta plataforma es su secuencialidad; ya que presenta un ordenamiento jerárquico de contenidos hasta llegar al punto de culminación del tema, la multiplicación de fracciones.

El software mencionado presenta ejercicios variados, además de la opción de poder imprimir actividades como apoyo al trabajo docente para la resolución por parte de las y los estudiantes. Asimismo, presenta una señal lumínica en cuanto el usuario señala algún menú de los distintos contenidos (Actividades, Práctica, Test) con ayuda del mouse.

²³ Para acceder al recurso, visitar <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menu.html>



La siguiente imagen corresponde a la parte inicial de este software, donde a más de la multiplicación presenta varias opciones para trabajar fracciones, como por ejemplo: ordenar fracciones, suma y resta, fracciones equivalentes.

Al seleccionar la opción “multiplicación y división” se presentan nuevas opciones, como lo muestra la siguiente figura:

6 MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN

CONTENIDOS

ACTIVIDADES

PRÁCTICA

TEST

- TABLERO: TÚ PUEDES GANAR
- MEMORI: ¿TIENES BUENA MEMORIA?
- ÁREAS
- DIVIDIR
- CALCULADORA
- CÁLCULO MENTAL
- TEST
- EJERCICIOS PARA IMPRIMIR

El menú “Áreas” muestra la utilización de la multiplicación de fracciones aplicado al cálculo de áreas de figuras conocidas, como rectángulos o cuadrados, que se vincula con el bloque de Geometría. En la imagen izquierda se corresponde con el menú antes mencionado; la imagen derecha muestra el ejercicio planteado por el software ya resuelto:

ejemplo 1

Área = $1 \times 1 = 1$

Área = $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$

La fórmula

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

Pincha y escribe la solución.

¡Muy Bien!

¡AHORA TÚ!

0 DE 10 ACIERTOS

ejemplo 1

Área = $1 \times 1 = 1$

Área = $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$

La fórmula

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

MUY BIEN ✓

BIEN

¡Muy Bien!

1 DE 10 ACIERTOS



Con las imágenes anteriores, se puede observar que se trabaja el eje transversal de las conexiones al relacionar el bloque numérico con el geométrico.

3.2.3.3 DIVISIÓN DE FRACCIONES.

Acorde a la definición, “dividir un número (dividendo) entre otro (divisor) es hallar un número (cociente) que multiplicado por el divisor dé el dividendo” (Baldor 113). Lo anterior es aplicable para cualquier número, pero para poder realizar la división entre dos fracciones se debe seguir un proceso, el cual, Baldor (273) sugiere que se debe multiplicar el dividendo por el divisor, en forma invertida; en otras palabras, la fracción que se constituye como divisor conviene invertir y luego realizar la multiplicación según el proceso visto anteriormente: la multiplicación entre fracciones. Entonces:

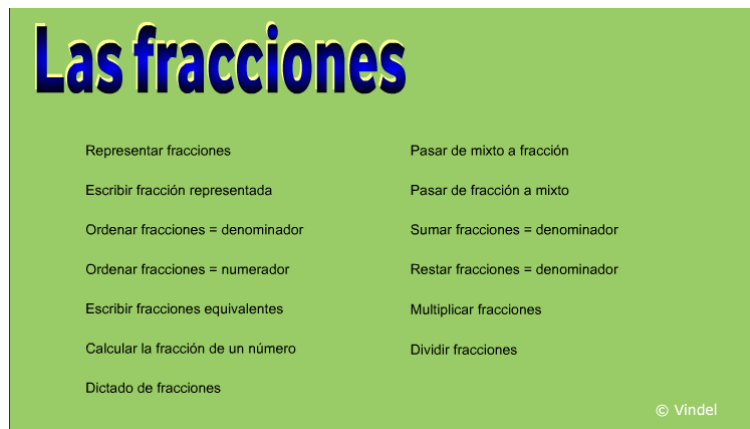
$$\frac{3}{8} \div \frac{5}{4} = \frac{3}{8} * \frac{4}{5} = \frac{3*4}{8*5} = \frac{3*1}{2*5} = \frac{3}{10}$$

La división de fracciones, por ejemplo, se puede observar cuando a una parte - de una fruta, grupo u otro- se la divide en más partes: de cierta cantidad de



naranjas se la divide en 3 partes o tercios; es decir, la tercera parte del total de naranjas.

En la plataforma “Cuadernos Digitales Vindel”²⁴ se puede encontrar varias opciones para el trabajo con fracciones, entre ellas, la división de fracciones. Al ingresar a la página de la plataforma nombrada anteriormente, se obtiene una pantalla similar a la imagen siguiente, en la cual se seleccionará la opción “Dividir fracciones”:



En esta sencilla plataforma, una de las ventajas es la posibilidad de acceder a temas anteriores a la división (como la multiplicación o la suma de fracciones) que puede ayudar a recordar, evaluar o aplicar conocimientos adquiridos por los

²⁴ Ver <http://www.cuadernosdigitalesvindel.com/juegoseduc/fracciones.php>



estudiantes. Al ingresar en la opción “Dividir fracciones” se presentan ejercicios para la resolución y posterior comprobación, como se puede observar en la imagen siguiente:

The screenshot shows a software interface for fraction division. It contains four problems, each with a different color background:

- Green: $\frac{4}{2} : \frac{3}{5} = \frac{20}{6}$
- Grey: $\frac{7}{6} : \frac{3}{2} = \frac{14}{18}$
- Pink: $\frac{9}{13} : \frac{3}{9} = \frac{81}{39}$
- Yellow: $\frac{3}{8} : \frac{7}{10} = \frac{30}{56}$

To the right of the problems is a circular progress indicator divided into six segments, with two segments highlighted in purple and yellow. Below the problems is a blue button labeled "Comprobar". At the bottom, a grey box displays the message: "Todas las divisiones están bien. FELICIDADES".

Otra de las ventajas que presenta el software es la posibilidad de comprobar la resolución de los ejercicios propuestos, además de poder visualizar cada operación en un color distinto, lo que permite identificar más fácilmente el problema que se está desarrollando.

Por otro lado, en la plataforma “Operaciones con Fracciones”²⁵ de la página web www.accedetic.es se puede encontrar varias opciones para trabajar con fracciones, lo cual resulta beneficioso en el momento de buscar más actividades para consolidar o reforzar temas anteriores. Además, el software se muestra

²⁵ Ver <http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/>

como un aula de clase en donde aparecen, en forma animada, algunas fracciones, lo cual puede llamar la atención del estudiante. Dentro de esta plataforma se puede encontrar que la opción “6” hace referencia a la división entre fracciones.



Al ingresar a la opción “6”, se puede obtener una pantalla con algunas opciones, las cuales se pueden apreciar en la siguiente imagen:

OPERACIONES CON FRACCIONES

DIVIDIR FRACCIONES

SMART Board

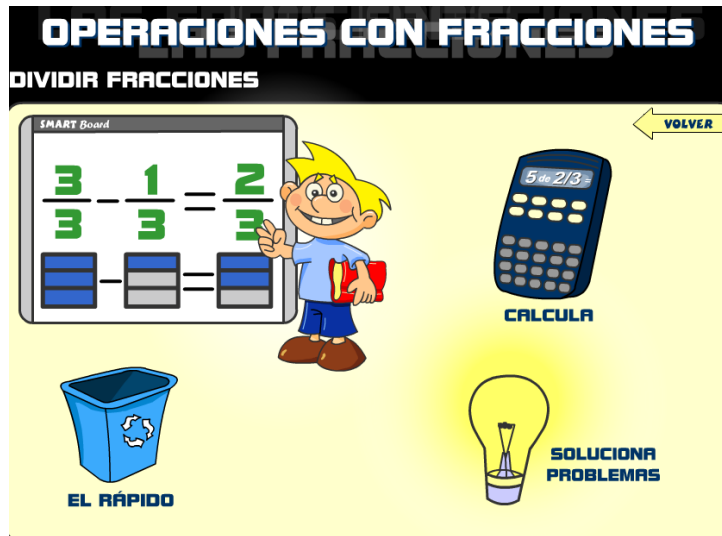
$$\frac{3}{3} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

VOLVER

CALCULA

EL RÁPIDO

SOLUCIONA PROBLEMAS



En la opción “Calcula” se puede observar varias opciones para calcular las fracciones planteadas; se muestra un ejercicio resuelto y un ejercicio propuesto por el programa.

OPERACIONES CON FRACCIONES

CALCULA EJERCICIO 1

VOLVER SEGUIR

Elige: ▼

$$\frac{3}{6} : \frac{4}{3} = \frac{9}{24}$$

BIEN HECHO

Elige: ▼


COMPROBAR

Elige: ▼

$$\frac{3}{5} : \frac{1}{6} = \frac{\quad}{\quad}$$

Elige: ▼

COMPROBAR





Otra de las ventajas de esta plataforma es la posibilidad de acceder a la resolución de ejercicios aplicados, es decir, solucionar problemas en donde el estudiante pueda razonar y resolver situaciones utilizando herramientas matemáticas, como menciona la Actualización y Fortalecimiento Curricular. Para ello, en la opción “6” se puede seleccionar la opción “Soluciona problemas”, la cual muestra un cuadro de diálogo con las instrucciones a seguir:

Soluciona problemas

INSTRUCCIONES

- Lee atentamente y soluciona el problema descrito.
- Para ello:
 - Una vez realizado el planteamiento escribe el resultado utilizando los menús: ▼



Al iniciar la actividad, se presentan problemas los cuales requieren un razonamiento por parte de los estudiantes, pues estos problemas podrían ser encontrados en su cotidiano vivir, es decir, el software se centra en la visión constructivista de la enseñanza de la Matemática, misma que fue descrita en el capítulo anterior. Un ejemplo del software se muestra en la siguiente imagen:

OPERACIONES CON FRACCIONES

SOLUCIONA PROBLEMAS EJERCICIO 1 VOLVER SEGUIR

María reparto $4/2$ kilos de helado en tarrinas de $1/8$ de kilo cada una. ¿Cuántas tarrinas llenará?

ZONA DE CÁLCULO

SOLUCIÓN Elige:

COMPROBAR

A continuación se presenta el ejercicio planteado en la imagen anterior, resuelto; el software envía un mensaje si la resolución ha sido correcta o incorrecta:

SOLUCIÓN Elige:

HAS FALLADO

COMPROBAR

SOLUCIÓN Elige:

BIEN HECHO

COMPROBAR



CONCLUSIONES

Varios autores afirman que la tecnología es uno de los contenidos olvidados en la formación docente, por lo tanto es necesario que el docente reciba formación en la implementación de las TICs como apoyo a su actividad docente, tanto en sus años universitarios como en su formación continua, considerando que vivimos en una era digital y el aprendizaje debería ajustarse a estos cambios.

En nuestro contexto, en algunas universidades del país, en las mallas curriculares de carreras de Educación General Básica, se presentan asignaturas sobre el uso de TICs y Software Educativo, pero las mismas se cursan de forma paralela o aislada a las demás materias. Llama la atención que a pesar de la importancia que se da actualmente a las TICs en educación, existen todavía carreras de formación docente que no contemplan en sus mallas de formación el aprendizaje de TICs, así como existen carreras de formación docente en el país que sí las contempla²⁶.

²⁶ Se han revisado algunas mallas curriculares de universidades del país; en el presente documento se han nombrado a cuatro (UTPL, UCE, PUCE y UC), en lo que se pudo constatar que en la UTPL no se tiene una materia relacionada al uso de las TICs en la carrera de Educación Básica.



Por otra parte, desde el año 2008 en Ecuador se ofrece el programa de formación continua SíProfe, el cual capacita a docentes del país en temas relacionados a Pedagogía, Didáctica, e incluso TICs. Esto demuestra que existe capacitación de las y los docentes en TICs, y que éste tema se encuentra presente en las carreras de formación docente, así como también en la formación continua.

Sin embargo, aunque los docentes reciban capacitación en TICs, esto no garantiza que estas herramientas sean aplicadas en las aulas de clase, por lo que cual se considera necesario que se realice un seguimiento a los docentes para poder verificar si se ha implementado su uso.

Con respecto a la Matemática, su proceso educativo, así como el de otras áreas, tiene que ver con la concepción acerca de la enseñanza y aprendizaje que se tenga sobre ésta; además, la Matemática se debería aprender de lo concreto a lo gráfico y abstracto. La Actualización y Fortalecimiento Curricular (9) afirma que el modelo educativo actual en nuestro país aspira alcanzar una concepción constructivista, en base a los principios de la Pedagogía Crítica, apoyada en el uso de tecnologías en el aula, en la que se aplique la enseñanza de la Matemática vinculada a sus aplicaciones en la vida diaria.



Acerca del software educativo se puede advertir que posee ciertas características que le dan solidez didáctica y permiten valorar la aplicabilidad en los procesos de aprendizaje. Se muestra de esta manera que el software educativo es una herramienta útil en la actualidad, pues ofrece un entorno más didáctico y llamativo para el estudiante, considerando que los niños se encuentran más familiarizados con el uso de la tecnología que en otros tiempos.

Por otra parte, existe software educativo de tipo online y offline que permite trabajar el tema de fracciones y operaciones con fracciones en el Séptimo Año de EGB, que pueden ser aplicados en los diferentes momentos de la clase: Anticipación, Construcción de Conocimientos y Consolidación.

En este sentido, se han compilado varios programas, tales como “PedaZZitos”, “Fracciones” (en la página web del Gobierno de La Rioja, España), o “Las Fracciones”, del Ministerio de Educación español, entre otros, los cuales tienen grandes potencialidades y características didácticas, como diseño, animación, facilidad de uso, además de que permite trabajar una variedad de ejercicios y problemas relacionados con fracciones: suma y diferencia entre fracciones homogéneas y heterogéneas, operaciones, fracciones equivalentes, graficar fracciones, entre otros. Es importante acotar que el hecho de aplicar software



educativo en el aula no garantiza que se desarrolle estrictamente un proceso educativo constructivista. Por otra parte, en la enseñanza de la Matemática no se puede dejar de lado otros procesos, tales como: aprendizaje colaborativo, el juego o uso de material concreto.

El software educativo en Matemática puede ayudar a complementar y reforzar los conocimientos construidos dentro y fuera del aula, lo cual podría colaborar en el desarrollo de un pensamiento lógico y crítico, como plantea la Actualización y Fortalecimiento Curricular. El software educativo compilado permite relacionar las operaciones con fracciones con temas de Geometría, relaciones y porcentajes, entre otros, que pueden ser aplicados en la vida cotidiana.



Bibliografía

Aguiar, María Victoria, Josefa Farray y Julio Brito. *Cultura y Educación en la sociedad de la Información*. La Coruña: Netbiblo, 2002.

Álvares, Darío. *Didáctica de las Matemáticas, Una Experiencia Pedagógica*. Armenia, Quindío, Colombia: Elizcom, 2010.

Aponte, Gladys. *Fundamentos de Matemáticas Básicas*. Ciudad Juárez: Addison Wesley Longman de México, 1998.

Arrieta, José Elías. *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro (Tesis)*. Cantabria, 2013.

Baelo, Roberto y Isabel Cantón. «Revista Iberoamericana de Educación.» 10 de Noviembre de 2009. <http://rieoei.org/deloslectores/3034Baelo.pdf>. Acceso: 30 de Septiembre de 2014.

Baldor, Aurelio. *Aritmética*. Barcelona: Cultural Centroamericana, 1974.

Bezanilla, María José. «Las TIC como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nuevo marco de Bolonia.» 2008. *PANEL: Fortalezas y debilidades de la adaptación de las titulaciones al Modelo de Bolonia* Universidad de Deusto. En http://www.foroinnovacionuniversitaria.net/archives/2011/12/Maria_Jose_Bezanilla_IV_JBP_2008_TEXTO.pdf. Acceso: 14 de Febrero de 2015.



- Bittinger, Marvin. *Preálgebra*. México: Pearson Educación, 2010.
- Borda , Elizabeth y Elizabeth Paez . *Ayudas Educativas* . Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 1999.
- Casteleiro, José Manuel. *La matemática es fácil: Manual de matemática básica para gente de letras*. Madrid: ESIC Editorial, 2010.
- Ceibal. *PLAN CEIBAL*.
http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/mat/conceptofraccion/qu_es_una_fraccin.html. s.f. Acceso: 20 de Enero de 2015.
- Cobo, Juan. «ZER: Revista de Estudios de Comunicación. Universidad del País Vasco.» 22 de Septiembre de 2009.
<http://www.ehu.es/ojs/index.php/Zer/article/view/2636/2184>. Acceso: 29 de Septiembre de 2014.
- Collazos, César y Luis Guerrero. «Diseño de Software Educativo.» s.f.
Universidad del Cauca y Universidad de Chile. 29 de Septiembre de 2014.
<<http://users.dcc.uchile.cl/~luguerre/papers/CVEI-01.pdf>>.
- Coloma, Orestes y Maritza Salazar. «¿Cómo utilizar el software educativo en el aula?» s.f. *Instituto Superior Pedagógico Holguín. La Habana, 2005*.
Acceso: 26 de Diciembre de 2014.
- CONEVYT. «El uso de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de aprendizaje de jóvenes y adultos.» 2004. *Instituto nacional*
-



para la educación de los adultos, Dirección Académica Coordinación de Plazas Comunitarias. Acceso: 26 de Diciembre de 2014.

http://www.conevyt.org.mx/cursos/para_asesor/tics/imagen/lectura.pdf.

Cruz, Ivanovvna y Ángel Puentes. «Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. Revista de Educación Mediática y TIC. p127-147.» 10 de Octubre de 2012. 31 de Marzo de 2015.

<http://www.edmetic.es/Documentos/Vol1Num2-2012/7.pdf>.

Diario Los Andes. 29 de Abril de 2013. Acceso: 01 de Marzo de 2015.

<http://www.diariolosandes.com.ec/index.php/noticias/educacion/3798-docentes-y-directivos-se-capacitaron-con-los-cursos-de-formacion-continua>.

El Diario Manabita. *Maestros fiscales son Capacitados en las TIC.* 16 de Marzo de 2012. Acceso: 01 de Marzo de 2015. <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/223270-maestros-fiscales-son-capacitados-en-las-tic/>.

Fernández, Inmaculada. «Matemáticas.» s.f. *Gobierno de Canarias.* 06 de Diciembre de 2014.

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/documentos/curriculo07/prim/8Matematicas.pdf>.

Fernández, Raúl y Martín Delavaut. *Educación y tecnología: Un binomio excepcional.* 2008.



-
- Gallego, María, Vanesa Gámiz y Elba Gutiérrez. «El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar.» *Revista electrónica de Tecnología Educativa* (Diciembre de 2010).
- Gamboa, Ronny. «Uso de la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2007. pp. 11-44.» s.f. Acceso: 17 de Marzo de 2015. <
<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6890/6576>>.
- García, Silvia. «Percepciones que tienen los docentes de América Latina sobre las tecnologías de información y comunicación.» *Revista Educación Comunicación Tecnología* (Junio de 2012).
- Godino, Juan. *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. Universidad de Granada, Granada: Gami Fotocopias. , 2004.
- IESALC. *Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe*.
En: http://www.iesalc.unesco.org.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=3022:el-impacto-de-la-tecnologia-en-la-educacion-de-america-latina-y-el-caribe707&catid=11&Itemid=707. 2014. Acceso: 14 de Febrero de 2015.
- Karsenti, Thierry y María Lourdes Lira. «¿Están listos los futuros profesores para integrar las TIC en el contexto escolar? El caso de los profesores en



Quebec, Canadá.» s.f. *Revista electrónica de Investigación Educativa*. Vol 13, Nº 1 (2011):56-70. 05 de Diciembre de 2014.

<<http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v13n1/v13n1a4.pdf>>.

Lahiry, Patricia. *Plan de Estudios para la Formación de Futuros Profesores en Educación Ambiental*. Bilbao: Los libros de la Catarata, 1996.

Litwin, Edith, comp. «Tecnología Educativa: Política, historias, propuestas.» 2000.

http://cursa.ihmc.us/rid=1304906911562_1271457301_25975/30LIGUORI-Laura-Las-nuevas-tecnologias.pdf. Acceso: 18 de Octubre de 2014.

Llinares, Salvador y María Sánchez. *Fracciones: La relación parte-todo*. Madrid: Ed. Síntesis, 1988.

Llorente, María del Carmen. «Aspectos fundamentales de la formación del profesorado en TIC.» *Revista de Medios y Educación*. (2008): 121-130.

Marqués, Pere. «Universidad Autónoma de Barcelona.» 1999.

http://www.dirinfo.unsl.edu.ar/profesorado/INfyEduc/teorias/clasif_software_educativo_de_pere.pdf. Acceso: 23 de Octubre de 2014.

Martínez, Carmen. «Acerca de dificultades para la enseñanza y aprendizaje de las fracciones. Revista EMA. vol. 6, num. 2, pág. 159-179.» 2001. Acceso: 22 de Mayo de 2015.



<http://funes.uniandes.edu.co/1127/1/75_Mart%C3%ADnez2001Acerca_RevEMA.pdf>.

Mas, Matilde y Javier Quesada. *Las nuevas tecnologías y el crecimiento económico en España*. Bilbao: Fundación BBVA, 2005.

Meza, Lucía, Sonia Mariño y María Godoy. «Desarrollo de un software educativo para asistir al proceso de enseñanza-aprendizaje en una escuela profesional.» 25 de Junio de 2012.

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18295/Documento_completo.pdf?sequence=1. Ed. VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Acceso: 29 de Septiembre de 2014.

Ministerio de Educación. «Actualización y Fortalecimiento a la Reforma Curricular de EGB, Segundo Año.» 2010 de Septiembre. Acceso: 22 de Abril de 2015. <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/AC_2.pdf>.

Ministerio de Educación. «Actualización y Fortalecimiento a la Reforma Curricular de EGB, Séptimo Año.» Septiembre de 2010. 06 de Diciembre de 2014. <<http://educacion.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=3078&force=1>>.

Ministerio de Educación. *Didáctica de las Matemáticas*. Quito, 2010.



Ministerio de Educación. *www.educación.gob.ec*. s.f. Acceso: 01 de Marzo de 2015. <<http://educacion.gob.ec/cursos-de-formacion-continua/>>.

Molina, Bladimir. «Software Educativos Libres como herramientas didácticas para la enseñanza de las Matemáticas.» s.f. 06 de Diciembre de 2014. <<http://www.rebelion.org/docs/182070.pdf>>.

Monge, José. *Desarrollo de destrezas matemáticas con los contenidos del sistema numérico*. Libresa, s.f.

Muñoz, Mónica. «Software educativo de matemática para el primer curso de nivel primario. Tesis de Ingeniería de Sistemas, Universidad Técnica de Oruro.» 15 de Septiembre de 2008. Acceso: 14 de Marzo de 2015. <<http://www.dpicuto.edu.bo/tesis/facultad-nacional-de-ingenieria/carrera-de-ingenieria-de-sistemas-e-informatica/1705-software-educativo-de-matematica-para-el-primer-curso-del-nivel-primario.html>>.

Onofa, Mercedes. «Impacto del uso de TICs en logros académicos: Evidencia en Guayaquil-Ecuador.» s.f. *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), sede Ecuador. Tesis de Maestría en Ciencias Sociales, Mención en Economía del Desarrollo. 2009*. 06 de Diciembre de 2014.

Peña, José. «Análisis comparativo en el uso de las TICs para aplicaciones educativas de la competencia tecnológica.» Abril de 2014. Acceso: 11 de



Marzo de 2015. <<http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/15/tecnologia-educacion.html>>.

Peñafiel, Freddy. «Horas pedagógicas en laboratorios de informática.» 13 de Mayo de 2014. *Ministerio de Educación*. 26 de Diciembre de 2014. <<https://es.scribd.com/doc/243363938/Horas-pedagogicas-en-laboratorios-de-Informatica-pdf>>.

Perera, Paula. «Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. Educación Matemática, vol. 21, núm.1, pág 29-61.» Abril de 2009. 20 de Mayo de 2015. <<http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v21n1/v21n1a3.pdf>>.

Pérez, Ángel. *Educarse en la era digital*. Madrid: Ediciones Morata, 2012.

Perlo, Claudia. *Hacia una didáctica de la formación docente*. Rosario: Homo Sapiens Ediciones, 1998.

Pizarro, Rubén. «Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas: Aplicación en el caso de Métodos Numéricos. Tesis de Magíster en Tecnología Informática aplicada a la Educación. Universidad Nacional de La Plata.» Marzo de 2009. Acceso: 28 de Febrero de 2015. <http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia_Informatica_Aplicada_en_Educacion/Tesis/Pizarro.pdf>.

Pruzzo, Vilma. «Las fracciones: ¿Problema de aprendizaje o problema de enseñanza? Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de La



-
- Pampa. Revista Pilquen, Sección Psicopedagogía.» 2012. Acceso: 20 de Mayo de 2015.
- Rico, Luis. «Concepto de currículo desde la educación matemática. Revista de estudios del Currículum. p7-42.» 1998. Acceso: 13 de Marzo de 2015. <<http://funes.uniandes.edu.co/524/1/RicoL98-2713.PDF>>.
- Sánchez, Jaime. «Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas.» Noviembre de 2002. <http://maaz.ihmc.us/rid=1L0GPBFN4-KCXT8C-12Q3/Integraci%C3%B3n%20de%20las%20TICS.pdf>. Acceso: 10 de Septiembre de 2014.
- Spiegel, Murray y Robert Moyer. *Álgebra Superior*. México: McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- Squires, David y Anne McDougall. *Cómo elegir y utilizar software educativo: guía para el profesorado*. Madrid: Ediciones Morata, 2001.
- Tubella, Imma y Jordi Vilaseca. *Sociedad de conocimiento, como cambia el mundo ante nuestros ojos*. Barcelona: Ed. Universidad Abierta de Cataluña, 2005.
- Vaillant, Denise. «Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua.» Agosto de 2013. *UNICEF: Programa TIC y Educación Básica*. 6 de Diciembre de 2014.



<http://www.unicef.org/argentina/spanish/educacion_Integracion_TIC_sistemas_formacion_docente.pdf>.

Valdemoros, Marta. «Dificultades experimentadas por el maestro de primaria en la enseñanza de fracciones. Relime. Pág 423-440.» 2010. Acceso: 20 de Mayo de 2015. <<http://www.clame.org.mx/relime/201024d.pdf>>.

Vallejo, César. «Ministerio de Educación, Deporte y Cultura de España.» 10 de Diciembre de 2002. Acceso: 21 de Mayo de 2015.

<<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/gl/software/software-educativo/78-evaluacion-de-software-educativo>>.

Vásquez, Luis y Freddy Cubides. «Estrategia didáctica de enseñanza orientada desde las fases concreta, gráfica y simbólica para el aprendizaje significativo de potenciación con números naturales.» 6 de Octubre de 2011.

<http://funes.uniandes.edu.co/2546/1/VasquezEstrategiaAsocolme2011.pdf>
. Acceso: 22 de Abril de 2015.

Vezub, Lea. «La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad.» *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*. (2007): 1-23.