



UNIVERSIDAD CATOLICA
SILVA HENRIQUEZ
Departamento de Educación Matemática

**SOFTWARE EDUCATIVO PARA COMPLEMENTAR EL
APRENDIZAJE DE OPERACIONES BÁSICAS EN
FRACCIONES**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE
PROFESOR DE EDUCACION MEDIA EN
MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA EDUCATIVA

INTEGRANTES:
LEYTON RAMIREZ, DANIELA PAZ
URRUTIA AVENDAÑO, ISABEL ANDREA

PROFESOR GUÍA:
AGUILAR SANTANA, CARLOS ALFREDO RUBEN

SANTIAGO-CHILE

2009

Agradecimientos

“A nuestro querido y admirado profesor guía, Don Carlos Aguilar Santana, principalmente por su incondicional apoyo. Por entregarnos una visión del mundo profesional responsable y ayudarnos a valorar nuestro proyecto. Agradecemos especialmente su cariño, comprensión, contención y dedicación.”

“A nuestro querido jefe de carrera, Profesor Jorge Ávila, quien nos apoyo durante todo nuestro proceso de formación en esta casa de estudio.”

“A los profesores correctores de este seminario, Carlos Gómez y Víctor Peñaloza. Principalmente por tener la buena disposición de revisar nuestro trabajo”

“A todos aquellos profesores que nos han hecho clases, especialmente a los pertenecientes al departamento educación matemática. Quienes nos entregaron los conocimientos necesarios para concretar este proyecto.”

“A Mariela Muñoz, nuestra incondicional amiga que nos apoyo en cada momento de nuestra formación profesional”

“A Claudia y Maritza, secretarias del departamento de matemáticas. Que nos apoyaron en cada uno de los trámites necesarios para llevar a cabo este proceso”

“A Jaime Grantt, Elías Leyton, Christian Torres y Sergio Angulo por su desinteresada colaboración en distintos aspectos esenciales del proceso de codificación del software educativo construido”

“A cada una de las amistades que construimos durante nuestro periodo universitario. Por todas las buenas y malas experiencias vividas”

Daniela Paz Leyton Ramirez...

“A mis queridos padres, Victoria y Daniel por brindarme la oportunidad de estudiar una carrera que me llena el alma. Sin ellos nada de esto sería posible, gracias por apoyarme, educarme y entregarme, siempre, valores que me hacen ser una mejor persona. Los amo eternamente a los dos. Muchas Gracias.”

“A mi amiga Pía y su madre Iris por su incondicional preocupación, compañía, apoyo, consejos y comprensión desinteresada. A Pía acompañarme en momentos muy difíciles y complejos a lo largo de mi vida, siempre con palabras de aliento que solo una mejor amiga puede brindar. Te quiero millones”

“A Ricardo, una persona que apareció a la mitad de este largo camino. Me has ayudado a madurar de una manera increíble de ti he aprendido mucho y he recibido tu apoyo, comprensión, compañía, confianza y amor incondicional. Muchas Gracias Mi Amor”

“A mis hermanos Sebastián y Abrahán por su ayuda, compañía, protección, cariño y favores varios a lo largo de este proceso y de mi vida. Los amo mucho.”

“A mi tía María por su apoyo, compañía y cariño incondicional a lo largo de mi vida. Gracias por ser una de las protagonistas de mi formación personal y profesional.”

“A mis niños Abdi y Aldric por llenar mi vida de alegría y felicidad con sus personalidades tan particulares. Los adoro.”

“A mi amiga Circe y su familia por su preocupación, compañía, amistad y consejos de una madre joven, eres increíble, te quiero mucho.”

“Al clan Ramírez por su preocupación, compañía y cariño incondicional durante mi vida.”

“A los Leyton por su preocupación, ayuda, compañía y cariño desinteresado durante mi vida.”

“A cada una de las personas que ha pasado por mi vida dejando una experiencia enriquecedora para mi madurez tanto personal como profesional.”

Isabel Andrea Urrutia Avendaño...

“A mis amados padres, Jorge e Isabel, que me han dado este gran regalo, la posibilidad de cumplir mis sueños. Por guiarme, apoyarme, contenerme y amarme durante todos mis años de vida. Sin su amor, no habría logrado llegar hasta aquí. Sepan que mi carrera profesional me pertenece tanto a mí como a ustedes. Les regalo este logro con todo el amor que les tengo.”

“A mi amado Sergio, que me ha acompañado a lo largo de todo este proceso. Por tu apoyo, comprensión y contención. Por ayudarme a tener fuerzas para seguir adelante, principalmente por decidir amarme. Por motivarme y animarme en los momentos difíciles. En definitiva por ser quien eres y compartir tu vida conmigo”

“A mi adorada abuelita Juanita. Por quererme, apoyarme y comprenderme. Principalmente por enseñarme a ser una mujer integra mediante su ejemplo. Admiro profundamente su fortaleza y espero acercarme a ser el tipo de persona que usted es.”

“A mis queridos hermanos Jorge y Priscilla, por todo su apoyo y cariño. Por cuidarme y defenderme durante toda mi vida. Fundamentalmente por ayudarme a crecer. Los admiro y los amo a los dos”

“A cada uno de mis cinco sobrinos Paulina, Gaspar, Joaquín, Javiera y Philippe por dar alegría a mi vida, durante este proceso y en cada momento”

“A toda la familia Angulo Cáceres, por hacerme parte de su familia. Por todo su apoyo en este proceso”

“A toda la familia Venegas Mesias, por ser un ejemplo de vida. En especial a Carola por su apoyo, cariño y preocupación”

“A mi familia de Concepción y Temuco, como olvidarlos a pesar de la distancia siempre están en mi corazón”

“A Patricia Urbina por que se ha convertido en una gran amiga. Por sus oraciones dedicadas a mi bienestar”

“A mi querido profesor Miguel Pezo porque mediante su ejemplo me motivo a seguir este camino.”

“A toda mi familia y amigos. Porque cada persona que ha pasado por mi vida ha aportado en mi desarrollo personal y profesional. Por sobre todo gracias a Dios por mi vida.”

Resumen

Con el fin de obtener el título profesional de Profesoras de Enseñanza Media en Matemática e informática educativa y el grado de Licenciadas en educación, se realiza una investigación de tipo tecnológica.

Dicha investigación se basa en la necesidad social respecto de las carencias en el aprendizaje de operatoria básica en fracciones de alumnos de enseñanza media, las que imposibilitan su buen desempeño en otros tópicos de la asignatura que implican la resolución correcta de este tipo de ejercicios. Esta necesidad es observada en distintas prácticas y evidenciada mediante pruebas y cuestionarios realizados a cuatro distintos colegios de la región metropolitana. Para aportar en la mejora de esta, se propuso construir un software educativo heurístico, específicamente de tipo simulador.

Las pruebas aplicadas en la etapa inicial del proyecto entregaron resultados negativos. Corroborando la existencia de falencias en la operatoria básica de fracciones, principalmente en resta (62% de respuestas incorrectas), multiplicación (59% de respuestas incorrectas) y problemas de planteo (7% de respuestas correctas). Por otra parte, los resultados obtenidos en los cuestionarios muestran que la mayor parte de los estudiantes encuestados se siente cómodo con la asignatura de matemáticas, sin embargo declaran no dedicar mucho tiempo a su estudio y además no se consideran hábiles en el área.

Para llevar a cabo la construcción del software se utilizó el modelo incremental de la ingeniería del software, según sus distintas etapas: Análisis, Diseño, Codificación, Prueba y Mantenimiento. El sistema base utilizado para confeccionar el MEC es Macromedia Flash 8. La codificación del mismo no fue terminada en relación al tiempo concedido para el desarrollo de este seminario. La etapa de Prueba, fue evaluada a través de un cuestionario, el cuál mostró que la herramienta construida es un complemento efectivo para cubrir la necesidad antes descrita.

Índice

| | |
|--|------------|
| Introducción | Página 7 |
| Capítulo I: Planteamiento del problema | |
| I. Descripción del Problema..... | Página 10 |
| II. Objetivos..... | Página 10 |
| II.1. Objetivo General..... | Página 10 |
| II.2. Objetivos Específicos..... | Página 11 |
| III. Actividades..... | Página 11 |
| Capítulo II: Marco referencial | |
| I. Contenidos | Página 13 |
| I.1. Contenidos Educativos..... | Página 13 |
| I.1.1. Conductismo Cognoscitivo..... | Página 13 |
| I.1.2. Estilos de Aprendizaje..... | Página 15 |
| I.1.3. Operatoria básica con fracciones..... | Página 17 |
| I.1.4. Programas Nacionales..... | Página 18 |
| I.1.5. Materiales Educativos Computarizados..... | Página 21 |
| I.2. Contenidos Tecnológicos..... | Página 23 |
| I.2.1. Macromedia Flash Professional 8..... | Página 23 |
| I.2.2. Photoshop CS4..... | Página 24 |
| I.2.3. Ingeniería del software educativo..... | Página 25 |
| I.2.4. Modelo de desarrollo incremental..... | Página 25 |
| II. Antecedentes..... | Página 26 |
| II.1. Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIIMCE)..... | Página 26 |
| II.2. Prueba de Selección Universitaria (PSU)..... | Página 27 |
| Capítulo III: Marco Metodológico | Página 30 |
| Capítulo IV: Presentación de los Resultados | |
| I. Análisis de Datos..... | Página 34 |
| I.1. Instrumento de Medición..... | Página 36 |
| I.2. Cuestionario..... | Página 44 |
| I.3. Resultados PSU..... | Página 49 |
| I.4. Resultados SIMCE..... | Página 51 |
| I.5. Software Educativos..... | Página 53 |
| II. Desarrollo del Proyecto..... | Página 61 |
| II.1. Análisis..... | Página 61 |
| II.2. Diseño..... | Página 63 |
| II.3. Codificación..... | Página 66 |
| II.3.1. Guiones..... | Página 79 |
| II.3.2. Mapa de Navegación..... | Página 88 |
| II.4. Prueba | Página 93 |
| II.5. Mantenimiento..... | Página 95 |
| Capítulo V: Discusión y Conclusiones | Página 99 |
| Bibliografía | Página 102 |
| Anexos | |
| I. Instrumento de medición y Cuestionario..... | Página 109 |
| II. Cuestionario de implementación..... | Página 113 |
| III. Tablas..... | Página 115 |
| III.1. Instrumento de Medición..... | Página 115 |
| III.2. Cuestionario..... | Página 135 |
| IV. Gráficos..... | Página 143 |
| IV.1. Instrumento de Medición..... | Página 143 |
| IV.2. Cuestionario..... | Página 152 |
| V. Guiones Técnicos..... | Página 157 |

Introducción

Este seminario tiene como objetivo la creación de una herramienta tecnológica para cubrir una necesidad social, esta es la superación de las falencias por parte de estudiantes de enseñanza media en la resolución de ejercicios que involucren la operatoria básica en fracciones.

Este trabajo se estructura mediante cinco distintos capítulos, denominados: planteamiento del problema, marco referencial, marco metodológico, presentación de los resultados y por último discusión y conclusiones.

En el primer capítulo se describe el problema que fundamenta este seminario y se enuncian sus objetivos tanto general como específicos, además de las actividades a realizar para cumplir con ellos. El segundo capítulo, contiene distintos antecedentes y contenidos, tanto educativos como tecnológicos; necesarios para comprender de manera optima el desarrollo de este trabajo. El tercer capítulo identifica y explica el tipo de investigación realizada, en este caso investigación tecnológica. Además de cómo esta se concretará. En el cuarto capítulo, se presentan los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones aplicadas al comenzar esta investigación, además del análisis de los antecedentes presentados en el marco referencial y de dos distintos software educativos presentes en el mercado. Este apartado también contiene el desarrollo del proyecto, donde se especifican en detalle cada una de las etapas de la ingeniería del software desarrolladas para la construcción del mismo. En el último capítulo se presenta la discusión y conclusiones generadas a raíz de la confección del proyecto.

Luego de los capítulos explicados en el párrafo anterior se incluye la bibliografía y distintos anexos. Dichos anexos incluyen los distintos instrumentos de medición aplicados, la tabulación y graficas porcentuales de sus resultados y los guiones técnicos del software educativo construido.

La realización de este seminario se llevo a cabo en 4 distintas fases, estas son:

- **Recopilación de evidencias y bibliografía que sustenten el problema planteado.** En esta etapa se construyeron, aplicaron y analizaron pruebas respecto a operatoria básica en fracciones y cuestionarios en relación a su percepción de las matemáticas a estudiantes de enseñanza media. Además de

recopilación de bibliografía en relación a la problemática en el aprendizaje de fracciones.

- **Recopilación y análisis de bibliografía para la construcción del software.** En esta etapa se estudian los contenidos relacionados con la ingeniería del software, teorías de enseñanza y estilos de aprendizaje para confeccionar el mismo. Además del análisis de distintos software educativos existentes en el mercado en relación al tema.
- **Construcción del software educativo.** En esta fase se llevan a cabo cada una de las etapas de la ingeniería del software, análisis, diseño, codificación, prueba y mantenimiento.
- **Conclusiones:** En esta última fase se analizan los distintos resultados obtenidos y se genera una discusión en torno a ellos.

Capítulo I

Planteamiento del problema

I. Descripción del problema:

A raíz de lo experimentado en distintas prácticas, se infiere que muchos estudiantes de enseñanza media no son capaces de resolver satisfactoriamente las cuatro operaciones básicas con fracciones.

Para evidenciar el problema, se aplica una prueba y un cuestionario a estudiantes de segundo año de enseñanza media de cuatro distintos establecimientos educacionales de la región metropolitana, los cuales presentan diversos niveles educativos. Los resultados obtenidos a través de dicho instrumento, abalan la experiencia.

Lo conflictivo de dicha realidad, es que este tópico está presente en diversas unidades de enseñanza básica y media, de manera explícita e implícita; esto lo convierte en una dificultad para el estudiante que no logra desempeñarse satisfactoriamente en esta materia.

En consecuencia a la problemática antes mencionada, se construye un software educativo relativo a operatoria básica con fracciones. Esta herramienta se orienta a complementar el aprendizaje de los estudiantes, se construye especialmente para aquellos alumnos de enseñanza media que aún no logran resolver correctamente operaciones básicas con fracciones para que logren ser capaces de resolver correctamente las distintas operaciones con fracciones.

II. Objetivos:

II.1. Objetivo General:

Aportar con una herramienta tecnológica al proceso de aprendizaje de operaciones básicas con fracciones, orientado a estudiantes de NM1 y NM2. Específicamente a aquellos alumnos que no resuelven correctamente la suma, resta, multiplicación y división de fracciones.

II.2. Objetivos Específicos:

- 1) Detectar las falencias presentes en estudiantes, en relación a las cuatro operaciones básicas de fracciones.
- 2) Presentar evidencias que plantean un problema en el aprendizaje de fracciones.
- 3) Identificar alternativas existentes en el mercado que abordan el problema.
- 4) Construcción del software educativo

III. Actividades:

- 1) Construcción de Instrumento de Medición.
- 2) Construcción de Cuestionario.
- 3) Pedir autorización a colegios para aplicar Instrumento y Cuestionario.
- 4) Aplicación de Instrumento de Medición.
- 5) Aplicación de Cuestionario.
- 6) Análisis de datos recopilados con el Instrumento de Medición.
- 7) Análisis de datos recopilados con el Cuestionario.
- 8) Análisis de textos que evidencian el problema.
- 9) Análisis de resultados PSU y SIMCE de los colegios donde se aplica el Instrumento de Medición y Cuestionario.
- 10) Análisis de dos software educativos de fracciones.
- 11) Indagar y seleccionar una teoría de enseñanza apropiada para el diseño del software.
- 12) Investigar acerca de los Estilos de Aprendizaje.
- 13) Toma de requerimientos para diseño de Software.
- 14) Investigar acerca de Materiales Educativos Computarizados.
- 15) Investigar acerca de Ingeniería del Software.
- 16) Diseño, codificación e implementación del software.

Capítulo II

Marco Referencial

En este capítulo se describen cada uno de los contenidos y antecedentes necesarios para comprender en profundidad el desarrollo de este seminario. Se divide en dos tópicos: **Contenidos**, el que incluye la descripción de los conocimientos necesarios para comprender el desarrollo de este trabajo y **Antecedentes**, contiene datos de medición a nivel nacional respecto al aprendizaje de matemáticas.

I. Contenidos:

Este tópico se divide en dos apartados: **Contenidos Educativos**, relativos a conceptos educacionales necesarios de incluir en este análisis y **Contenidos Tecnológicos**, relativos a conceptos informáticos que necesitan ser explicados.

I.1. Contenidos Educativos:

I.1.1. Conductismo Cognositivo:

Para entender esta teoría de aprendizaje desarrollada por Robert Gagné¹ se considera necesario identificar cada una por separado. El conductismo corresponde al tipo de enseñanza que se podría llamar de tipo tradicional cuyos fundamentos están basados en el aprendizaje mediante estímulo – respuesta. Por otra parte el cognositivismo está basado en los procesos que ocurren a la hora de aprender. Robert Gagné integra estas teorías para llegar al conductismo cognositivo, de cada una de estas considera los aspectos mencionados anteriormente.

En su teoría Gagné considera fases para que el aprendizaje ocurra, estas son: la de *motivación*, en la que se plantea un objetivo que mueve al aprendizaje. La de *comprensión* donde se resalta lo que se quiere que aprenda el individuo. Luego siguen las fases de *adquisición y retención*, esta etapa corresponde al momento en que el individuo adquiere un conocimiento y lo hace suyo en forma permanente. Galvis² llama a estas, fases de incidente esencial para que el aprendizaje ocurra. Luego de estas sigue la fase de *recordación* que se refiere a recordar lo aprendido, luego la de *generalización* que implica llevar lo aprendido a distintos contextos, la de

¹ Psicólogo norteamericano, nació en el año 1916, estudió en Yale, y recibió su doctorado en la Universidad Brown, en 1940. Se ha destacado como profesor en las Universidades de Princeton, Berkeley, y Florida State. Ha publicado artículos y libros relacionados con el área del aprendizaje

² Fuente: [5]. Página 110.

retroinformación, donde, mediante el *refuerzo* se observa si el objetivo de la fase de motivación se ha logrado.[5]

Ahora para promover cada uno de estos tipos de aprendizaje es necesario que este presente lo siguiente:

- *Información verbal*: activar la atención mediante variaciones en los estímulos (voz o letra) y presentar un contexto organizado y significativo para un cifrado eficaz.[5]
- *Habilidad intelectual*: estimular la recuperación de habilidades requeridas, presentar indicaciones (verbales o escritas) para el ordenamiento de la combinación de habilidades necesarias, fijar ocasiones para repasos espaciados y utilizar variedad de contextos para ejercitación, retroalimentación y transferencia.[5]
- *Estrategia cognitiva*: descripción (verbal o escrita) de la estrategia y proporcionar variedad frecuente de ocasiones para ejercitar la estrategia.[5]
- *Actitud*: recordar experiencias de triunfo que siguieron a la elección de una acción particular, garantizar identificación con un modelo humano admirado, ejecutar la acción elegida observar su ejecución por parte de un modelo humano y proporcionar refuerzo en las ejecuciones exitosas y observar esto en un modelo humano representativo.[5]
- *Habilidad motriz*: presentar orientación (verbal u otra) para guiar el aprendizaje de los componentes de cada rutina de ejecución, proporcionar practica repetida y proporcionar retroalimentación con rapidez y precisión.[5]

Debido a lo concreto y práctico que son las pautas a seguir en esta teoría, se ha considerado para la construcción y desarrollo de un software educativo. Gagné nos presenta la habilidad motriz, actitud, estrategia cognitiva, etc., como resultados de un aprendizaje, pero ¿Cómo aprende el individuo? la respuesta a esta interrogante se aclarará en el siguiente punto.

I.1.2. Estilos de Aprendizaje:

Para explicar que son los estilos de aprendizaje se debe recurrir a más de una definición, esto debido a que, no existe una manera universal de describirlo, algunas definiciones que se pueden encontrar son las siguientes:

*"Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje"*³

*"Estilo de aprendizaje es el conjunto de características psicológicas que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje; en otras palabras, las distintas maneras en que un individuo puede aprender"*⁴

Resumiendo y tomando extractos de cada definición, se puede decir que el término estilo de aprendizaje es una estrategia, amoldada a las capacidades de cada individuo al momento de aprender, claro está que dicha estrategia varía dependiendo de lo que se quiera aprender, cada persona puede desarrollar ciertas actitudes que definen su forma de aprender dentro de un estilo de aprendizaje. Es por esto que los autores dicen que es más conveniente hablar de 'preferencias de estilos de aprendizaje' que de 'estilos de aprendizaje'. Estas preferencias se definen como la manera más cómoda de aprender.

Existen distintos modelos de estilos de aprendizaje, que se enfocan a la forma en que se selecciona cierta información o contenido, y uno de estos es la programación Neuro-Lingüística (PNL)⁵, este modelo también es llamado **visual – auditivo – kinestésico (VAK)**, "...considera como el individuo aprender haciendo o implicándose en algo. Enfatizando el estilo de aprendizaje manipulativo y experimental, el cual siempre va acompañado ya sea de estímulos auditivos, ya sea de estímulos visuales, o de una combinación de ambos"⁶, también considera que la manera en que recibe el individuo la información es de mucha importancia a la hora de aprender.

En el modelo VAK tenemos tres sistemas de representación de la información que el sujeto utiliza indistintamente, dependiendo del tipo de información que se le entregue, estos se detallan a continuación:

³ Fuente:[63]

⁴ Fuente:[36]

⁵ Se puede definir como un manual de Instrucciones del Cerebro. Nos enseña los patrones de funcionamiento de nuestra mente y cómo usarla eficazmente. La PNL permite la comprensión y modificación de la conducta humana en cualquier contexto. De forma práctica, útil y eficaz. (<http://www.areas.com/glosario/OP.html>)

⁶ Fuente: [18]. Página 41

Sistema de representación visual: este sistema hace referencia a las personas que aprenden cuando ven o leen algún tipo de información o contenido.

Sistema de representación auditivo: el individuo aprende o hace suyo un conocimiento si graba la información para luego escucharla o simplemente la escucha.

Sistema de representación kinestésico: la persona procesa la información vía asociaciones, con movimientos o sensaciones propias.

Es relevante mencionar que más importante que el sistema de representación que utiliza cada persona al momento de aprender algo, es el interés por aprender. Si se quiere enseñar un contenido a una persona y este no le interesa, no va importar el sistema de representación que se utilice para administrar la información, si el individuo no desea aprender no lo hará.

En el diseño del software se abarcan los tres sistemas de representación de manera que se tenga una llegada a gran parte de la población estudiantil, se debe recordar y recalcar que no todos los alumnos aprenden de la misma forma por lo mismo es a veces complejo explicar algún contenido específico a un curso donde los estudiantes utilizan distintos métodos para resolver un ejercicio referente al tema en cuestión.

En este punto se ha explicado en qué consisten los estilos de aprendizaje y como entiende el individuo un contenido, ahora lo que se desea saber para el desarrollo de esta tesis es, como entiende un alumno las fracciones o más bien preguntar ¿los estudiantes saben fracciones?, a continuación se presenta una reflexión basadas en documentos existentes que mencionan la dificultad existente a la hora de aprender operatoria con fracciones.

I.1.3. Operatoria básica con fracciones:

Antes de hablar de los problemas existentes en torno a las fracciones en la actualidad se considera necesario un poco de historia de estas. Las fracciones son conocidas por pueblos de la antigüedad pero no como las conocemos hoy, los babilónicos utilizan las fracciones cuyo denominador era 60, los romanos usaban fracciones solo con denominador 12, a los egipcios las expresaban en sumas de

fracciones unitarias, por ejemplo en vez de escribir $\frac{3}{4}$ escribían $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ que es igual a $\frac{3}{4}$ y por último los chinos que utilizaban un método llamado decimalización de las fracciones⁷.

Ahora, respecto a la problemática existente, se ha recopilado información de distintas fuentes, que dejan en evidencia que los estudiantes secundarios arrastran, desde la educación primaria, una dificultad en el aprendizaje de la operatoria básica con fracciones, lo que genera complicaciones a lo largo de toda su enseñanza. Se rescatan algunas frases o párrafos para justificar la construcción del software educativo. Olga Diaz Espinoza⁸ se adelanta a este estudio y asevera lo siguiente: *“El inadecuado aprendizaje de las fracciones en los conceptos más básicos, genera dificultades en los cursos superiores en las distintas áreas de las matemáticas y ciencias...”*. Se desea resaltar la frase, *genera dificultades en los cursos superiores*, es ahí donde se quiere enfocar la aplicación de este software. Por otra parte los profesores Miguel R. Wilhelmi, Jennifer Belletich y Olga Belletich⁹, (españoles de la Universidad de Navarra) plantan que: *“Gran parte de alumnos que inician 1º ESO no poseen los conocimientos mínimos... para la educación primaria relativos a fracciones. Los alumnos cometen errores recurrentes y persistentes, que las estrategias utilizadas para la enseñanza no han logrado superar.”* Se debe considerar que 1ºESO corresponde a un primero medio en Chile. De los cometarios anteriores se concluye definitivamente que una dificultad en la enseñanza básica genera un problema para toda la enseñanza media. Con estas aseveraciones se quiere respaldar la idea de un software que apoye el aprendizaje o su mejora en las operaciones básicas con fracciones, se considera necesario también mencionar lo dicho por Lorena Espinoza¹⁰ en su libro [3] *“Las fracciones son un conocimiento matemático que en la escuela básica complica tanto a profesores como alumnos...recursos tecnológicos serán un buen apoyo...”* Olga Diaz también sugiere elementos tecnológicos para un mejor aprendizaje de fracciones en este caso es un software llamado **“En el mundo de las fracciones”** y lo presenta como: *“...un material interactivo... que busca entregar distintas interpretaciones sobre el concepto de las fracciones. Este software se presenta como un complemento a la clase de matemáticas; mediante el cual los alumnos pueden aprender en forma más entretenida...”*.

⁷ Fuente [4]. Página 5.

⁸ Fuente [44].

⁹ Fuente [70]

¹⁰ Fuente [3]. Página 7.

Ahora bien, se desea resaltar que bajo ninguna circunstancia se quiere sustituir la labor del profesor con el uso de esta herramienta tecnológica, más bien se desea facilitar la labor educativa dentro del aula.

I.1.4. Programas Nacionales:

Los programas nacionales de educación, específicamente en la asignatura matemáticas; incluyen las fracciones en distintos niveles de enseñanza básica y media, como se especifica a continuación.

Nivel Básico 2 (NB2): En el primer semestre de cuarto año de enseñanza básica, se da la primera aproximación al concepto de fracción, mediante los siguientes contenidos mínimos obligatorios especificados por el ministerio de educación. [7]

- Situaciones de reparto equitativo y de medición que dan lugar a la necesidad de incorporar las fracciones.
- Fraccionamiento en partes iguales de objetos, de unidades de medida (longitud, superficie, volumen) mediante procedimientos tales como, dobleces y cortes, trazado de líneas y coloreo de partes, trasvasamientos. Reconstrucción del entero a partir de las partes, en cada caso.
- Lectura y escritura de fracciones: medios, tercios, cuartos, octavos, décimos y centésimos, usando como referente un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.
- Uso de fracciones: en la representación de cantidades y medidas de diferentes magnitudes, en contextos cotidianos.

En el segundo semestre de cuarto año de enseñanza básica existen los siguientes contenidos mínimos obligatorios que hacen referencia a fracciones.[7]

- Lectura y escritura de fracciones: medios, tercios, cuartos, octavos, décimos y centésimos, usando como referente un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.
- Uso de fracciones: en la representación de cantidades y medidas de diferentes magnitudes, en contextos cotidianos.
- Familias de fracciones de igual valor con apoyo de material concreto.

- Comparación de fracciones mediante representación gráfica y ubicación en tramos de una recta numérica graduada en unidades enteras.

Nivel Básico 3 (NB3): En quinto año de enseñanza básica, la unidad 6 es llamada “fracciones” y contiene los siguientes contenidos mínimos obligatorios. [11]

- Fracciones en situaciones correspondientes a diversos significados (partición, reparto, medida...)
- Lectura y escritura.
- Comparar y establecer equivalencias.
- Ubicar una fracción entre dos naturales, utilizando la recta numérica.
- Ordenar e intercalar fracciones, con referencia a la recta numérica.
- Encontrar familias de fracciones equivalentes
 - con material concreto.
 - utilizado unidades del sistema métrico decimal (longitud, peso, capacidad).
 - amplificando y simplificando.
- Calcular numéricamente valor de fracciones en colecciones.
- Adición y sustracción. Realizar cálculos, sustituyendo fracciones por otras equivalentes, cuando sea necesario.

Nivel Básico 4 (NB4): En sexto año de enseñanza básica, la unidad 2 es llamada “Multiplicación y división de fracciones” y la unidad 3 “Fracciones y decimales en la vida cotidiana” estas unidades contienen los siguientes contenidos mínimos obligatorios.[14]

- Análisis de las relaciones entre factores y productos y entre los términos de una división y el cociente en diferentes casos, cuando intervienen cantidades menores a 1.
- Cálculo de productos y cocientes en contextos, para observar regularidades y establecer procedimientos convencionales.
- Resolución de problemas en contextos geométricos y numéricos.
- Representación gráfica de situaciones que impliquen operaciones con fracciones.

- Expresión de acciones de fraccionamiento como adiciones, sustracciones, productos o cuocientes de números naturales por fracciones o de fracciones por fracciones.
- Uso de unidades del sistema métrico decimal en situaciones habituales.
- Identificación de las fracciones con denominador 10, 100 y 1000 con los décimos, centésimos y milésimos.
- Transformación de fracciones decimales a números decimales y viceversa, en situaciones de medición.
- Cálculos del 50% y 25% como la mitad y la cuarta parte de una cantidad.

Nivel Básico 5 (NB5): En séptimo año de enseñanza básica, no existe ninguna unidad que trate explícitamente la enseñanza de las fracciones, sin embargo en dos de ellas es necesario saber operar fracciones. Dichas unidades son: “Números decimales en la vida diaria” y “Relaciones de proporcionalidad”. [13]

Nivel Básico 6 (NB6): En octavo año de enseñanza básica, no existe ninguna unidad que trate explícitamente la enseñanza de las fracciones, sin embargo para todas ellas es necesario saber operar fracciones. Dichas unidades son: “polígonos, circunferencias, áreas y perímetros”, “Relaciones proporcionales”, “Números y ecuaciones”, “Potencias” y “Volumen”. [9]

Nivel Medio 1 (NM1): En primer año de enseñanza media, existen distintas unidades que involucra implícitamente la comprensión de resolución de operatoria básica con fracciones, estas son: “Variaciones proporcionales”, “Variaciones porcentuales” y “factores y productos”. Además, la primera unidad llamada: “Números” incluye dentro de los contenidos mínimos obligatorios, algunos que señalan explícitamente el uso de fracciones, estos son: [10]

- Potencias de base un entero, un decimal o una fracción positiva y exponente un entero. Multiplicación de potencias.
- Números racionales e irracionales.

Nivel Medio 2 (NM2): En segundo año de enseñanza media, existen distintas unidades que involucra implícitamente la comprensión de resolución de operatoria básica con fracciones, estas son: “Nociones de probabilidades”, “Semejanza de figuras planas” y “Sistemas de ecuaciones lineales”. Además, la tercera unidad

llamada: “Las fracciones en lenguaje algebraico” incluye dentro de los contenidos mínimos obligatorios, algunos que señalan explícitamente el uso de fracciones, estos son:[12]

- Expresiones algebraicas fraccionarias simples, (con binomios o productos notables en el numerador y en el denominador). Simplificación, multiplicación y adición de expresiones fraccionarias simples.
- Relación entre la operatoria con fracciones y la operatoria con expresiones fraccionarias.

Nivel Medio 3 (NM3): En tercer año de enseñanza media, no existe ninguna unidad que trate explícitamente la enseñanza de las fracciones, sin embargo en tres de ellas es necesario saber operar fracciones. Dichas unidades son: “Las funciones cuadrática y raíz cuadrada”, “Inecuaciones lineales” y “Más sobre triángulos rectángulos”. [15]

Nivel Medio 4 (NM4): En cuarto año de enseñanza media, no existe ninguna unidad que trate explícitamente la enseñanza de las fracciones, sin embargo en dos de ellas es necesario saber operar fracciones. Dichas unidades son: “Funciones potencia, logarítmica y exponencial” y “Geometría”. [8]

En consecuencia las fracciones son un tópico presente entre cuarto año básico y cuarto año medio. En este hecho radica la importancia del aprendizaje de operatoria básica con fracciones.

I.1.5. Materiales educativos computarizados:

Los llamados MEC, materiales educativos computarizados, intentan apoyar lo que otros medios de Enseñanza-Aprendizaje no pueden o se les dificulta. En definitiva no reemplazan otras herramientas educativas, las complementan. Existen dos distintos enfoques educativos desde los cuales se pueden construir dichos materiales, estos son:

1. *Algorítmico:* En este tipo predomina el aprendizaje por transmisión de conocimientos.
2. *Heurístico:* En este tipo predomina el aprendizaje por descubrimiento y experimentación.

La siguiente tabla¹¹ indica los distintos enfoques educativos que tiene un MEC en relación al tipo de material educativo.[5]

| Enfoque educativo | Tipo de material educativo según la función que asume |
|--------------------------|--|
| Algorítmico | Sistema tutorial Sistema de ejercitación y práctica |
| Heurístico | Simulador Juego educativo Micromundo exploratorio Lenguaje sintónico Sistema experto |
| Algorítmico o heurístico | Sistema inteligente de enseñanza-aprendizaje |

Tabla 1: Tipos de MECs

El software educativo construido, se clasifica como simulador. Entonces está creado bajo la mirada de un enfoque heurístico.

Según Galvis un simulador está formado por un micromundo que imita la realidad, en sus palabras: "... el micromundo suele ser una simplificación del mundo real, el alumno resuelve problemas, aprende procedimientos, llega a entender las características de los fenómenos y como controlarlos, o aprende que acciones tomar en diferentes circunstancias..."¹²

Cabe destacar, que según Galvis, profesores que creen que solo ellos pueden lograr el aprendizaje de sus alumnos difícilmente utilizarán adecuadamente este tipo de herramientas. De esto se infiere que los docentes deben tener disposición a utilizar un MEC para que estos tengan una real utilidad. Es importante conocer las nuevas herramientas para que el proceso de enseñanza se complemente con innovadores instrumentos que favorezcan los distintos estilos de aprendizaje de los estudiantes.

En el siguiente tópico se detallan todos aquellos contenidos tecnológicos necesarios para la creación del MEC construido para este seminario.

¹¹ Tabla extraída de [5]. Página 19.

¹² Fuente: [5]. Página 23.

I.2. Contenidos Tecnológicos:

I.2.1. Macromedia Flash Professional 8:

Es un software base, es decir, que a través de él se pueden crear nuevas aplicaciones, desde animaciones simples hasta complejos sistemas computacionales. Esta herramienta esta licenciada por Macromedia, en relación a la legislación vigente.

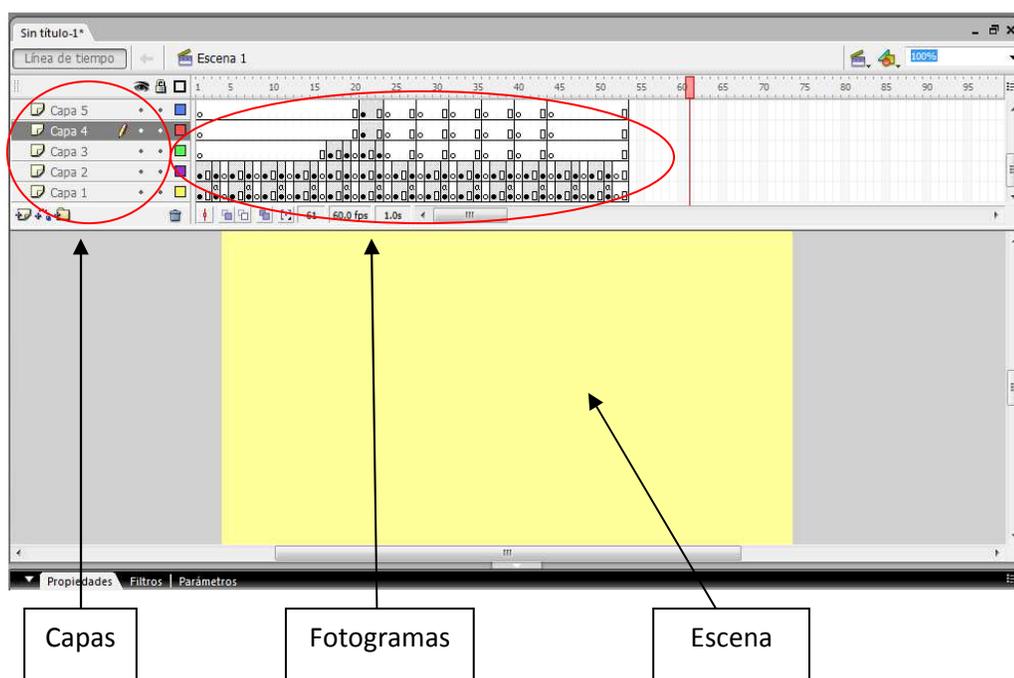
Según la definición de Macromedia, flash 8 es: "...una herramienta de edición con la que los diseñadores y desarrolladores pueden crear presentaciones, aplicaciones y otro tipo de contenido que permite la interacción del usuario..."¹³

Las creaciones de flash pueden contener una gran variedad de elementos multimedia como: imágenes, sonidos, animaciones y videos. Además, se caracteriza por generar archivos de pequeño tamaño, lo cual los hace ideales para ser utilizados a través de internet.

Cuando se editan los contenidos, se hace a través de archivos de extensión "fla" los cuales se componen principalmente de: escenario, línea de tiempo, biblioteca y ActionScript¹⁴. La estructura de trabajo en este software, es a través de escenas las cuales están formadas por capas que a su vez se componen de fotogramas. Es en estas capas, donde se construyen los diferentes elementos multimedia que dan origen a la nueva aplicación o presentación. Los fotogramas se utilizan para dar la temporalidad deseada a cada animación, es por esto que se organizan en una línea de tiempo. Con el fin de minimizar la cantidad de fotogramas en cada escena y con esto el tamaño del archivo final, se trabaja en distintos símbolos. Estos pueden ser clip de película, botones o gráficos. En la siguiente figura se muestra la interfaz grafica en la que se construyen las aplicaciones y sus distintos elementos.

¹³ Ayuda de Macromedia Flash Professional 8, Primeros pasos con flash, Introducción, Descripción de flash.

¹⁴ ActionScript: Es un lenguaje de programación, utilizado en flash, principalmente para dar dinamismo a las aplicaciones.



La línea de tiempo es todo el cuadro superior, incluye capas y fotogramas. Otra herramienta muy importante de este software es la biblioteca, en ellas se almacena cada uno de los símbolos imágenes y sonidos para ser utilizados en la aplicación. [39]

Por las características anteriores, se justifica la elección de dicho software para la construcción del MEC en este seminario. El siguiente apartado, hace referencia a otra herramienta utilizada para la creación de dicho material educativo computacional.

1.2.2. Photoshop CS4:

Este software, licenciado por Macromedia, está diseñado para la edición y creación de imágenes de mapa de bits. Permite el tratamiento de imágenes dividiéndolas en capas, las cuales se pueden trabajar de forma independiente.

Además, cuenta con herramientas de selección y subselección de formas, creación y edición de color y figuras y diversos efectos visuales que se aplican automáticamente a las imágenes, entre otras funciones. Estas características facilitan la creación de imágenes originales. Las que pueden ser codificadas en diversos formatos. [40]

Los tópicos siguientes, se relacionan con la manera de construir un software educativo.

I.2.3. Ingeniería del software educativo:

Existen distintas definiciones de ingeniería del software, una de las primeras, propuesta por Fritz Bauer, es:

“...El establecimiento y uso de principios de ingeniería robustos, orientados a obtener software económico que sea fiable y funcione de manera eficiente sobre máquinas reales.”¹⁵

La ingeniería del software surge de la ingeniería de sistemas y la ingeniería de hardware. En definitiva, la ingeniería del software se compone de distintos pasos basados en métodos, herramientas y procedimientos, estos son: [16]

1. *Métodos*: Muestran cómo construir el software. Incluyen distintas acciones, entre ellas: planificación y estimación de proyectos, análisis de los requerimientos del sistema y del software, diseño de estructura de datos, arquitectura de programas y procedimientos algorítmicos, codificación, prueba y mantenimiento.
2. *Herramientas*: Entregan un soporte automático o semiautomático para los métodos.
3. *Procedimientos*: Definen la secuencia en que se aplican los métodos, relacionándolos con las herramientas.

Existen distintos modelos, para el diseño de software educativos, por ejemplo: ciclo de vida, espiral, prototipado, entre otros. Para la creación del MEC que fundamenta este seminario, se utiliza el modelo de desarrollo incremental, el que será explicado en el siguiente apartado.

I.2.4. Modelo de desarrollo incremental:

En este modelo el software es creado y entregado en partes, es por esto su nombre. Se estructura en base a incrementos, así mientras se prueba una parte se puede construir otra. [2]

¹⁵ Fuente: [3]. Página 25.

Se utilizó este sistema principalmente porque la confección de un software por partes, es siempre menos riesgosa y más práctica que construirlo de una sola vez. Si un incremento no cumple con las expectativas, simplemente volvemos al incremento anterior y no debemos crear todo el sistema nuevamente. Además se hace mucho más fácil determinar si los requerimientos para niveles posteriores son apropiados. El siguiente diagrama se esquematiza este modelo:

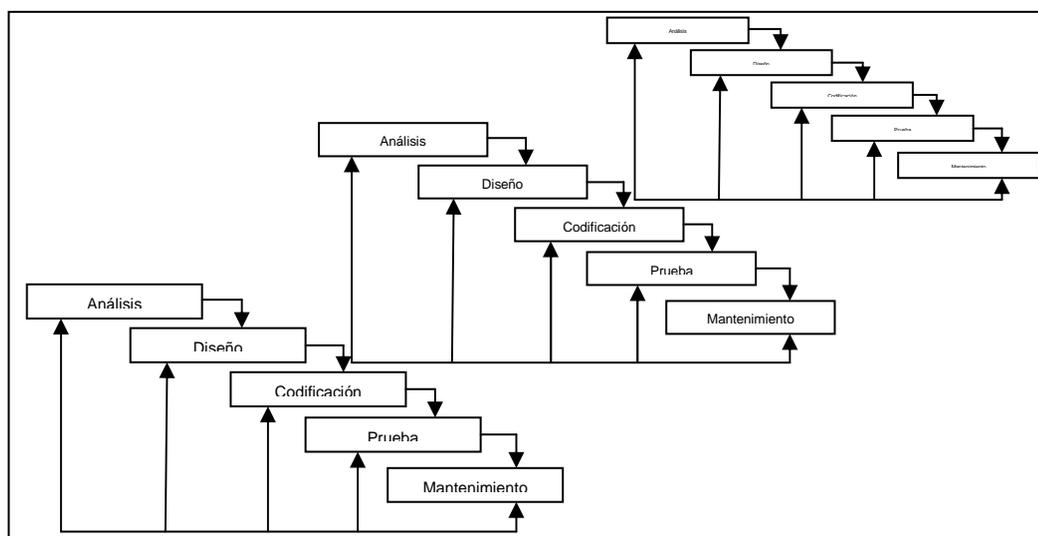


Grafico 1: Modelo Incremental

II. Antecedentes:

II.1. Sistema de Medición de la Calidad de la Educación: (SIMCE)

El SIMCE, utiliza una prueba de medición de resultados, confeccionada por el ministerio de educación, se aplica todos los años en el mes de Noviembre de manera alternada a estudiantes de cuarto básico, octavo básico y segundo medio. Dicha herramienta considera los siguientes sectores de aprendizaje para su medición: lenguaje y comunicación, educación matemática y comprensión del medio social para alumnos de cuarto año de enseñanza básica, para los alumnos de octavo básico se consideran los mismos tópicos además de estudio y comprensión de la naturaleza. Por último los estudiantes de segundo año de enseñanza media solo rinden dos pruebas estas son: lengua castellana y matemáticas.

Los datos entregados por el ministerio de educación de nuestro país, en relación a los resultados obtenidos por los alumnos de segundo año de enseñanza media en la prueba SIMCE de matemáticas del año 2008, en relación a los obtenidos en 2006; se resumen en la siguiente tabla: [15]

| Resultados Promedio a Nivel Nacional | | | |
|---|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Promedio 2008 | Promedio 2006 | Variación 2006-2008 | |
| 250 | 252 | -2 puntos | |
| Resultados Promedio de la Región Metropolitana | | | |
| Promedio 2008 | Promedio 2006 | Variación 2006-2008 | |
| 256 | 256 | 0 puntos | |
| Resultados Promedio por Grupo Socioeconómico | | | |
| Grupo Socioeconómico | Promedio 2008 | Promedio 2006 | Variación 2006-2008 |
| Bajo | 210 | 215 | -5 puntos |
| Medio Bajo | 229 | 234 | -3 puntos |
| Medio | 261 | 267 | -6 puntos |
| Medio Alto | 296 | 298 | -2 puntos |
| Alto | 325 | 326 | -1 puntos |

Tabla 2: Resultados obtenidos por los estudiantes de segundo año de enseñanza media en prueba SIMCE, matemáticas.

Como se muestra en la tabla anterior, el año recién pasado, el puntaje promedio a nivel nacional bajo en dos puntos, esto indica que los estudiantes chilenos han disminuido su rendimiento en matemáticas. Sin embargo, en la región metropolitana no existe variación, esto lejos de ser positivo, muestra el estancamiento que existe en este sector de aprendizaje.

Esta prueba consta de setenta preguntas, con cuatro ejes principales: “Números”, “Álgebra”, “Formas y espacio” y “Datos y azar”. Para cada una de estas áreas es importante poder resolver correctamente ejercicios de operatoria básica en fracciones.

Además de los resultados de esta prueba, en nuestro país existe otra herramienta que permite medir los resultados de los estudiantes, este es la PSU.

II.2. Prueba de Selección Universitaria: (PSU)

La PSU, es el instrumento utilizado por el sistema nacional de selección universitaria para el ingreso de los estudiantes a las distintas instituciones de educación superior. Esta prueba se realiza todos los años en el mes de Diciembre,

pudiendo rendirla todos aquellos jóvenes egresados de enseñanza media, tanto en el año en cuestión como en años anteriores.

En la siguiente tabla¹⁶ se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes que egresaron de la enseñanza media en el año 2008, en la prueba de matemáticas.

| REGIÓN | PROMEDIO | DESV. ESTÁNDAR | N |
|-----------------|--------------|----------------|----------------|
| XV | 479,2 | 96,6 | 2.195 |
| I | 484,6 | 108,3 | 2.623 |
| II | 492,4 | 109,3 | 4.952 |
| III | 482,2 | 97,3 | 2.948 |
| IV | 474,7 | 103,9 | 7.392 |
| V | 480,6 | 109,1 | 19.745 |
| RM | 497,8 | 118,3 | 71.061 |
| VI | 478,3 | 111,8 | 9.230 |
| VII | 480,2 | 108,4 | 9.331 |
| VIII | 488,9 | 107,9 | 21.688 |
| IX | 474,8 | 105,5 | 9.257 |
| XIV | 477,0 | 104,6 | 3.327 |
| X | 500,2 | 107,9 | 5.956 |
| XI | 491,2 | 106,1 | 1.068 |
| XII | 489,9 | 108,2 | 1.611 |
| Sin Información | 583,9 | 102,8 | 21 |
| TOTAL | 489,2 | 112,4 | 172.405 |

Tabla 3: Resultados obtenidos por los estudiantes egresados de enseñanza media en el año 2008.

En ella, se observa que el promedio nacional obtenido en matemáticas es 489,2 y en la región metropolitana algunos puntos mayor (497,8).

Es importante señalar que esta prueba tiene cuatro distintos ejes temáticos: “Números y proporcionalidad”, “Álgebra y funciones”, “Geometría” y “Estadísticas y probabilidad” y consta de setenta preguntas distribuidas en cada eje respectivamente, así: diez, veintinueve, veintiuno y diez.

Si bien no se conoce la cantidad exacta de ejercicios que incluyen operatoria básica en fracciones cada uno de los ejes especificados anteriormente la involucra de manera implícita y en el primero de manera explícita según lo especificado en el temario de esta evaluación.

¹⁶ Tabla extraída de: [1]. Página 29.

Capítulo III

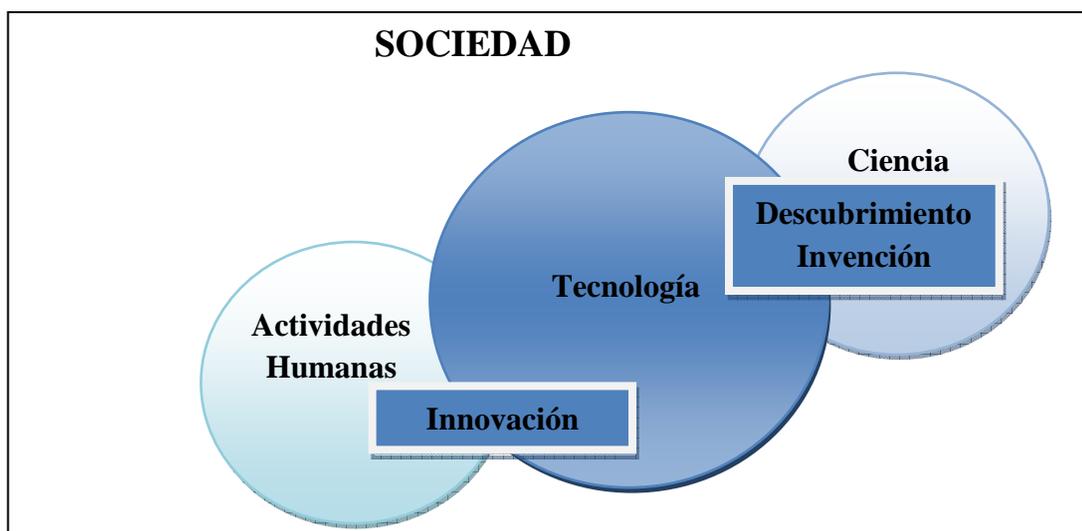
Marco Metodológico

En este seminario se desarrollo una investigación de tipo tecnológica. Para comprender esta metodología es necesario entender primero el significado de la palabra tecnología. Existen diversas maneras de definirla, entre ellas:

“...Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.”¹⁷

“...es el conjunto de habilidades que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer nuestras necesidades.”¹⁸

En definitiva, la tecnología es un ámbito intermedio entre la ciencia y la sociedad. En la siguiente figura¹⁹, se muestra el llamado “modelo académico de la ciencia” propuesto por Ziman: [17]



Es la ciencia, la que genera tecnología, con el fin de cubrir las necesidades de la sociedad. Para que la tecnología llegue a las personas es necesaria la innovación tecnológica. La innovación es la modificación de algo ya existente o la aparición de un recurso inédito. Este nuevo o modificado recurso tecnológico da solución a las necesidades sociales. Para que las nuevas tecnologías tengan éxito en la humanidad, son necesarios tres pasos, invención, innovación y difusión.

¹⁷ Fuente: [60]

¹⁸ Fuente: [23]

¹⁹ Fuente:[17]. Página 4

En consecuencia, la innovación tecnológica comprende las siguientes actividades: investigación y desarrollo, adquisición y generación de conocimientos y por último preparación de la producción. [17]

La investigación tecnológica tiene distintas características, las cuales se relacionan espontáneamente con la innovación tecnológica, estas son: [72]

1. *Pensamiento ingenieril*: Este aspecto, es el principal diferenciador de la investigación científica con la investigación tecnológica. Esta última no se sustenta por pensamiento científico sino por pensamiento ingenieril. Este se caracteriza por: detección de un mercado potencial o necesidad social, invención de un concepto, análisis del concepto, síntesis del concepto, producción y difusión social.
2. *Finalidad de la investigación*: Apropiación de conocimientos útiles para dar solución a un problema concreto que da solución a una necesidad social.
3. *Influencias externas*: Encontrar soluciones para casos particulares influenciados por contextos económicos, temporales, sociales, culturales y geográficos.
4. *Factibilidad*: Se refiere a la real posibilidad de concretar el proyecto ideado anteriormente. Deben considerarse las limitaciones de tipo operacionales y materiales.
5. *Presentación inicial de objetivos*: Deben ir en directa relación con las necesidades sociales a las que se pretende dar solución.
6. *Diseño*: El diseño puede ser mejorado e innovado durante la construcción del proyecto. Por esto es necesario tener claro que la ingeniería no es una ciencia exacta.
7. *Métodos*: Para cumplir con el fin de la investigación, se utilizan los métodos propios de la ingeniería. Los más importantes, son: experiencias funcionales con las cuales se valida el funcionamiento correcto y la eficiencia del artefacto, sistema o proceso.

8. *Retroalimentación:* Existe una capacidad de control del diseño. Esto permite concretar la finalidad de acuerdo al análisis de cada etapa del proyecto.
9. *Resultado:* Termino del proyecto logrando una invención o mejora de un producto ya existente.

Para llevar a cabo esta investigación en particular, fue necesario definir distintas tareas. La primera de ellas es la búsqueda y análisis de distintos software educativos presentes en el mercado relacionados con fracciones. Posteriormente, interiorizarse en la metodología de la ingeniería del software educativo para la construcción del mismo. Luego la búsqueda de antecedentes que abalen la existencia de debilidades de los estudiantes en relación a operatoria básica con fracciones.

Por último se debe diseñar y construir el software educativo en el software base más idóneo para hacerlo según lo investigado previamente.

Capítulo IV

Presentación de Resultados

En este capítulo se desarrolla el problema descrito en el primer capítulo. Se divide en 2 subcapítulos, denominados: **Análisis de datos** y **Desarrollo del proyecto**.

I. Análisis de Datos:

Este apartado incluye el análisis de los datos recopilados por un instrumento de medición y cuestionario aplicados a 134 alumnos pertenecientes a cuatro distintos colegios de la región metropolitana. Además de los resultados obtenidos en estos establecimientos educacionales, en SIMCE y PSU 2008, proceso de selección 2009 y por último el análisis de dos software educativos de fracciones. La siguiente tabla muestra la información de cada uno de los colegios considerados para dicho análisis:

| Datos/Colegios | San Cristóbal College (32 Alumnos) | Liceo Madre Cecilia Lazzeri (42 Alumnos) | Ashell English College (27 Alumnos) | Instituto Comercial Blas Cañas (41 Alumnos) |
|---|---|---|--|--|
| Fecha de aplicación del cuestionario. | 25-03-2009 | 27-03-2009 | 27-03-2009 | 30-03-2009 |
| Curso. | Segundo Medio A | Segundo Medio A | Segundo Medio | Segundo Medio A |
| Cantidad de mujeres que responden el cuestionario. | 10 | 30 | 9 | 41 |
| Cantidad de hombres que responden el cuestionario. | 19 | 11 | 14 | 0 |
| Cantidad de alumnos que responden el cuestionario. | 29 | 41 | 23 | 41 |

Tabla 4: Datos de los establecimientos educativos encuestados.

Con el fin de hacer más expedito el análisis de los datos, se presenta una tabla que muestra cada uno de los establecimientos educacionales, comuna y grupo

socioeconómico al que pertenece y la abreviatura que se le asigna para efectos de orden en el posterior análisis²⁰.

| Establecimientos/Datos | Abreviatura | Comuna | Grupo Socioeconómico |
|---------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
| San Cristobal College | E1 | San Miguel | Medio Alto |
| Liceo Madre Cecilia Lazzeri | E2 | La Cisterna | Medio Alto |
| Ashell English College | E3 | San Miguel | Medio Alto |
| Instituto Comercial Blas Cañas | E4 | Santiago | Medio |

Tabla 5: Clasificación de los cuatro establecimientos educacionales

²⁰ Fuente: [66] y [67]

I.1. Instrumento de Medición:

Con la finalidad de identificar donde están las mayores dificultades en torno a la operatoria básica en fracciones se ha elaborado un instrumento de medición, que fue aplicado a alumnos de segundo medio de los cuatro colegios antes mencionados. A continuación se presenta la justificación de cada una de las preguntas.

El instrumento de medición, que para este caso será llamado Prueba, cuenta con 5 ítems, enumerados con números romanos, I, II, III, IV y V²¹:

- El ítem I cuenta con 9 preguntas de desarrollo.
- El ítem II cuenta con una pregunta de conocimiento formal.
- El ítem III cuenta con tres ejercicios de rápida resolución, suponiendo que el contenido este interiorizado por el alumno.
- El ítem IV cuenta con tres ejercicios de representación gráfica de las fracciones.
- El ítem V cuenta con dos preguntas de desarrollo con distinto nivel de dificultad.

A continuación se justifica cada una de las preguntas de la Prueba.

Ítem I: con los ejercicios a y b se desea constatar si el estudiante resuelve adecuadamente una suma y resta de fracciones con igual denominador; con los ejercicios b y c se espera saber si el alumno es capaz de resolver sumas y restas de fracciones con distinto denominador y cuál es el método que utiliza. También se quiere ver cuál es el método que utiliza para resolver el ejercicio. En el caso de la resta se desea ver si el alumno opera adecuadamente los números enteros; con la pregunta d se quiere saber si el alumno resuelve correctamente multiplicación de fracciones; en la pregunta e se quiere saber si el alumno resuelve correctamente división de fracciones y que método utiliza para hacerlo, si lo hace multiplicando cruzado u ocupando el inverso multiplicativo; en la pregunta f se desea ver si el alumno es capaz de resolver las tres fracciones en conjunto o lo hace por separado; en la pregunta g se desea saber si el alumno distingue entre una multiplicación, de un

²¹ Las preguntas se pueden visualizar en: Anexo I: Instrumento de medición y cuestionario. Página 109
Las tabulaciones de las preguntas se encuentra en: Anexo III.1.: Instrumento de Medición. Página 115

Las gráficas de las preguntas se encuentra en: Anexo IV.1.: Instrumento de Medición. Página 143

número entero y una fracción y un número mixto. También se desea saber si el alumno sabe resolver el número mixto; en la pregunta h se desea saber si el alumno conoce la prioridad en las operaciones, resolver multiplicaciones, divisiones, sumas y restas, al igual que en ejercicios c, d, e y f.

En la pregunta del ítem II, lo que se desea saber es si el estudiante conoce el concepto formal de fracción.

En el ítem III se desea saber si el alumno comprende fracciones especiales que llevan a resultados tales como 1, cero o indefinido.

En el ítem IV se desea saber si el alumno entiende la representación gráfica de las fracciones.

En el ítem V se desea saber si el alumno es capaz de visualizar y comprender el uso de las fracciones en la vida cotidiana.

Luego de su aplicación se realizó la tabulación de los resultados obtenidos y un análisis a partir de estos, a continuación se presenta el análisis de resultados.

Para ordenar las respuestas dadas se ha realizado una categorización en cada pregunta, identificando cuales fueron los pasos que debían seguir los alumnos encuestados en cada ejercicio. Cada pregunta cuenta con un cuadro donde están las opciones: no conoce, no entiende o no recuerda, esto para facilitar el análisis posterior. Cuando se comenzó la revisión, se tomo la decisión de agregar una cuarta opción: no responde, en dicha categoría se tabulan las respuestas donde el estudiante no resuelve el ejercicio y además no marca una de las alternativas existente en la prueba. A continuación se realiza un análisis de los resultados obtenidos.

Respecto al ítem I: En el ejercicio a, existe un 60% de alumnos que llega al resultado final (correcto). En el ejercicio b un 82% obtiene resultado satisfactorio. En el 'ejercicio a' se debe recordar que el instrumento de medición fue aplicado a estudiantes de segundo año medio y en este curso deben tener un manejo de las fracciones superior al que se observa en los resultados obtenidos, si bien en 'ejercicio a' el porcentaje de estudiantes supera por muy poco al 50% en 'ejercicio b', los estudiantes obtienen un porcentaje de bastante importancia. Ahora bien, las

respuestas satisfactorias observadas, a pesar de ser bajos, superan el 50% lo que indica que de 134 alumnos encuestados alrededor de 80 saben resolver este tipo de ejercicios, cabe mencionar que tanto ‘ejercicio a’ como ‘ejercicios b’ son básicos en la operatoria de fracciones. A pesar de esto, existe un porcentaje de estudiantes que no recuerda cómo resolver el ejercicio, dicho porcentaje haciende al 4% y un 3% no entiende el ejercicio.

En ejercicio c se ha decidido categorizar las respuestas fijándose en el método utilizado para su resolución (amplificar o calcular mínimo común múltiplo) el método de amplificación lo aplica un 6% del alumnado obteniendo resultado satisfactorio el 6% de los estudiantes. Por otro lado se tiene la resolución por método de cálculo de M.C.M. con un 65% de estudiantes que lo utilizan, aunque solo el 50% llega al resultado final, concurriendo en error a la hora de operar los numeradores. En este caso la cantidad de alumnos que no entiende corresponde a 1% y el que no recuerda a un 9%, una cifra no menor considerando la dificultad que tiene el ejercicio.

En el ejercicio d se ha utilizado el mismo criterio para categorizar las respuestas que en ‘ejercicio c’, el método de amplificación fue utilizado por un 4% llegando a un resultado satisfactorio solo un 1%, esto debido a que los estudiantes no simplifican sus resultados, por más que se encuentre escrito en las instrucciones, luego están los alumnos que resuelven por el método de M.C.M. equivalentes a un 65% llegando a un resultado final correcto solo un 23% para este caso el error se observa en la resta de los numeradores (siendo estos números enteros). Del resto de los estudiantes se tiene: un 1% que no entiende el ejercicio, un 12% que no recuerda y un 1% que no responde.

En el ejercicio e los resultados son buenos dentro de lo que se ha visto hasta ahora, un 81% de estudiantes comienza a resolver el ejercicio pero al resultado final solo llega el 28% de estudiantes, si bien los alumnos multiplican correctamente numeradores y denominadores respectivos no simplifican la fracción, como se solicita en las instrucciones, un 1% no entiende el ejercicio, 11% no recuerda cómo hacerlo y un 1% no responde al ejercicio.

En ejercicio f se ha categorizado por métodos de resolución, utilizar el opuesto multiplicativo o multiplicar cruzado directamente, con respecto a esto se tiene: un 51% que utiliza el inverso multiplicativo pero solo llega al resultado final el 21%, los

errores que hacen que el porcentaje baje de esta forma están en la multiplicación de los numeradores y denominadores, y la no simplificación de los resultados. Por otra parte, multiplica cruzado directamente un 24% del total de encuestados, llegando al resultado final un 11%, los errores observados están en el orden de multiplicar cruzado muchos los hace denominador con numerador y luego numerador con denominador, esto es lo que genera dicha variación en el porcentaje de alumnos que comienzan con este método y los llegan al resultado final. También se observa que un 1% no entiende, 19% no recuerda y un 2% no responde al ejercicio.

En el ejercicio g se realizó una categorización similar a la utilizada en ejercicio c y d, los resultados fueron los siguientes: un 4% de los estudiantes encuestados utilizan el método de amplificación de las fracciones, pero solo la mitad de estos llegan a un resultado final correcto debido que no amplifican de manera correcta la fracción y tampoco operan bien los numeradores. Los estudiantes que utilizan el método con el cálculo del M.C.M. corresponde a un 54%, llegando al resultado final solo el 29% repitiendo los mismos errores de ejercicios anteriores, suman mal numeradores y no simplifican el resultado final. Es importante resaltar que el porcentaje de estudiantes que no recuerda cómo hacer el ejercicios es bastante elevado si comparamos con ejercicios anteriores, corresponde a un 24%, los que no entienden a un 1% y un 2% los que no responde el ejercicio.

En el ejercicio h el 52% de los estudiantes comienza a hacer el ejercicio pero solo el 23% llega al resultado correcto, la baja en el porcentaje se observa a la hora de identificar o más bien diferenciar un número mixto de una multiplicación de un número entero con una fracción, la cantidad de estudiantes que diferencia lo anterior corresponde solo a un 26% de los estudiantes, de dicho porcentaje un 40% calcula correctamente el número mixto y un 32% la multiplicación de un entero por la fracción. Es preocupante la cantidad que alumnos que no recuerda cómo hacer este ejercicio, correspondiente al 36% del total, un 2% no lo entiende, un 1% dice no conocerlo y un 4% no responde el ejercicio.

En el ejercicio i, al igual que en el ejercicio anterior, existe un alto porcentaje de alumnos que no recuerda cómo hacer el ejercicio, correspondiente a un 40%, cifra que se considera un poco contradictoria tomando en cuenta que este ejercicio incluye las 4 operaciones básicas, si se revisan los ejercicios a, b, c, d, f, los resultados evidencian que, por lo menos, la mitad de estudiantes sabe resolver estas operaciones.

Ahora la cantidad de estudiantes que comienza a resolver el ejercicio corresponde a un 40%, llegando al resultado final solo un 29%, incurriendo en errores a la hora de sumar o restar numeradores. La cantidad de estudiantes de no contesta el ejercicio corresponde a un 5%, no conoce a un 1% y no responde a un 5%.

De los resultados anteriores se infiere que los alumnos a los que se les aplico el instrumento no manejan a cabalidad la operatoria básica de fracciones teniendo en consideración que tanto los ejercicios a y b son lo más básico con respecto al tema en cuestión. Al no haber un manejo en lo básico, menos lo habrá en ejercicios donde la dificultad aumenta, como se observa en los resultados analizados. Es por esto que se decide construir el software en relación al orden de dificultad de los ejercicios.

Respecto al ítem II, que contempla una pregunta de conocimiento formal, se desprenden las siguientes respuestas: un 1% no conoce la respuesta, la misma cantidad no entiende la pregunta, un 60% de estudiantes no recuerda la respuesta y un 8% no responde a la pregunta. Para esta pregunta se categorizó según las respuestas que fueron dando los estudiantes. Un 17% contestó que una fracción es una división (considerada correcta), un 5% contestó que es un número partido por otro, un 1% de los estudiantes contesto que son números decimales, un 1% contesto que una fracción es un número contrario al decimal, un 1% contestó que una fracción corresponde a partes de números enteros, un 1% contestó que una fracción representa parte de algo y un 1% contesta que corresponde a una simplificación. Se consideran correctas las respuestas que plantean la fracción como una división, como parte de algo o como un número partido por otro, teniendo claro que una fracción es una razón entre dos números.

De lo anterior se infiere que existe un porcentaje no menor de estudiantes que conoce el concepto de fracción, pero es preocupante que un 60% no recuerde la respuesta, lo que no quiere decir que no la sepan (1%), se podría asumir que el 8% que no contestó esta pregunta tampoco sabe o recuerda la respuesta. El resto del los estudiantes tiene una confusión en la comprensión del concepto.

En el ítem III se contemplaron y registraron todas las respuestas dadas por los estudiantes encuestados a cada uno de los ejercicios.

En el ejercicio a las respuestas dadas por los estudiantes fueron las siguientes: un 42% contesta que la respuesta es 0 (respuesta correcta), un 6% contesta que es 4, un 4% contesta que es 0,4. Cada una de las respuestas siguientes corresponde a un 1% del total, estas son: “quiere decir que no se indica ninguna parte obtenida de la figura”, “no existe”, “no sé”, 1, -4, -2, ‘0,0’, ‘0,5’, ‘0,025’, “figura geométrica (cuadrado)”, 0/4 y 0.

En el ejercicio b, las respuestas dadas son las siguientes: un 28% contesta que es 0, un 33% contesta que es 5, un 1% contesta que no existe (respuesta correcta). Cada una de las respuestas siguientes representa un 1% del total, estas son: “nunca pasará algo como esto”, 1, ‘5,0’, ‘0,0’ y “figura geométrica (circunferencia) dividida en 5 partes”. El 34% de los estudiantes no responde al ejercicio.

En el ejercicio c las respuestas dadas por los estudiantes fueron las siguientes: un 72% contesta que es 1 (respuesta correcta), un 1% contesta no estoy segura, un 1% contesta que es 7, un 3% contesta que es 0, un 1% contesta que es 1/1, otro 1% contesta que es una figura geométrica (circunferencia) dividida en 5 partes.

De este ítem se puede concluir que existe una confusión por parte de los estudiantes cuando se enfrentan a numeradores o denominadores cero, un 42% contesta que el resultado es cero cuando el numerador lo es y un 33% contesta lo mismo cuando el denominador lo es, se infiere que este error visualizado en las respuestas de los alumnos se debe a que no comprenden el concepto principal de la fracción, es contradictorio si ven la fracción como una división que den como respuesta este 33% mencionado anteriormente. Con respecto al ejercicio c se observa que los alumnos comprenden que al tener numerador y denominador iguales eso equivale a 1 pero aun así existen estudiantes que no contestan o no están seguros de sus conocimientos.

En el ítem IV al igual que el anterior se contemplaron y registraron todas las respuestas dadas por los alumnos a cada ejercicio. Para la figura 1 las respuestas fueron: un 72% contesta que es $\frac{4}{8}$, un 10% contesta que es $\frac{1}{2}$ (respuesta correcta), un 7% contesta que es $\frac{8}{4}$, un 7% contesta que es $\frac{4}{4}$, un 1% contesta que es 1, un 1% contesta que es $\frac{8}{8}$ y un 1% contesta que es $\frac{1}{8}$. El porcentaje de alumnos que no contesta el ejercicio corresponde a un 1% de los estudiantes.

En la figura 2 las respuestas dadas fueron las siguientes: un 71% contestó que es $13/32$ (respuesta correcta), un 6% contesta que es $32/13$, un 4% contesta que es $13/19$. Cada una de las respuestas siguiente representa al 1% del total de alumnos a los que se les aplicó la prueba estas respuestas son: $13/64$, $33/13$, $7/1$, $13/18$, $9/16$, $7/32$, $13/16$, $1/5$, $1/3$, $13/28$, $12/32$, $12/31$, $1/32$ y $16/32$. Estas respuestas nos dan un total de 14% del total de los estudiantes. Los alumnos que no contestan a este ejercicio corresponden a un 4% del total.

En la figura 3 los resultados fueron: un 78% contesta que es $3/8$ (correcto), un 9% contesta que es $8/3$, un 7% contesta que es $3/5$. Al igual que en figura 2 las siguientes respuestas representan un 1% del total de la muestra (cada una) estas respuestas son: $3/7$, $5/3$, $1/4$, $1/3$, $1/8$, sumando un total correspondiente al 5% del total de la muestra. El 4% de los estudiantes no responde a la pregunta.

De los resultados obtenidos en estos tres ejercicios se concluye que a los estudiantes de los colegios encuestados les es fácil identificar las fracciones en su representación gráfica, pero confuso a la vez, porque hay estudiantes que dan respuestas donde invierte los elementos de la fracción. En las figuras 2 y 3 las respuestas correctas superan el 70%, pero en la figura 1 llegan solo al 10% dado que fue considerada como respuesta correcta la fracción simplificada, es extraño que los estudiantes no comprendan que la simplificación es lo que su nombre indica, y modo de facilitar el trabajo en el caso que los números sean muy grandes, cuando se deseen operar.

Por último el ítem V el que pretende contrastar si los alumnos son capaces de resolver problemas utilizando las fracciones, dados los resultados obtenidos se concluye que son escasos los estudiantes que comprenden el uso de las fracciones en problemas de planteo, incluso en los más simples como se observa en el problema a de este ultimo ítem cuyas respuestas no coinciden con los aprendizajes que, se espera, tenga el estudiante. Los resultados son los siguientes: un 11% contesta que es $49/20$, un 14% contesta que es $2\frac{9}{20}$. Las siguientes respuestas representan un 1% del total, estas son: “se comió 2 y medio”, “2 superocho”, “se comió un completo”, “dos super-ochos aprox”, $10/2$, $10/11$, $98/40$, $2\frac{3}{10}$, $1\frac{1}{2}$, $137/60$, $2\frac{1}{2}$, $1\frac{9}{10}$, $10/20$, $3/5$, $2\frac{18}{40}$, $1/2$, $a1$, $1\frac{1}{10}$, $1/10$, $2,45$ y por ultimo tenemos $2,11$. Todas estas respuestas

corresponden a un 21% del total de la muestra. Los alumnos que no responden corresponden a un 5%, no entiende a un 11% y no recuerda a un 37%.

En el problema b si bien existe un porcentaje interesante de alumnos que lo resuelve, ninguno llega al resultado correcto pero aun así se quiso dejar constancia de las respuestas que dieron los alumnos. Un 4% de los alumnos contesta $\frac{1}{2}$. Cada una de las respuestas escritas a continuación corresponden a un 2% del total de encuestados: $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{8}$ y $\frac{1}{12}$. Luego se tiene: $\frac{2}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{6}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{5}{3}$, 15, $\frac{6}{12}$ y $\frac{39}{24}$, cada una de estas respuestas corresponde a un 1% de los estudiantes. Ahora, los alumnos que no conoce este tipo de ejercicio corresponden a un 1%, los alumnos que no entienden a un 17%, los que no recuerdan a un 47% y los que no responde a un 11% del total.

De este último ítem se infiere que si un estudiante no sabe resolver el algoritmo en fracciones (como se ve en las respuestas a los ejercicios del ítem I) difícilmente podrá dar respuesta a un problema de planteo que se pueda resolver mediante el uso de fracciones. El porcentaje de estudiantes que contesta correctamente uno de los ejercicios de este ítem sigue siendo muy bajo considerando el nivel al que pertenecen los alumnos.

En la tabla resumen que se muestra más adelante se puede observar que, en la medida que la dificultad de los ejercicios aumenta, el porcentaje de respuestas correctas disminuye considerablemente, aumentan las respuesta incorrectas y las respuestas sin información (dentro de estas categoría se consideran los ejercicios no contestados, los ejercicios en que el alumno contesta que no recuerda, no sabe o no comprende). Se considera preocupante el resultado obtenido en el Ítem III: b, dado que es uno de los contenidos con los que se encuentran los estudiantes de enseñanza media a lo largo de toda educación, entonces si no es comprendido desde un principio generará un obstáculo para su futuro.

De los resultados obtenidos se concluye que existe una falencia importante, por parte de los estudiantes, en el aprendizaje de la operatoria básica con fracciones, la prueba realizada aborda las cuatro operaciones básicas en fracciones, con ejercicios que van de menor a mayor dificultad pero aun en los ejercicios más básicos los estudiantes dan respuestas erróneas.

A continuación se presenta tabla de resumen de los resultados obtenidos:

| Ítem, Pregunta | Respuestas Correctas | Respuestas Incorrectas | Respuestas sin Información |
|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
| Ítem I: a | 60% | 35% | 5% |
| Ítem I: b | 82% | 10% | 7% |
| Ítem I: c | 56% | 34% | 10% |
| Ítem I: d | 24% | 62% | 14% |
| Ítem I: e | 28% | 59% | 13% |
| Ítem I: f | 32% | 46% | 22% |
| Ítem I: g | 31% | 41% | 28% |
| Ítem I: h | 23% | 34% | 43% |
| Ítem I: i | 29% | 25% | 46% |
| Ítem II | 2% | 28% | 70% |
| Ítem III: a | 42% | 24% | 34% |
| Ítem III: b | 1% | 65% | 34% |
| Ítem III: c | 72% | 7% | 21% |
| Ítem IV: figura 1 | 10% | 89% | 1% |
| Ítem IV: figura 2 | 71% | 25% | 4% |
| Ítem IV: figura 3 | 78% | 19% | 4% |
| Ítem V: a | 14% | 32% | 54% |
| Ítem V: b | 0% | 24% | 76% |

Tabla 6: Resultados generales del Instrumento de medición.

I.2. Cuestionario:

Con el propósito de conocer la percepción de distintos estudiantes respecto de las matemáticas, se confecciona un cuestionario que consta de 17 preguntas²². Dicho instrumento es aplicado a los cuatro colegios antes mencionados. A continuación se realiza un análisis de los resultados obtenidos.

Al preguntar a los estudiantes: ¿Me gusta resolver problemas de matemáticas?, 56% de ellos responden “a veces”, 24% “sí” y 19% “no”. En relación a la pregunta: ¿Me cuesta trabajo entender los ejercicios de matemáticas? ,55% de los encuestados responden “a veces”, 19% “sí” y 26% “no”. Además, al preguntar: ¿Soy rápido

²² Las preguntas se pueden visualizar en: Anexo I: Instrumento de medición y cuestionario. Página 109
 Las tabulaciones de las preguntas se encuentran en: Anexo III.2.: Cuestionarios. Página 135
 Las gráficas de las preguntas se encuentran en: Anexo IV.2.: Cuestionarios. Página 152

resolviendo problemas numéricos?, 58% de los estudiantes dicen “a veces”, 19% “sí” y 22% “no”.

De lo anterior, se infiere que la mayor parte de los estudiantes considera que en ocasiones es agradable, fácil y/o rápido resolver problemas de matemáticas. En el complemento de los anteriores, se observa que para un porcentaje no menor de alumnos es agradable y/o fácil resolver ejercicios de matemáticas, pero no de manera ágil. En consecuencia existe alrededor de un 20% de los alumnos para los cuales es desagradable, difícil y/o lento resolver ejercicios de esta asignatura.

Por otra parte, se observa que existen discrepancias de la generalidad en las respuestas por institución educativa. En la pregunta 1, 10% de los alumnos de E1 responden “sí” y 28% “no”. Entonces existe un porcentaje más alto de alumnos a los cuales no les gusta resolver problemas de matemáticas, en relación a los que si les gusta hacerlo. En la pregunta 6, los estudiantes de E1 y E2 declaran mayoritariamente que “a veces” les cuesta trabajo resolver problemas de matemáticas, pero a diferencia de los resultados globales es más alto el porcentaje de alumnos que responde “si” al porcentaje que contesta “no”. También en la pregunta 11, los alumnos de E1 presentan diferencias en relación a la globalidad, si bien la mayoría dice que en ocasiones es rápido, el porcentaje de estudiantes que contesta “sí” es igual al que responde “no”.

Cuando se pregunta: ¿Me gustan las clases de matemáticas?, 46% de los encuestados responden “a veces”, 40% “sí” y 13% “no”. En la pregunta: ¿Me encuentro a gusto en clases de matemáticas?, 45% de los estudiantes responden “a veces”, 43% “sí” y 9% “no”. Al preguntar: ¿Odio las matemáticas? , 64% de los alumnos responden “no”, 23% “a veces” y 12% “sí”. Por último, al preguntar: ¿Me pongo nervioso en clases de matemáticas?, 76% de los jóvenes responden “no”, 15% “a veces” y 7% “sí”.

En relación a las preguntas anteriores, se infiere que la mayor parte de los encuestados declara que a veces le gustan y/o se sienten a gusto en las clases de matemáticas. Además de no ponerse nervioso en clases y/o no odiar las matemáticas. El complemento, indica en su mayoría que si le gustan y/o se

sienten a gusto en clases de esta asignatura y alrededor del 10% opina lo contrario.

En relación a la pregunta 2, los colegios E3 y E4, responden en la misma proporción que la generalidad. Sin embargo, en E1 la respuesta más usual es “a veces” la segunda prioridad la ocupa “no” y la minoría responde “sí”, de esto se infiere que el desagrado de los estudiantes es mayor, alcanzando el 17%. Por otra parte en E2 la mayor parte de los encuestados responde “sí” (66%) a la misma pregunta y solo el 5% de los estudiantes responde “no”.

En la pregunta 3, en E2 ningún encuestado responde “no”. Exceptuando E3, los encuestados responden igual que en la generalidad a la pregunta 7. En este colegio los alumnos responden primero “no”, luego “sí” y por último “a veces”. El porcentaje de alumnos que responde “sí” es un 18%, de esto se infiere que más mala disposición hacia las matemáticas. Por último en la pregunta 12, en E1 el porcentaje de alumnos que responde “sí” y “a veces” es el mismo. Esto lo convierte en el establecimiento con menor porcentaje en estas alternativas.

En la pregunta: ¿Estudio una hora diaria de matemáticas?, 62% de los estudiantes responden “no”, 32% “a veces” y 4% “sí”. Al preguntar ¿Crees que un software educativo te ayudaría a entender mejor las matemáticas?, 55% de los alumnos declaran que “sí”, 27% “no” y 17% “a veces”. Cuando se pregunta: ¿Tengo un espacio físico adecuado para estudiar, fuera del horario de clases?, 64% de los encuestados dice “sí”, 21% “no” y 13% “a veces”. Por último al preguntar: ¿Utilizas un libro distinto al que tu profesor te indica para la asignatura de matemáticas?, 73% de los estudiantes contestan “no”, 15% “a veces” y 11% “sí”.

La mayor parte de los estudiantes declara no estudiar una hora diaria de matemáticas y/o no utilizar ningún libro a parte del que designa su profesor, sin embargo la mayoría tiene un espacio físico adecuado para estudiar y/o cree que un software educativo le ayudaría a mejorar su entendimiento de las matemáticas. Entonces se infiere que los alumnos no dedican mucho tiempo ni recursos innovadores ni a su estudio personal, a pesar de tener un espacio físico apropiado y de querer utilizar otros medios. El complemento, indica en su mayoría que a veces estudian una hora diaria y/o utiliza un libro distinto al que

les da su profesor, que un software no les ayudaría en su entendimiento y/o que no tienen un espacio físico adecuado para estudiar.

En la pregunta 13, exceptuando E3 los colegios responden igual que en la generalidad. En este establecimiento los alumnos contestan “sí”, “a veces” y por último “no”, esto muestra que están más dispuestos a complementar su aprendizaje con un software educativo. Con relación a la pregunta 14 los estudiantes del E1 contestan en igual cantidad “a veces” y “no”. Además en el E2 ningún encuestado responde “a veces”. Por último en la pregunta 16 los alumnos de E1 responden “no”, “sí” y “a veces” respectivamente.

Cuando se pregunta: ¿Soy bueno en matemáticas?, 50% de los estudiantes responden “a veces”, 25% “no” y 24% “sí”. Al preguntar: ¿Las matemáticas son fáciles para mí?, 55% de los alumnos responden “a veces”, 29% “no” y 16% “sí”.

Como se ve en los resultados anteriores existe una directa relación entre las dos preguntas, en ambos casos la respuesta más encontrada es “a veces”, esto implica que cuando los alumnos creen ser buenos en matemáticas también las consideran fáciles. Esta relación se da también en los alumnos que contestan “sí” y en los que responden “no”.

E3 responde diferente a la generalidad en la pregunta 5, si bien la primera opción es “a veces”, “sí” y “no” tienen igual porcentaje. Además las alumnas de E4 responden “a veces”, “sí” y “no”, entonces existe un menor porcentaje de estudiantes que declaran no ser buenas en matemáticas.

Para la pregunta: ¿Obtengo buenas notas en matemáticas?, 63% de los encuestados responden “a veces”, 19% “sí” y 17% “no”. Luego se pregunta: ¿Siento que soy capaz de aprobar matemáticas al finalizar este año académico?, 80% alumnos dicen “sí”, 13% “a veces” y 6% “no”. Por último se pregunta: ¿Me desilusiona obtener una nota insuficiente en la asignatura?, 86% de los estudiantes contestan “sí”, 10% “a veces” y 4% “no”.

La mayor parte de los estudiantes responden “sí” o “a veces” en las preguntas 9, 10 y 15, esto implica que obtienen buenas notas, se sienten capaces de aprobar matemáticas y/o los desilusiona obtener una nota insuficiente. Esto muestra que los

alumnos dan importancia a sus calificaciones. Sin embargo un 6% indica no sentirse capaz de aprobar el curso al finalizar el año escolar, cabe destacar que este instrumento es aplicado en el mes de Marzo.

Exceptuando el E2, todos los colegios responden igual a la generalidad en la pregunta 9. Estos alumnos contestan “a veces”, “no” y “sí”, convirtiéndose así en el colegio en el que más alumnos declaran no obtener buenas notas en matemáticas con un 34%. En la pregunta 10, E3 a diferencia de la globalidad, responde “sí” y en igual cantidad “a veces” y “no”, esto muestra una mayor inclinación de los alumnos a no sentirse capaces de aprobar matemáticas al finalizar el año escolar. Por último en E1 y E4 la cantidad de alumnos que responden “a veces”, es igual a la que responden “no”. Además en E2 ningún estudiante responde “no”.

En la pregunta: ¿Qué elementos favorecerían su estudio de la matemática?, 40,3% de los estudiantes responden “libro”, 38,8% “profesor particular”, 27,6% “internet”, 47% “software educativo”, 50,7% “calculadora”, 42,5% “espacio físico adecuado”, 64,9% “clases más entretenidas”, 64,2% “explicaciones más concretas” y 13,4% “otros”. Los estudiantes que respondieron “otros” dieron distintas sugerencias, estas se detallan en “Tabla 57”. De esto se infiere que la mayor parte de los encuestados, atribuye como responsable de su mejora en la asignatura principalmente a la forma en que se da el proceso de enseñanza. Al comparar la generalidad con cada uno de los establecimientos educacionales se exhiben discrepancias, estas pueden observarse en: “Tabla 54”. La tabla siguiente, muestra un resumen de los datos recién analizados:

| Pregunta | Sí | A veces | No |
|--|-----------|----------------|-----------|
| 1. ¿Me gusta resolver problemas de matemáticas? | 32 | 75 | 26 |
| 2. ¿Me gustan las clases de matemáticas? | 54 | 62 | 17 |
| 3. ¿Me encuentro a gusto en clases de matemáticas? | 58 | 60 | 13 |
| 4. ¿Estudio una hora diaria de matemáticas? | 5 | 43 | 84 |
| 5. ¿Soy bueno(a) en matemáticas? | 32 | 67 | 34 |
| 6. ¿Me cuesta trabajo entender los ejercicios de matemáticas? | 26 | 73 | 35 |
| 7. ¿Odio las matemáticas? | 16 | 31 | 86 |
| 8. ¿Las matemáticas son fáciles para mí? | 22 | 73 | 39 |
| 9. ¿Obtengo buenas notas en matemáticas? | 26 | 84 | 23 |

| | | | |
|--|-----|----|-----|
| 10. ¿Siento que soy capaz de aprobar matemáticas al finalizar este año académico? | 108 | 17 | 8 |
| 11. ¿Soy rápido resolviendo problemas numéricos? | 25 | 78 | 30 |
| 12. ¿Me pongo nervioso en clases de matemáticas? | 9 | 20 | 102 |
| 13. ¿Crees que un software educativo te ayudaría a entender mejor las matemáticas? | 78 | 24 | 38 |
| 14. ¿Tengo un espacio físico adecuado para estudiar, fuera del horario de clases? | 86 | 17 | 28 |
| 15. ¿Me desilusiona obtener una nota insuficiente en la asignatura? (nota inferior a 4,0) | 116 | 13 | 5 |
| 16. ¿Utilizas algún libro distinto al que tu profesor te indica para la asignatura de matemáticas? | 15 | 20 | 98 |
| ¿Qué elementos favorecerían su estudio de la matemática? | | | |
| Libro | 54 | | |
| Profesor Particular | 52 | | |
| Internet | 37 | | |
| Software Educativo | 63 | | |
| Calculadora | 68 | | |
| Espacio Físico Adecuado | 57 | | |
| Clases más entretenidas | 87 | | |
| Explicaciones más concretas | 86 | | |
| Otros | 18 | | |

Tabla 7: Resultados generales del cuestionario.

En el siguiente apartado se muestra un análisis de los resultados obtenidos por los alumnos de estos cuatro establecimientos en la prueba de selección universitaria el año recién pasado.

I.3. Resultados PSU:

A continuación, se analizan los resultados obtenidos en esta prueba en relación a los cuatro colegios de la región metropolitana a los cuales se les aplicó un instrumento de medición en relación a operatoria básica con fracciones y un cuestionario de su percepción de las matemáticas.

La siguiente tabla²³ contiene los resultados obtenidos por los cuatro establecimientos educacionales, considerados para la aplicación de un instrumento de medición de operatoria básica con fracciones y un cuestionario referido a su percepción de las matemáticas.

| Establecimiento Educativo | Promedio | Máximo | Mínimo |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| E1 | 508,23 | 677 | 239 |
| E2 | 617,4 | 763 | 520 |
| E3 | 508,59 | 657 | 203 |
| E4 | 448,83 | 636 | 194 |

Tabla 8: Resultados obtenidos por los estudiantes egresados de enseñanza media en el año 2008.
En relación a cuatro colegios de la región metropolitana.

Al igual que en los resultados del instrumento de medición y los cuestionarios aplicados a estos cuatro establecimientos los resultados obtenidos en la PSU corroboran el orden de ranking de los colegios. Al observar el promedio obtenido las instituciones se ordenan así, E2, E3, E1 y E5. Cabe destacar que se esperaba que los resultados en esta medición fueran menores en E4 ya que es un colegio comercial a diferencia de los otros tres.

Se observa que exceptuando E2 los resultados mínimos obtenidos por los estudiantes de las tres instituciones restantes son muy bajos. Incluso inferiores al mínimo establecido para postular a las Universidades del Consejo de Rectores (475 puntos).

Como se ha dicho en el marco referencial, no se conoce la cantidad de ejercicios exactos de operatoria básica de fracciones presentes en esta prueba, sin embargo cada

²³ Datos de la tabla extraídos de: [54]

uno de los principales ejes temáticos involucran dichos contenidos. Por lo tanto es importante que los alumnos sean capaces de resolver ejercicios que involucren operatoria básica en fracciones para poder rendir mejor en esta evaluación.

I.4. Resultados SIMCE:

Al observar los resultados nacionales desglosados por grupo económico, se ve la gran brecha existente entre alumnos de nivel socioeconómico bajo y alto; esto indica que en promedio el grupo económico de los establecimientos educacionales es importante en el momento de compararlos. En consecuencia, podría esperarse que el grupo con mayor variación en relación al año 2006 fuese el bajo, sin embargo el grupo medio es el que mayor variación presenta.

La siguiente tabla muestra los puntajes obtenidos por los establecimientos educacionales considerados. [66] y [67]

| Establecimiento Educativo | Puntaje 2008 | Puntaje 2006 | Variación 2006 - 2008 | Puntaje Comunal 2008 | Puntaje Grupo Socioeconómico 2008 |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1 | 269 | 231 | 38 puntos | 245 | 269 |
| E2 | 325 | 325 | 0 puntos | 240 | 269 |
| E3 | 277 | 299 | -22 puntos | 245 | 269 |
| E4 | ---- | 260 | ---- | 277 | 261 |

Tabla 9: Resultados obtenidos por los estudiantes de segundo año de enseñanza media de cuatro colegios en la prueba SIMCE.

De las tablas anteriores, se infiere que cada una de las instituciones educativas superó el puntaje promedio comunal; exceptuando E4 que no rindió la prueba en el año 2008, por ende se excluye del análisis. Otro dato que es interesante destacar es que los tres establecimientos restantes superan ampliamente el promedio nacional. Sin embargo al observar los puntajes de acuerdo a los grupos socioeconómicos a los

que pertenecen, solo E2 supera ampliamente la media aritmética, llegando a alcanzar las instituciones educativas pertenecientes al grupo alto. Entonces: ¿Es necesario pertenecer a un colegio de grupo social alto para obtener un mejor nivel educacional?, en relación a los datos observados, la respuesta a esta interrogante es no, ya que a diferencia de lo que muestran los resultados nacionales, existen excepciones, como en el caso de E2.

A raíz de este análisis se infiere que los resultados obtenidos en el instrumento de medición aplicado en estos colegios tienen cierta similitud con el rendimiento de los alumnos en la prueba SIMCE. En el instrumento los mejores resultados fueron obtenidos por E2, luego E3 y E1 y por último E4. La única discordancia vista en relación al sistema de medición de la calidad de la educación es E3, que en esta evaluación pasa a la segunda posición entre las cuatro unidades educacionales.

En el siguiente gráfico²⁴, se muestra la evolución de los resultados obtenidos por los estudiantes de segundo año de enseñanza media, comparando lenguaje y comunicación y matemáticas.

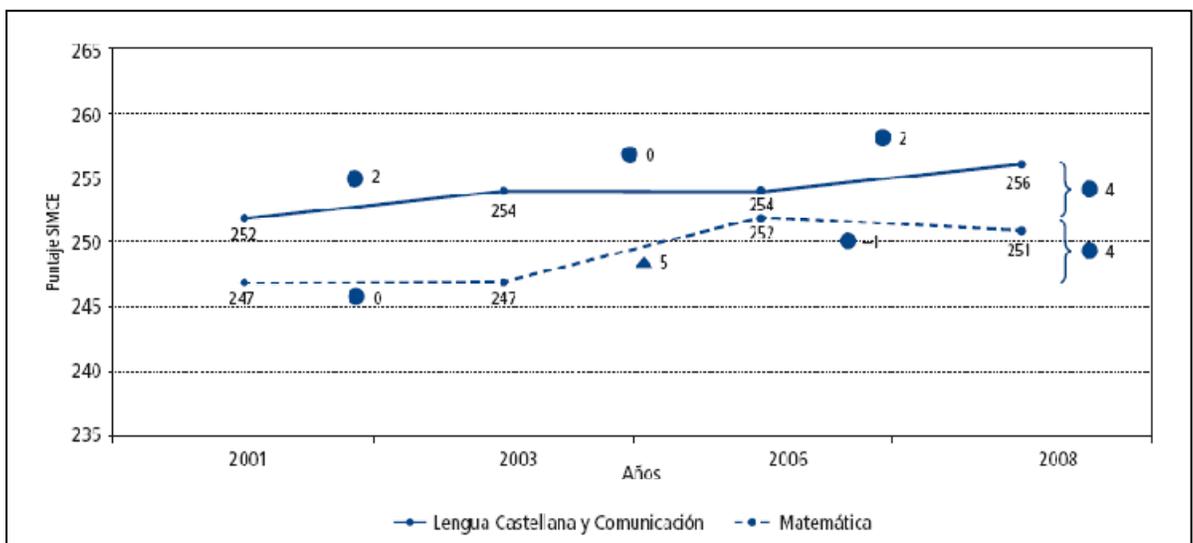


Grafico 2: Tendencias 2º Medio 2001-2008 Según Prueba

Se interpreta que en la prueba SIMCE de matemáticas los resultados entre 2001 y 2006 evolucionaron, pero volvieron a decaer en la última medición.

En conclusión, el último año en que se aplicó la prueba los resultados declinaron, por lo tanto es necesaria una mejora en la educación matemática de cada uno de los establecimientos educacionales del país para que los resultados sigan en alza como

²⁴ Grafico extraído de: [15]

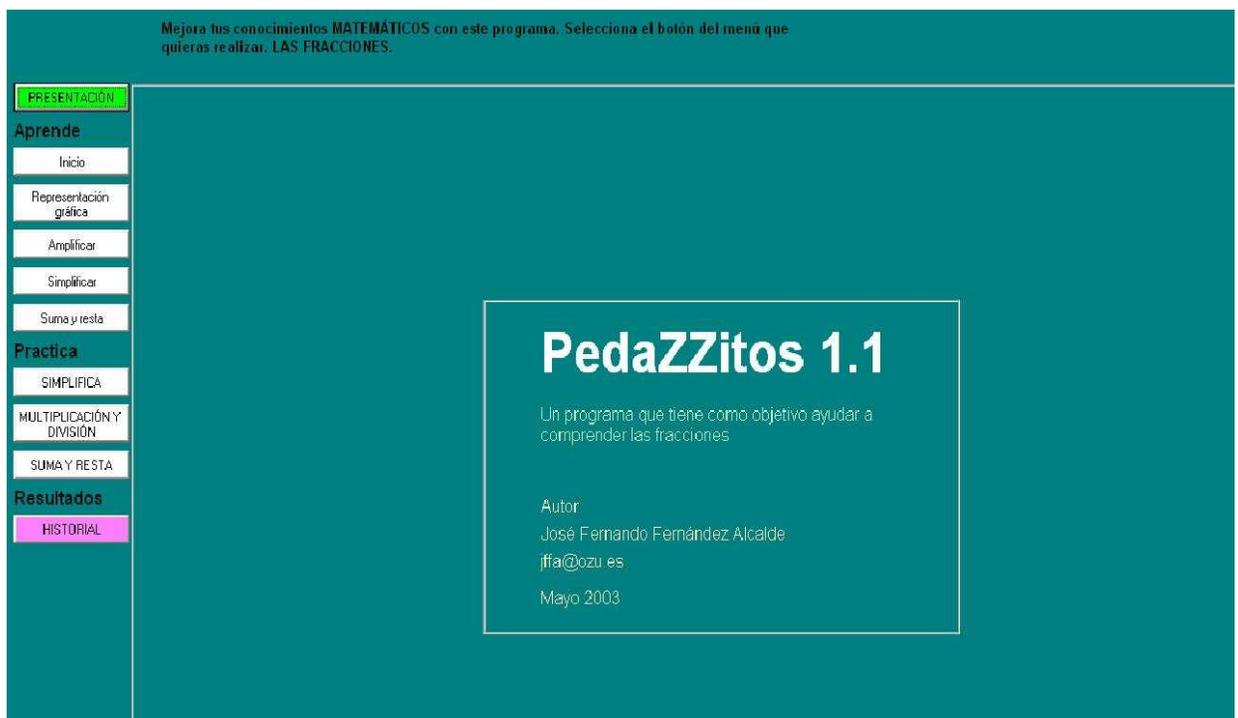
hasta hace dos años atrás y como consecuencia de esto los estudiantes mejoren su nivel de conocimientos y habilidades en matemáticas.

Como se explico en el marco referencial, esta prueba contiene setenta preguntas y en cada uno de sus contenidos es necesario resolver correctamente ejercicios de operatoria básica en fracciones. Si bien no se sabe cuantas preguntas corresponden a este tópico es seguro que mejorando el desempeño de los estudiantes en el mejorarían los resultados generales obtenidos en esta evaluación.

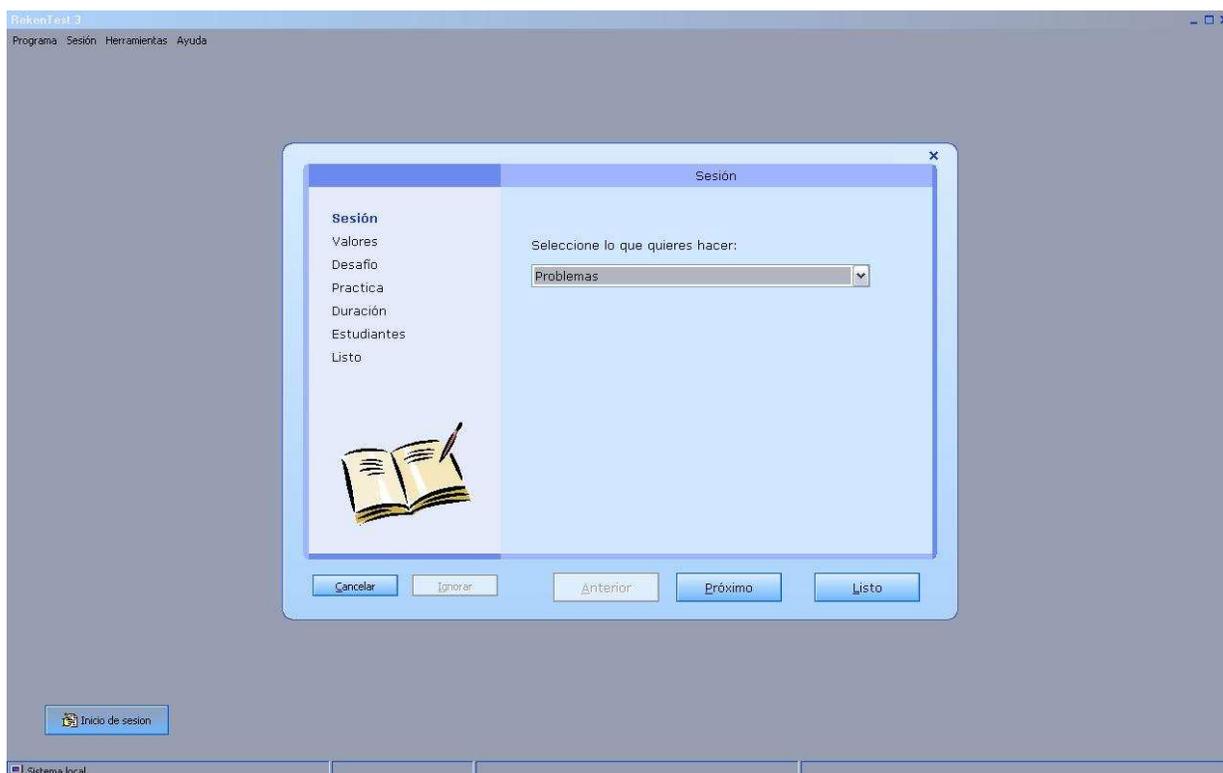
I.5. Software Educativos:

Para la construcción del software educativo en cuestión se ha realizado un análisis de otros dos existentes en el mercado de los cuales se rescatarán las fortalezas y omitirán o reforzaran las debilidades existentes. Los software a analizar son: PedaZZitos 1.1, éste contempla gran parte de los contenidos vistos en el software de sustenta este seminario, por lo tanto se realiza un análisis de contenido y diseño, por otro lado Reken Test contempla contenidos de operaciones básicas en números enteros, la determinación de elegir este software para su análisis fue tomada desde un punto de vista de diseño del MEC en construcción, a continuación se muestra la primera pantalla de cada uno de los software consultados:

Software PedaZZitos.



Software Reken Test.



A continuación se realiza una pequeña reseña de cada uno de los software en cuestión comenzando con PedaZZitos.

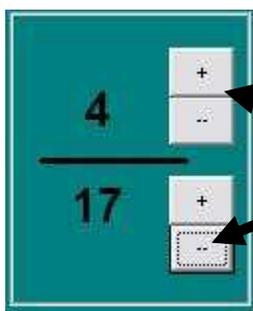


En el caso del Software PedaZZitos, en su primera pantalla presenta cual es su objetivo, se puede observar que el menú es presentado inmediatamente, en el boton de inicio explica brevemente a que corresponde el numerador y denominador en una fracción, luego presenta distintas opciones donde el estudiante puede ingresar sin importar el orden, en primera instancia puede entrar a la representación grafica o a simplificar o amplificar, indistintamente.

Cada uno de los ítems que aparecen en la sección Aprende tiene su respectiva representación gráfica utilizando, siempre, de círculos que se muestran divididos según sea la fracción que se está trabajando, en la parte superior de la pantalla existe una pequeña explicación de la representación gráfica, de la amplificación de una fracción, de la simplificación y por último de suma y resta, en esto último, el método que utiliza para la resolución de estas operaciones es la amplificación, explicando que para sumar fracciones lo primero que se debe hacer es, igualar denominadores. Luego se está la opción de Práctica donde el alumno puede ingresar a simplificar, multiplicar y dividir, y sumar o restar. La multiplicación y división no es explicada con anterioridad, es en la misma práctica donde se explica, a continuación se muestra el cuadro donde se presenta la explicación:

La **MULTIPLICACIÓN** de dos fracciones se realiza multiplicando numerador1 X numerador2 y denominador1 X denominador2. La **DIVISION** en cambio, se realiza multiplicando el numerador1 X denominador2 y el denominador1 X el denominador2.

Los ejercicios que presenta este software los puede elegir el alumno en todo momento, utilizando botones que se muestran a continuación:



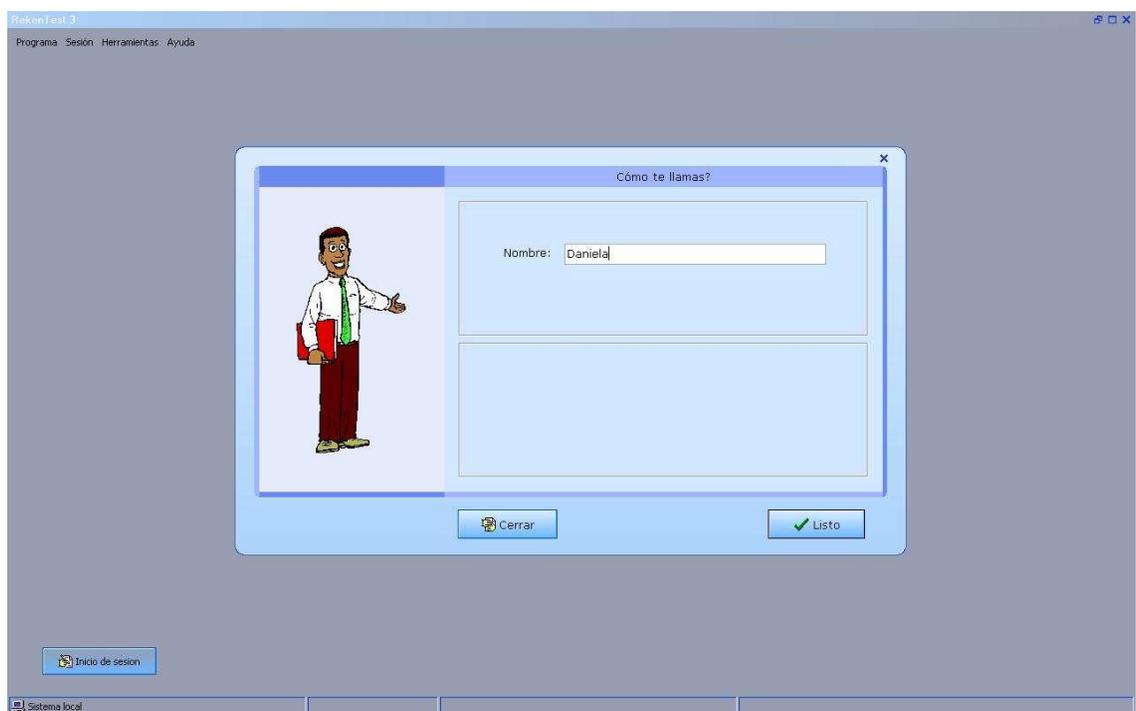
Si se desea aumentar o disminuir el numerador ocupado los botones, lo mismo ocurre si deseamos cambiar el denominador se ha realizado el trabajo de aumentar tanto numerador como denominador y en el caso de este último el número más alto al que puede llegar es 150, en el caso del numerador se llega hasta el número 2089 pero sin llegar a un tope, algunas fracciones el denominador llega hasta 200.

Con esto se provee que el usuario no introduzca un carácter no numérico.

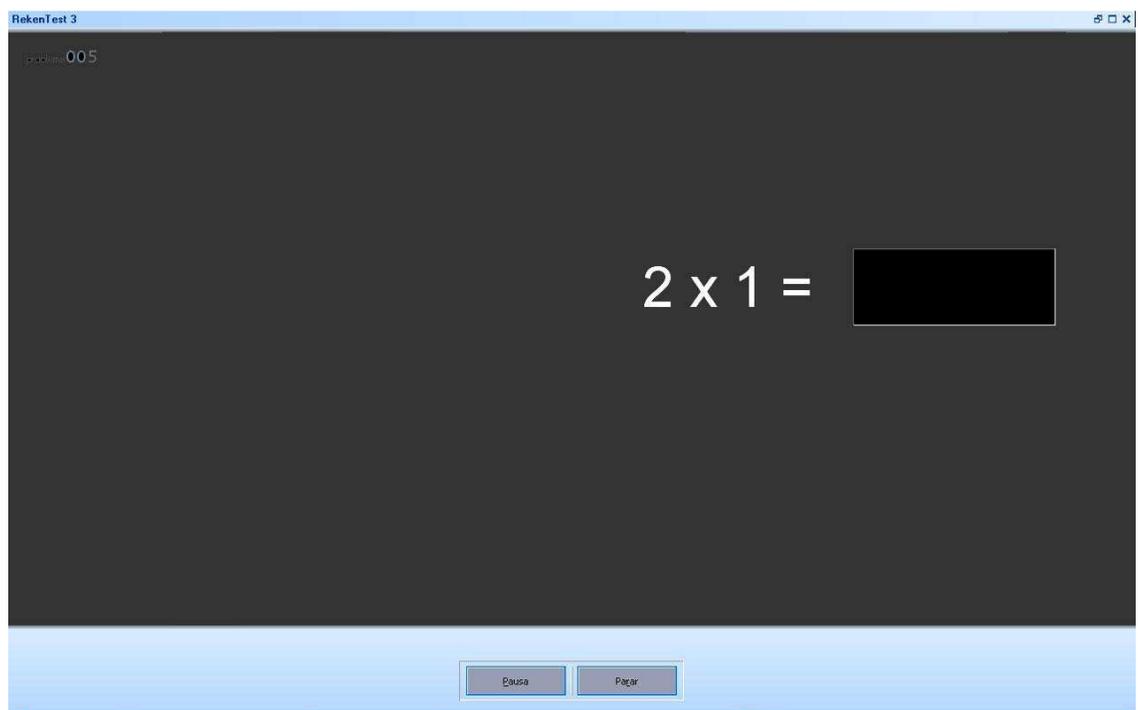
Por último se tiene el historial, donde se presentan los resultados obtenidos en las prácticas, el estudiante puede ir revisando a cada momento sus resultados, también en la opción de práctica, cuando el estudiante se equivoca los números escritos aparecen

de color rojo, cuando lo hace en forma correcta aparece de color gris, los números de cada ejercicio en un inicio son de color azul.

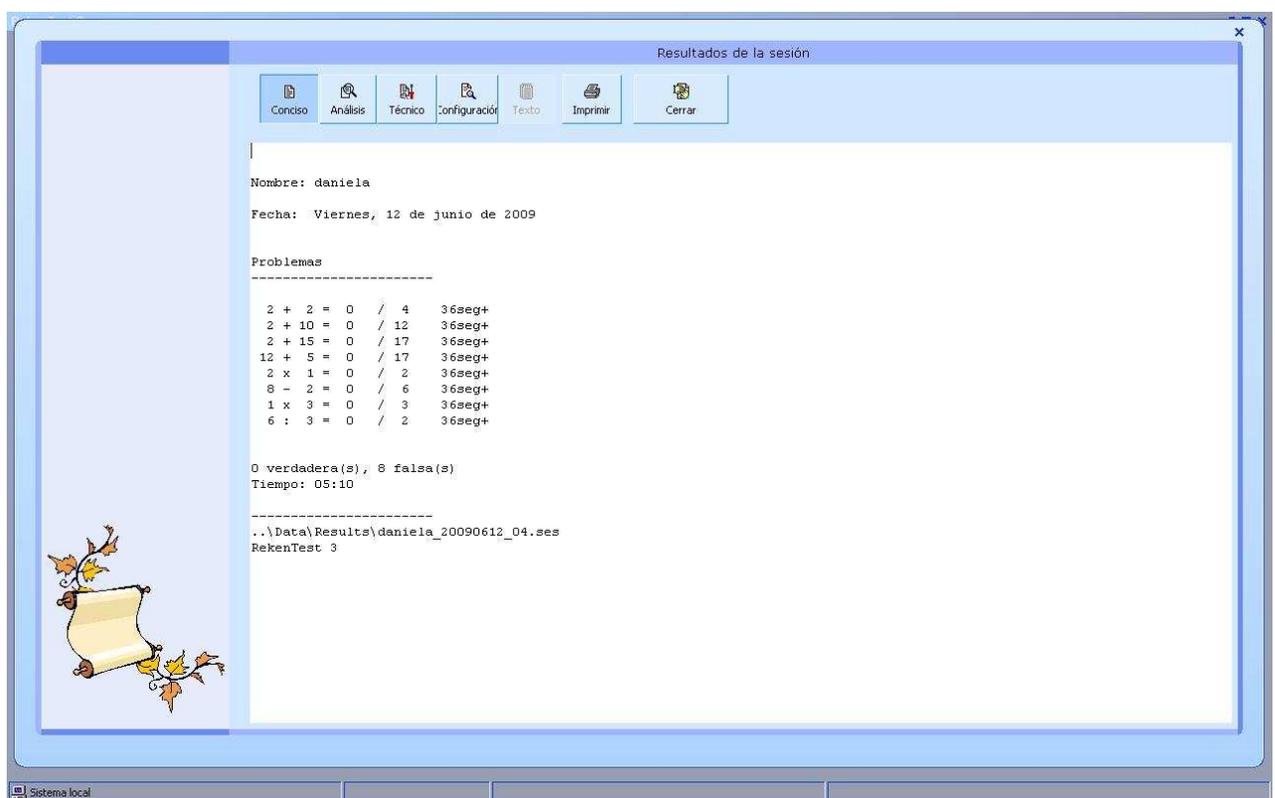
Por su parte en software Reken Test no presenta su objetivo, es básico, lo que se considera interesante es que el estudiante tiene muchas opciones para los ejercicios que va a resolver, puede elegir si va a resolver sumas, restas o ambas, multiplicaciones, divisiones o ambas, puede elegir la cantidad de ejercicios que va a resolver con un desde 20 y un número ilimitado de estos, otro que puede elegir es el rango en que se encuentran los números, también puede elegir trabajar con límites de tiempo o con tiempo indefinido, por ultimo este software puede ser utilizado por uno o dos estudiantes. Tantas elecciones hacen tedioso el inicio del software. El software permite personalizar la interacción ofreciendo al usuario ingresar su nombre (como se muestra en la siguiente pantalla) para comenzar a resolver los ejercicios, luego de hacer todas las elecciones respectivas.



La pantalla que se presenta en el momento de hacer los ejercicios es la que se muestra a continuación:



En la parte superior derecha se puede observar un contador que muestra que número de ejercicio se está resolviendo, en la parte inferior central hay dos botones uno de Pausa y otro de Para una vez que se presiona el botón Parar el estudiante tiene la opción de salir de la sesión que se ha iniciado y se muestra una pantalla con los resultados obtenidos que se muestra a continuación (pantalla resultados):



Luego de esto (pantalla resultados) el estudiante puede cerrar esta ventana e iniciar una nueva sesión.

Se considera que en ambos software la interfaz presentada es poco motivadora para el estudiantes, en cuanto a PedaZZitos se puede decir que limita al estudiante al explicar solo un método para la resolución de fracciones, la multiplicación y división no es explicada detalladamente, el estudiante no puede identificarse como el Reken Test, las interfaz presentada por ambos software es agradable pero como se dijo anteriormente poco motivadora, en ambos software se observa ausencia de juegos, que pueden hacer mas ‘entretenido’ el aprendizaje para el alumno. Con respecto a Reken Test no es mucho lo que se puede decir más que lo mejor que tiene es la entrega de resultado que los presenta en forma bien detallada.

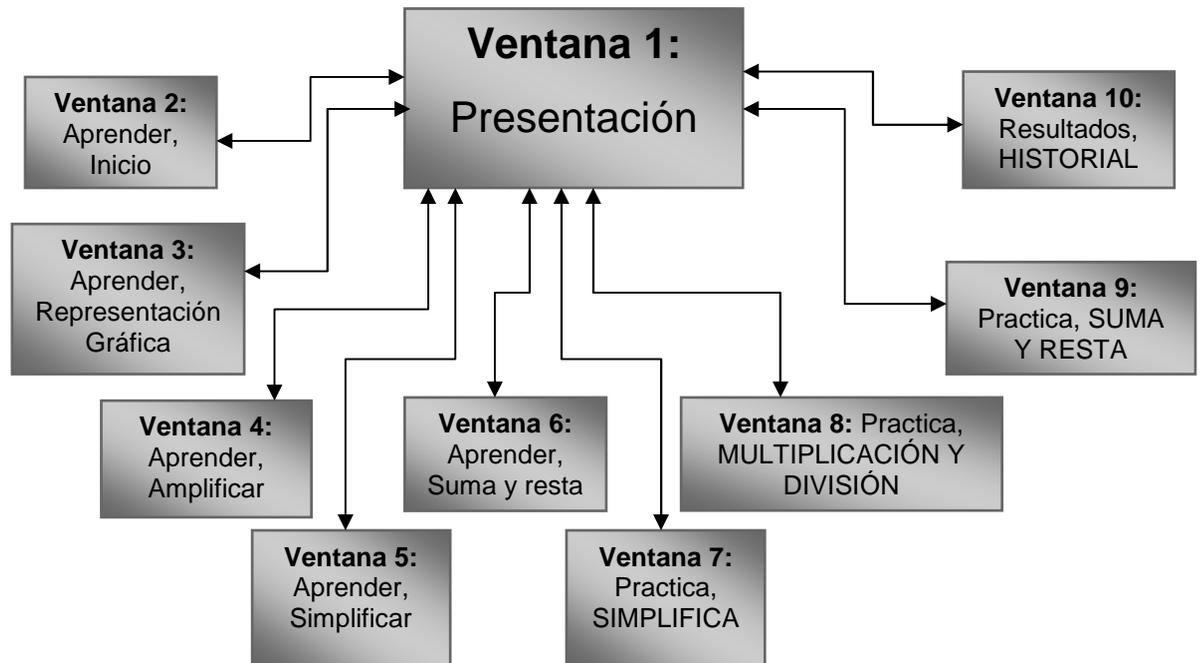
Se realizó el análisis de estos software en particular para presentar lo que NO se quiere hacer en este trabajo de seminario. En este trabajo se desea obtener un producto que sea atractivo, motivador, ilustrativo, etc., los puntos que no se observan en los software anteriores. A continuación se presenta cuadro comparativo entre PedaZZitos y Reken Test.

| PedaZZitos | Reken Test |
|--|---|
| Colores: presenta tonalidades de azul. | Colores: presenta tonalidades de celeste. |
| Motivación: no presenta incentivos para que el usuario se interese en el software. | Motivación: no presenta estímulos para que el usuario muestre interés en el software. |
| El usuario no se identifica con un nombre para utilizar el software. | El usuario debe identificarse para comenzar a utilizar el software. |
| El usuario puede crear las fracciones con las que desea trabajar. | El programa presenta infinitas combinaciones para ejercicios. |
| Muestra la representación gráfica de las fracciones en la mayor parte de los ejercicios de instrucción y práctica. | No presenta representación gráfica. |
| Este software tiene una etapa de instrucción de contenido y luego una etapa de práctica. | Este software es solo para resolver ejercicios, no presenta una etapa de instrucción. |
| Muestra resultados obtenidos. | Muestra resultados obtenidos. |

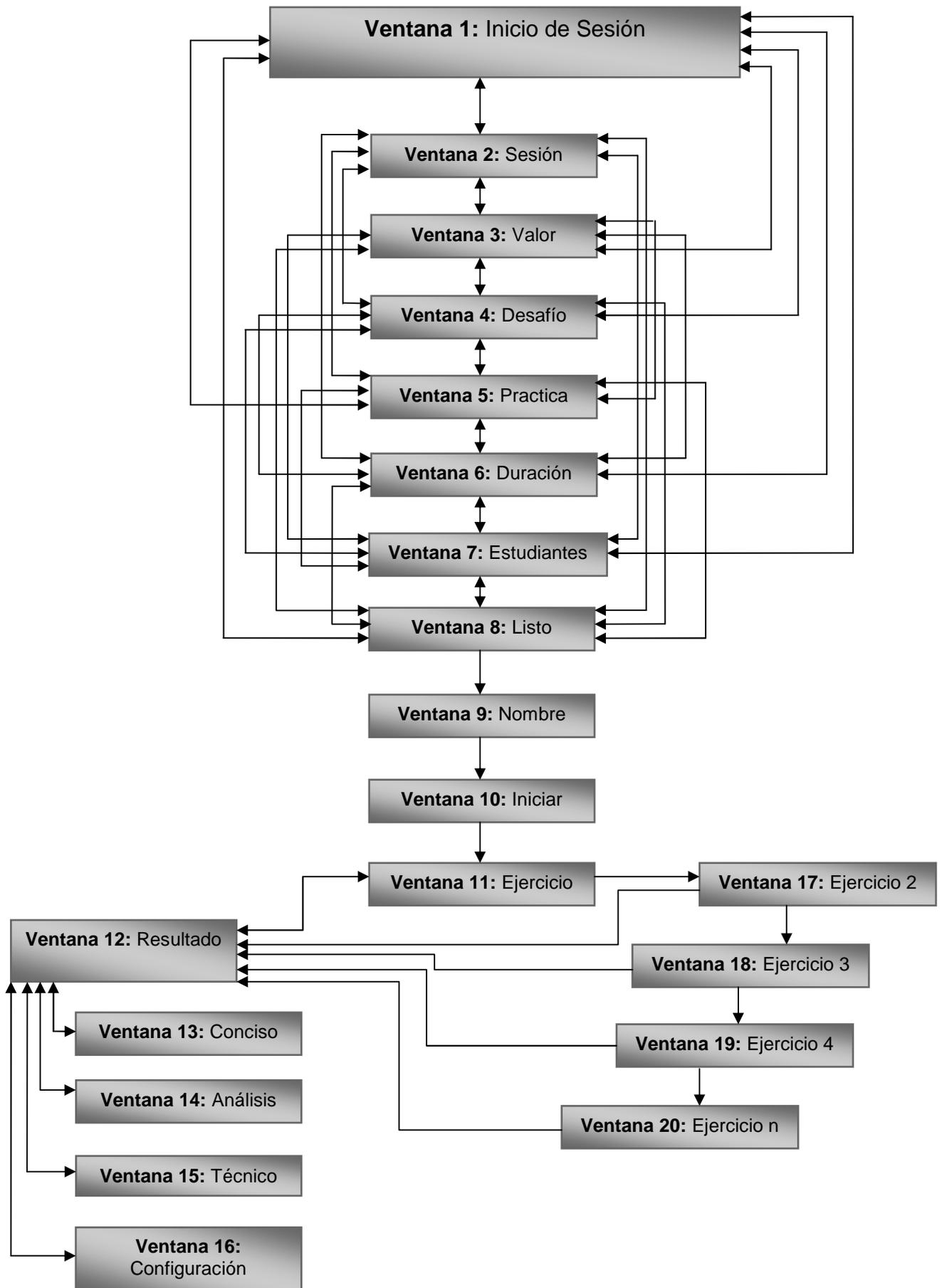
Tabla 10: Comparación entre los dos software

A continuación se presenta el mapa de navegación de cada uno de los software analizados para la elaboración de este seminario.

1. Mapa de Navegación Software PedaZZitos



2. Mapa de Navegación Software Reten Test



II. Desarrollo del Proyecto:

El proceso de construcción de un software involucra distintas etapas, según la ingeniería del software. Estas son: Análisis, Diseño, Codificación, Prueba y Mantenimiento. Cabe destacar que el modelo de ingeniería del software elegido para desarrollar este proyecto es el modelo incremental, por esto cada una de las etapas se realiza en diversas oportunidades, sin embargo a continuación serán explicadas de manera global cada una de ellas.

II.1. Análisis:

En esta primera etapa, se deben analizar distintas temáticas para decidir cómo será diseñado y construido el MEC. Para comenzar, se definió el contenido que incluye el software. Este es, operatoria básica de fracciones. Con el fin de conocer la realidad de los estudiantes chilenos en torno al aprendizaje de este contenido, si realmente representa un problema como se evidenció en distintas prácticas, se construyó y aplico la prueba y cuestionario analizados anteriormente, estos dos instrumentos corroboran la necesidad de una herramienta complementaria al aprendizaje.

Luego se definió el software base a utilizar para la construcción del MEC, este es Flash 8. Se eligió fundamentalmente por la amplitud de posibilidades creativas que presenta.

Como paradigma educativo sustentador del proyecto se eligió el conductismo cognoscitivo de Robert Gagne. Principalmente por la combinación de posturas que permite tanto aprender por instrucción como por descubrimiento.

El proyecto está enfocado a estudiantes de entre NM1 y NM2 y tiene como objetivo complementar su aprendizaje y en ningún caso sustituir el rol del docente. Puede ser utilizado por el alumno fuera del ambiente escolar o dentro de él.

Los requerimientos representan la definición de las características mínimas que debe tener el software. Estas surgieron en los procesos de análisis, diseño y construcción del mismo, de las autoras de este seminario en colaboración del profesor guía, estos son:

1. Requerimientos de Contenido:

El software debe contener:

- a) Explicación de cómo sumar y restar fracciones por medio de la amplificación.
- b) Explicación de cómo sumar y restar fracciones por medio de otros métodos, fórmula y mínimo común múltiplo.
- c) Explicación de cómo multiplicar y dividir fracciones.
- d) Explicación de cómo resolver ejercicios de operaciones combinadas con fracciones.
- e) Explicación de cómo resolver problemas de planteo de las cuatro operaciones básicas con fracciones.
- f) Ejercicios resueltos para cada uno de los contenidos mencionados anteriormente. Ordenados según su dificultad.
- g) Ejercicios propuestos para cada uno de los contenidos mencionados anteriormente. Ordenados según su dificultad. Además debe permitir que el usuario ingrese las respuestas y corregirlas. Si la respuesta es incorrecta explicar la forma correcta de resolverlo.
- h) Una prueba de 7 preguntas para cada uno de los contenidos antes mencionados. Los ejercicios de dicha prueba deben entregarse al azar, así cuando el usuario quiera resolverla por segunda vez el instrumento de medición varíe.
- i) Juegos referentes a los contenidos antes mencionados y ambientados en las distintas culturas.
- j) Cada civilización debe tener textos que hagan referencia a su cultura.

2. Requerimientos de Sonido:

El software debe contener:

- a) Música de fondo de acuerdo a cada una de las civilizaciones.
- b) Música de fondo para la historia.
- c) Locuciones para cada una de las explicaciones de contenido.

3. Requerimientos de Imagen:

El software debe contener:

- a) Los fondos y botones deben estar relacionados con su cultura.
- b) Los colores deben ser, atractivos a la vista, tonalidades cálidas.

II.2. Diseño:

El software educativo que fundamenta este seminario es categorizado como simulador. Está basado en la historia de un niño llamado Martín, que camina a su casa desde el colegio, triste porque al siguiente día tiene prueba de operatoria básica de fracciones y no comprende la materia. De pronto ve un objeto brillando en el camino, cuando se acerca a observarlo descubre que es un talismán, en ese momento cae un rayo, destruye el talismán y Martín se desmaya. Al despertar se encuentra flotando en el espacio y frente a él está Albert Einstein quien le dice que para volver a su hogar debe recuperar cada uno de los trozos de talismán perdido. Así Martín viajará por cinco distintas antiguas civilizaciones recuperando en cada una, parte del talismán mediante la resolución de distintas pruebas. Dichas civilizaciones, son las siguientes:

- 1. Civilización China:** Este tópico comprende la suma y resta de fracciones. El viaje por este mundo, es acompañado de un antiguo matemático chino. Se presentan cinco distintos monumentos, la gran muralla china, dos torres, un templo y la casa del personaje. Al ingresar a cada uno de estos monumentos el usuario se encuentra con distintas interacciones. En la gran muralla china hay una prueba que consta de siete ejercicios aleatorios, ordenados según su dificultad. En la casa del personaje se enseña a sumar y restar fracciones, incluyendo tres ejercicios resueltos y tres ejercicios propuestos que incluyen la forma correcta de resolverlos si es que el usuario da una respuesta incorrecta. En el templo se explica cómo sumar y restar fracciones por medio de una fórmula, tres ejercicios resueltos y tres ejercicios propuestos con la forma correcta de resolverlos si el usuario da una respuesta incorrecta. En una de las torres se explica cómo sumar y restar fracciones mediante el mínimo común múltiplo, tres ejercicios resueltos y tres ejercicios propuestos también con la respuesta correcta en caso de que corresponda. La segunda torre incluye mini juegos relacionados con la suma y resta de fracciones. Para que el usuario pueda avanzar a la siguiente civilización y recuperar el primer trozo de talismán, es necesario que conteste correctamente cada una de las interrogantes de la prueba, de no ser así puede visitar cada uno de los monumentos las veces que quiera para aprender a resolver ejercicios de suma y resta de fracciones. En una primera instancia se le permite al usuario ingresar solo a la gran muralla china o la casa del personaje, esto para dar

prioridad a la resolución de ambas operaciones por medio de la amplificación antes que por otros métodos.

- 2. Civilización Egipcia:** Este tópico comprende la multiplicación y división de fracciones. El viaje por este mundo, es acompañado de un antiguo matemático egipcio. Se presentan tres distintos lugares, el río Nilo, pirámides y una esfinge. Al ingresar a cada uno de estos lugares el usuario se encuentra con distintas interacciones. En las pirámides hay una prueba que consta de siete ejercicios aleatorios, ordenados según su dificultad. En el río Nilo se enseña a multiplicar y dividir fracciones, incluyendo cuatro ejercicios resueltos y cuatro ejercicios propuestos que incluyen la forma correcta de resolverlos si es que el usuario da una respuesta incorrecta. Por último la esfinge incluye mini juegos relacionados con la multiplicación y división de fracciones. Para que el usuario pueda avanzar a la siguiente civilización y recuperar el segundo trozo de talismán, es necesario que conteste correctamente cada una de las interrogantes de la prueba, de no ser así puede visitar cada uno de los lugares las veces que quiera para aprender a resolver ejercicios que involucren ambas operaciones.
- 3. Civilización Griega:** Este tópico comprende la resolución de ejercicios combinados de las cuatro operaciones básicas con fracciones. El viaje por este mundo, es acompañado de un antiguo matemático griego. Se muestran tres distintos lugares, el Partenón, Oráculo de Delfos y Olimpia. Al ingresar a cada uno de estos lugares el usuario se encuentra con distintas interacciones. En el Partenón hay una prueba que consta de siete ejercicios aleatorios, ordenados según su dificultad. En el Oráculo de Delfos se explica cómo resolver ejercicios combinados de operatoria básica con fracciones, incluyendo tres ejercicios resueltos y tres ejercicios propuestos que incluyen la forma correcta de resolverlos si es que el usuario da una respuesta incorrecta. Por último Olimpia incluye mini juegos relacionados con este tópico. Para que el usuario pueda avanzar a la siguiente civilización y recuperar el tercer trozo de talismán, es necesario que conteste correctamente cada una de las interrogantes de la prueba, de no ser así puede visitar cada uno de los lugares las veces que quiera para aprender a resolver ejercicios que involucren las cuatro operaciones básicas de fracciones.
- 4. Civilización Romana:** Este tópico comprende la resolución de problemas de planteo en relación a las cuatro operaciones básicas con fracciones. El viaje

por este mundo, es acompañado de un antiguo matemático romano. Se muestran tres distintos lugares, el Arco de Constantino, Coliseo y el Foro. Al ingresar a cada uno de estos lugares el usuario se encuentra con distintas interacciones. En el Coliseo hay una prueba que consta de cuatro ejercicios aleatorios, ordenados según su dificultad. En el Arco de Constantino se explica cómo resolver problemas de planteo de operatoria básica con fracciones, incluyendo tres ejercicios resueltos y tres ejercicios propuestos que incluyen la forma correcta de resolverlos si es que el usuario da una respuesta incorrecta. Por último el Foro incluye mini juegos relacionados con este tópico. Para que el usuario pueda avanzar a la siguiente civilización y recuperar el cuarto trozo de talismán, es necesario que conteste correctamente cada una de las interrogantes de la prueba, de no ser así puede visitar cada uno de los lugares las veces que quiera para aprender a resolver ejercicios que involucren problemas de planteo con las cuatro operaciones básicas de fracciones.

- 5. Civilización Maya:** Este tópico comprende todas las temáticas vistas en las civilizaciones anteriores. El viaje por este mundo, es acompañado de un antiguo matemático maya. Se muestran tres distintos lugares, una pirámide, un templo y el observatorio. Al ingresar a cada uno de estos lugares el usuario se encuentra con distintas interacciones. En la pirámide hay una prueba que consta de siete ejercicios aleatorios. El templo contiene siete ejercicios resueltos en relación a cada una de las temáticas vistas en las culturas anteriores y 14 ejercicios propuestos que incluyen la forma correcta de resolverlos si es que el usuario da una respuesta incorrecta. Por último el observatorio incluye mini juegos relacionados con este tópico. Cuando el usuario contesta correctamente cada una de las interrogantes de la prueba de esta civilización, concluye el viaje.

Cuando el viaje termina y el usuario recupera los cinco trozos de talismán se muestra nuevamente al protagonista, Martín, quién logra volver a su mundo, pero no a su casa como él esperaba sino al colegio y al día siguiente, se encuentra sentado en su sala rindiendo la prueba de fracciones. Gracias a su viaje en el tiempo Martín obtiene nota 7,0 en la evaluación.

Cabe destacar que este simulador está basado en distintas culturas antiguas para que el estudiante conozca distintos fragmentos históricos de ellas, de esta manera se

crea un ambiente grato para los alumnos que sienten un rechazo a las matemáticas, como se observa en los cuestionarios aplicados un 12% de los estudiantes declara odiar las matemáticas.

En el diseño del proyecto se consideran cada uno de los estilos de aprendizaje. Auditivo, mediante las locuciones de cada uno de los contenidos explicados. Visual, mediante imágenes de distintos colores y variadas animaciones de movimiento, tanto en el entorno de aprendizaje como en la explicación de los ejercicios. Kinestésico por medio de la historia, los mini juegos y la corrección de ejercicios cuando el usuario no da las respuestas correctas. Debido a que el MEC es un simulador favorece directamente los tres estilos.

En virtud del tiempo concedido para construir este seminario, no se codificará el software completo. Sin embargo se explicó el diseño total con el fin de poder terminar de codificarlo posteriormente.

II.3. Codificación:

Como se ha mencionado anteriormente el software educativo se construyó en flash8. Para hacerlo fue necesario aprender a utilizarlo, ya que ninguna de las autoras de este seminario tenía conocimiento del funcionamiento de este sistema. El proceso de aprendizaje fue por medio de auto instrucción utilizando para esto principalmente la ayuda del software. Debido a que este sistema es licenciado por Macromedia, se utilizó la versión de evaluación²⁵ con una duración de treinta días, en cinco computadores diferentes.

Cada una de las imágenes utilizadas para la realización del software educativo que fundamenta este seminario son creadas o modificadas en Photoshop CS4²⁶, licenciado por Macromedia, para su utilización se ocupó la versión de evaluación con una duración de treinta días. A continuación se muestra el proceso de creación de dos imágenes, la primera es una de las más complejas y la segunda una de las más sencillas.

²⁵ La versión de evaluación se descargo desde:[45]

²⁶ La versión de evaluación se descargo desde:[75]

1) **Fondo China:** Para construirla se descargan distintas imágenes dese la web y se transforman en Photoshop CS4. Tal como se muestra en la siguiente tabla.

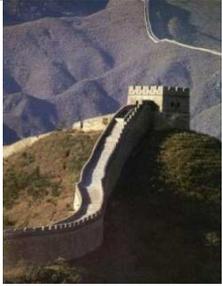
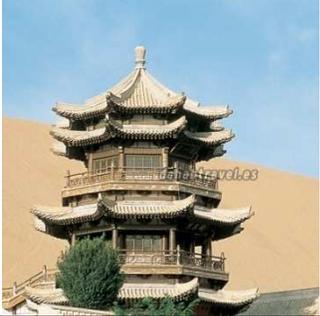
| Imagen Extraída de la web | Imagen Modificada en Photoshop CS4 |
|---|--|
|  |  |
| Fuente:[28] | |
|  |  |
| Fuente:[26] | |
|  |  |
| Fuente:[76] | |
|  |  |
| Fuente:[24] | |
|  |  |
| Fuente:[53] | |

Tabla 11: Muestra la transformación de las imágenes que componen el fondo de la civilización China

Una vez modificada cada imagen, se combinan formando el fondo de la civilización China, como se muestra a continuación



2) **Personaje Chino:** Se extrae una imagen desde una página web y se modifica en Photoshop CS4 como se muestra a continuación:

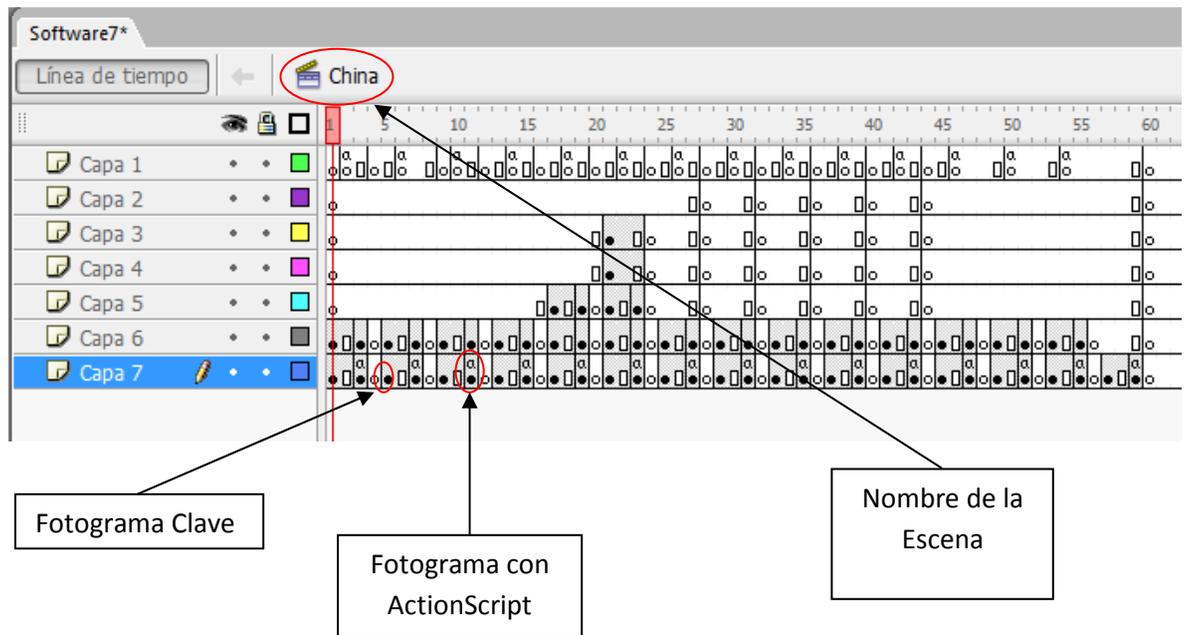
| Imagen Extraída de la web | Imagen Modificada en Photoshop CS4 |
|---|---|
|  |  |
| <p>Fuente:[41]</p> | |

Tabla 12: Muestra la transformación de una imagen.

La imagen del personaje principal del software, Martín, fue creada de manera gratuita y cediendo los derechos por el Sr. Christian Alberto Torres Barrientos. La música y locuciones del software fueron construidas de manera gratuita y cediendo los derechos por el Sr. Jaime Christian Grantt Cáceres.

Las animaciones, se crearon en el flash 8, convirtiendo las imágenes en un símbolo de tipo clip de película y animando el movimiento a través de él.

Cada una de las ventanas que se visualizan en el software son también un símbolo de clip de película. Estos símbolos están organizados en una escena para cada civilización tal como se muestra en la siguiente ventana.



En la imagen anterior se observa parte de la línea de tiempo de la escena “China”. En distintos fotogramas clave, indicados con un círculo negro, se insertan diversos símbolos de clip de película que corresponden a cada una de las ventanas que visualiza el usuario. Cuando un fotograma tiene una pequeña letra a, significa que contiene código ActionScript. En la escena principal existen dos tipos de códigos, uno para hacer funcionar cada uno de los botones, que en forma genérica es:

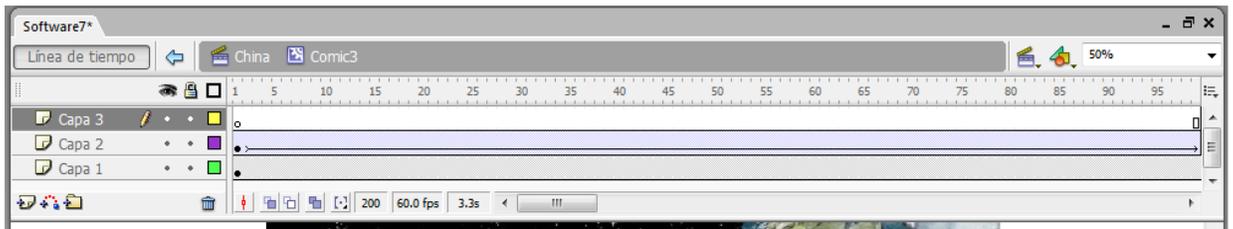
```
NombreBotón.onRelease = function()
{
    gotoAndPlay("Escena",fotograma)
}
```

En este código se asigna una función a un botón para que al ser presionado se hipervincule a una escena y fotograma determinado. El otro código presente en la línea de tiempo de la escena principal es:

```
gotoAndPlay("Escena",fotograma)
```

Cuando la aplicación empieza a correr no se detendría en ninguna ventana y pasaría directamente a la última sino se le diera la instrucción anterior, en definitiva permite permanecer en una cierta ventana hasta que se especifique una nueva instrucción.

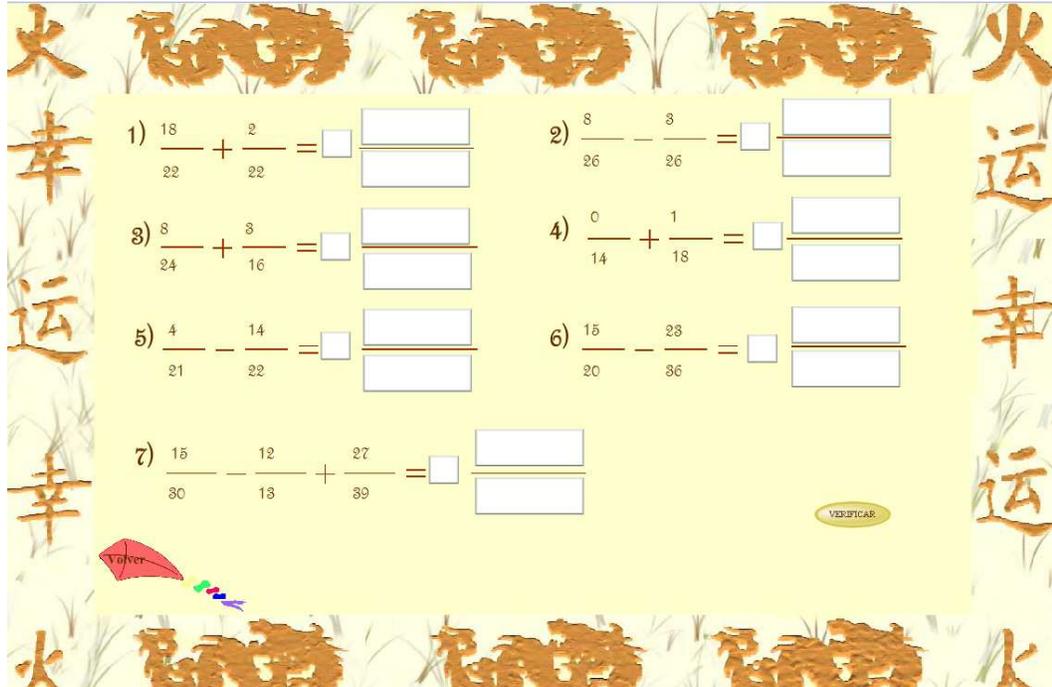
Cada uno de los símbolos de clip de película que representan una ventana, tiene a su vez su propia codificación, símbolos y línea de tiempo.



En la imagen anterior se muestra la línea de tiempo de un símbolo de clip de película que corresponde a la tercera ventana del software, en cada capa hay un objeto distinto. Este símbolo contiene a su vez dos símbolos de clip de película que son animaciones de textos en movimiento y también un símbolo de botón que está codificado.

A continuación se analizan algunos símbolos de clip de película correspondientes a distintas ventanas del software que son más complejos que los explicados anteriormente.

- 1) Prueba de China: En la siguiente imagen se muestra el símbolo de clip de película, llamado PruebaChina.



Este símbolo está compuesto de distintas imágenes y textos, además incluye dos símbolos de botón, codificados como se explicó anteriormente.

También contiene treinta “Label” correspondientes a cada uno de los numeradores y denominadores de las fracciones que se observan. El formato de cada uno de los “Label” se genera a través del siguiente código.

```
NombreLabel.setStyle("color",0x663300);
NombreLabel.setStyle("fontSize",26);
NombreLabel.setStyle("fontFamily","French Script MT");
```

En el código anterior se especifica la fuente, tamaño y color de la letra del label. Esta codificación se utilizó para cada uno de los objetos de este tipo.

Además en este símbolo hay 21 objetos “TextInput” que corresponden a los cuadrantes blancos donde el usuario ingresa el resultado de cada uno de los ejercicios. El formato de cada uno de los “TextInput” se genera a través del siguiente código.

```
NombreTextInput.setStyle("fontSize", 40);
NombreTextInput.setStyle("fontStyle", "normal");
NombreTextInput.setStyle("color", 0x663300);
NombreTextInput.setStyle("fontFamily", "French Script MT");
NombreTextInput.setStyle("borderStyle", "outset");
```

El código anterior define la fuente, tamaño, color y forma (con o sin cursiva) de la letra además del borde (que en este caso es sin borde) de un “TextInput”. Esta codificación se repite para cada uno de los objetos de este tipo.

Para lograr que los numeradores y denominadores sean elegidos azarosamente se crea la función AzarEntre, como se muestra en el siguiente código:

```
function AzarEntre(inicio:Number, final:Number):Number
{
    var azar:Number = Math.random();
    azar=azar*(final-inicio+1);
    azar=int(azar);
    azar=azar+inicio;
    return azar;
}
```

La codificación que permite leer los resultados escritos por el usuario en cada ejercicio y compararlos con el resultado correcto, se hace en el símbolo de botón llamado Verificar, es la siguiente:

```
BuenoChina1._visible=false;
BuenoChina2._visible=false;
BuenoChina3._visible=false;
BuenoChina4._visible=false;
BuenoChina5._visible=false;
```

```

BuenoChina6._visible=false;
BuenoChina7._visible=false;
MaloChina1._visible=false;
MaloChina2._visible=false;
MaloChina3._visible=false;
MaloChina4._visible=false;
MaloChina5._visible=false;
MaloChina6._visible=false;
MaloChina7._visible=false;
SiguientePruebaChina._visible=false;
SiguientePruebaChina.onRelease=function()
{
    gotoAndPlay("China",65);
}
Verificar._visible=true;
Verificar.onRelease=function()
{
    var corrige1:Boolean=false;
    var corrige2:Boolean=false;
    var corrige3:Boolean=false;
    var corrige4:Boolean=false;
    var corrige5:Boolean=false;
    var corrige6:Boolean=false;
    var corrige7:Boolean=false;

    var cuenta:Number=0;
    var signo1:String;
    var signo2:String;
    var signo3:String;
    var signo4:String;
    var signo5:String;
    var signo6:String;
    var signo7:String;
    var
resultado1:Number=Math.round(100000*((label1.text/label3.text)+(label2.text/label4.text)));
    var
resultado2:Number=Math.round(100000*((label5.text/label7.text)-
(label6.text/label8.text)));
    var
resultado3:Number=Math.round(100000*((label9.text/label11.text)+(label10.text/label12.text)));
    var
resultado4:Number=Math.round(100000*((label13.text/label15.text)+(label14.text/label16.text)));
    var
resultado5:Number=Math.round(100000*((label17.text/label19.text)-
(label18.text/label20.text)));
    var
resultado6:Number=Math.round(100000*((label21.text/label23.text)-
(label22.text/label24.text)));
    var
resultado7:Number=Math.round(100000*((label25.text/label28.text)-
(label26.text/label29.text)+(label27.text/label30.text)));
    var rus1:Number=Math.round(100000*(T2.text/T3.text));
    var rus2:Number=Math.round(100000*(T5.text/T6.text));
    var rus3:Number=Math.round(100000*(T8.text/T9.text));
    var rus4:Number=Math.round(100000*(T11.text/T12.text));
    var rus5:Number=Math.round(100000*(T14.text/T15.text));
    var rus6:Number=Math.round(100000*(T17.text/T18.text));
    var rus7:Number=Math.round(100000*(T20.text/T21.text));

    var sus1:String=(T1.text);
    var sus2:String=(T4.text);
    var sus3:String=(T7.text);
    var sus4:String=(T10.text);
    var sus5:String=(T13.text);
    var sus6:String=(T16.text);
    var sus7:String=(T19.text);
    signo1="+";
    if(resultado2<0)

```

```

        {
            signo2="-";
        }
else
        {
            signo2="+";
        }
signo3="+";
signo4="+";
if(resultado5<0)
    {
        signo5="-";
    }
else
    {
        signo5="+";
    }
if(resultado6<0)
    {
        signo6="-";
    }
else
    {
        signo6="+";
    }
if(resultado7<0)
    {
        signo7="-";
    }
else
    {
        signo7="+";
    }

if ( ((rus1)==(Math.abs(resultado1))) && ((sus1)==(signo1)))
{
    cuenta =cuenta+1;
    corrige1=true;
}
if ( ((rus2)==(Math.abs(resultado2))) && ((sus2)==(signo2)))
{
    cuenta =cuenta+1;
    corrige2=true;
}
if ( ((rus3)==(Math.abs(resultado3))) && ((sus3)==(signo3)))
{
    cuenta =cuenta+1;
    corrige3=true;
}
if ( ((rus4)==(Math.abs(resultado4))) && ((sus4)==(signo4)))
{
    cuenta =cuenta+1;
    corrige4=true;
}
if ( ((rus5)==(Math.abs(resultado5))) && ((sus5)==(signo5)))
{
    cuenta =cuenta+1;
    corrige5=true;
}
if ( ((rus6)==(Math.abs(resultado6))) && ((sus6)==(signo6)))
{
    cuenta =cuenta+1;
    corrige6=true;
}
}

```

```

if ( ((rus7)==(Math.abs(resultado7))) && ((sus7)==(signo7)))
{
    cuenta =cuenta+1;
    corrige7=true;
}

if ((cuenta)==7)
{
    gotoAndPlay("China",69);
    sonido.setVolume(0);
}
if ((cuenta)<7)
{
    if(corrige1==true)
        BuenoChina1._visible=true;
    else
        MaloChina1._visible=true;
    if(corrige2==true)
        BuenoChina2._visible=true;
    else
        MaloChina2._visible=true;
    if(corrige3==true)
        BuenoChina3._visible=true;
    else
        MaloChina3._visible=true;
    if(corrige4==true)
        BuenoChina4._visible=true;
    else
        MaloChina4._visible=true;
    if(corrige5==true)
        BuenoChina5._visible=true;
    else
        MaloChina5._visible=true;
    if(corrige6==true)
        BuenoChina6._visible=true;
    else
        MaloChina6._visible=true;
    if(corrige7==true)
        BuenoChina7._visible=true;
    else
        MaloChina7._visible=true;
    SiguientePruebaChina._visible=true;
    Verificar._visible=false;
}
}

```

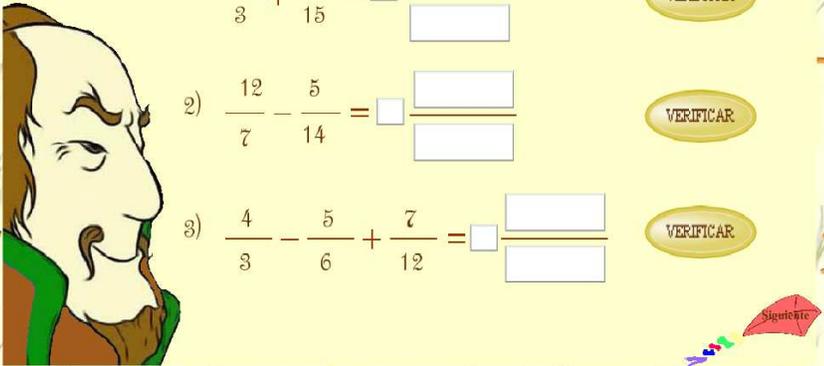
- 2) Ejercicios propuestos de suma y resta de fracciones: En las siguientes imágenes se muestra el símbolo de clip de película, llamado EjerciciosPropuestosHogar. Dicho símbolo contiene cuatro distintas ventanas.

Resuelve las siguientes sumas y restas:
Indica el signo de la fracción, su numerador y denominador.

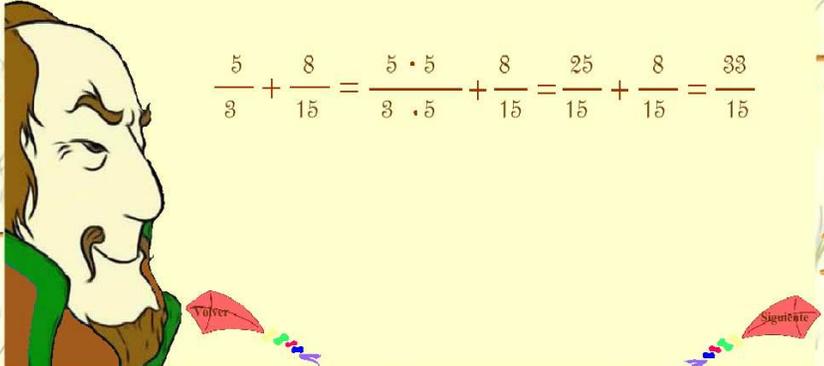
1) $\frac{5}{3} + \frac{8}{15} = \frac{\square}{\square}$

2) $\frac{12}{7} - \frac{5}{14} = \frac{\square}{\square}$

3) $\frac{4}{3} - \frac{5}{6} + \frac{7}{12} = \frac{\square}{\square}$



El resultado que escribiste, no es el correcto. Veamos como resolver correctamente el ejercicio:

$$\frac{5}{3} + \frac{8}{15} = \frac{5 \cdot 5}{3 \cdot 5} + \frac{8}{15} = \frac{25}{15} + \frac{8}{15} = \frac{33}{15}$$


El resultado que escribiste, no es el correcto. Veamos como resolver correctamente el ejercicio:

$$\frac{12}{7} - \frac{5}{14} = \frac{12 \cdot 2}{7 \cdot 2} - \frac{5}{14} = \frac{24}{14} - \frac{5}{14} = \frac{19}{14}$$

El resultado que escribiste, no es el correcto. Veamos como resolver correctamente el ejercicio:

$$\frac{4}{3} - \frac{5}{6} + \frac{7}{12} = \frac{4 \cdot 4}{3 \cdot 4} - \frac{5 \cdot 2}{6 \cdot 2} + \frac{7}{12} =$$

$$\frac{16}{12} - \frac{10}{12} + \frac{7}{12} = \frac{13}{12}$$

Este símbolo tiene la particularidad de contener cuatro ventanas en sí mismo, esto se logra debido a que cada símbolo tiene una línea de tiempo propia, distinta a la línea de tiempo de la escena donde estos están contenidos. Cada uno de los botones son codificados de la misma forma que se especifico anteriormente. El formato de los “TextInput” se programó de la misma manera que en la escena analizada antes. Para validar los “TextInput” y corregir la respuesta del usuario se implemento el siguiente código en cada uno de los botones “verificar”:

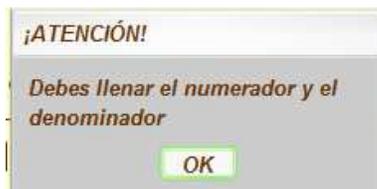
```
import mx.controls.Alert;
V1.onRelease=function()
{
if ((T2.text=="")&&(T3.text=="")&&(T1.text==""))
```

```

{
Alert.show("Debes llenar los tres campos", "¡ATENCIÓN!");
}
else if((T2.text=="")&&(T3.text==""))
{
Alert.show("Debes llenar el numerador y el denominador", "¡ATENCIÓN!");
}
else if((T2.text=="")&&(T1.text==""))
{
Alert.show("Debes llenar el numerador y el signo de la fracción", "¡ATENCIÓN!");
}
else if((T3.text=="")&&(T1.text==""))
{
Alert.show("Debes llenar el denominador y el signo de la fracción", "¡ATENCIÓN!");
}
else if(T3.text=="")
{
Alert.show("Debes llenar el denominador", "¡ATENCIÓN!");
}
else if(T2.text=="")
{
Alert.show("Debes llenar el numerador", "¡ATENCIÓN!");
}
else if(T1.text=="")
{
Alert.show("Debes llenar el signo de la fracción", "¡ATENCIÓN!");
}
else if((T2.text/T3.text==13/15)&&(T1.text=="+" ) )
{
Alert.show("El resultado es correcto!", "¡FELICITACIONES!");
}
else if(T3.text==0)
{
Alert.show("Resultado Incorrecto: Cuando una fracción tiene denominador 0, se indefine.",
"¡ATENCIÓN!");
}
else
{
gotoAndPlay(210)
}
}
}

```

En el código anterior se incorpora un componente “Alert” que es una pequeña ventana de información. A continuación se muestra una imagen de uno de los componentes “Alert” y el código utilizado para darle formato al mismo.



```

_global.styles.Alert.setStyle("fontSize", 18);
_global.styles.Alert.setStyle("fontStyle", "italic");
_global.styles.Alert.setStyle("color", 0x663300);
_global.styles.Alert.setStyle("borderColor", "0xFFFF00");
_global.styles.Alert.setStyle("backgroundColor", "0xCCCCCC");
_global.styles.Alert.setStyle("borderStyle", "outset");
_global.styles.Alert.setStyle("fontWeight", "bold");

```

El código anterior no se repite para cada componente “Alert” visualizado, basta con utilizarlo una vez. Aunque se visualicen distintos objetos de este tipo se invoca solo una vez.

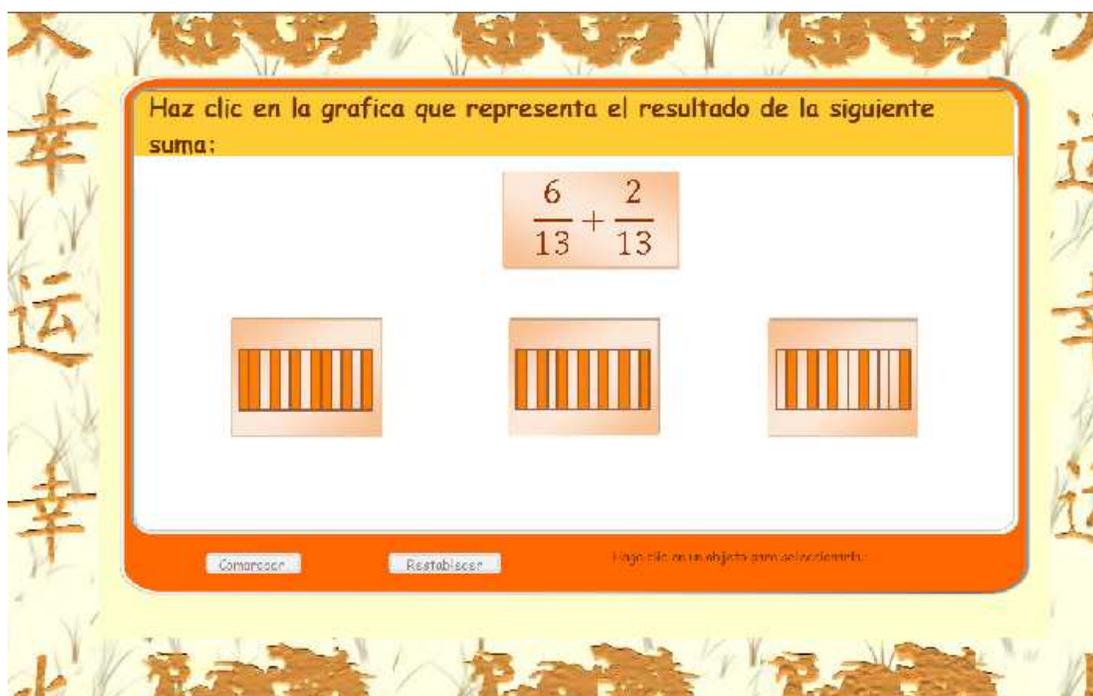
Para incrustar la música en el software, de tal manera que al terminar la pista se vuelva a repetir infinitas veces, se utilizó el siguiente código:

```
var sonido:Sound = new Sound();
sonido.loadSound("MusicaChina.mp3", true);
sonido.start()
sonido.onSoundComplete = function()
{
sonido.start()
}
```

Para insertar cada una de las locuciones en el símbolo que corresponde y manejar el volumen de esta en relación a la música de fondo, se codificó lo siguiente:

```
var sonido:Sound = new Sound();
sonido.loadSound("Locucion10.mp3", true);
sonido.setVolume(200);
```

Para crear los mini juegos se utilizaron plantillas pre hechas de flash (llamadas, interacciones de aprendizaje), manejando sus parámetros de contenido y de formato. A continuación se muestra uno de los mini juegos creados:



Con el fin de comprender el funcionamiento del software y cada uno de sus contenidos, se construye un mapa de navegación y guiones para cada una de las ventanas, como se muestra en los siguientes apartados.

II.3.1. Guiones:

A continuación se relatan la descripción de los guiones²⁷ del software que se han dividido en: Introducción, Historia, Civilización China, Civilización Egipcia, Civilización Romana, Civilización Griega, Civilización Maya y Final.

1. Introducción: Es una pantalla negra donde aparece, en la parte central, el logo de Universidad Católica Silva Henríquez y se especifica el departamento al que pertenecen las seminaristas, Departamento de Matemática, este se desvaneces y aparece, con letra mayúscula, el nombre del seminario: SOFTWARE EDUCATIVO PARA COMPLEMENTAR EL APRENDIZAJE DE OPARACIONES BÁSICA DE FRACCIONES. Luego este también se desvaneces y aparece el nombre del profesor que guía de seminario (Carlos Aguilar Santana) y sus integrantes (Daniela Leyton Ramírez e Isabel Urrutia Avendaño). En la pantalla siguiente, se activa la música propia del software. Ésta contiene fondo estrellado y animaciones de movimiento tipo cinta de película en la parte superior e inferior con imágenes de cada una de la civilizaciones que debe visitar el protagonista, éste se puede ver en el lado izquierdo de esta pantalla, en el centro está el nombre del software: TOUR FRACTION, en tonalidades doradas, debajo de éste un botón, comenzar, en las mismas tonalidades del nombre del software, que da inicio al MEC, en el lado derecho de la pantalla un botón, créditos (en tonalidades doradas), al presionarlo se muestra una pantalla de fondo café texturado en el centro un cuadro en tono café donde se especifica el nombre de las personas hacen posible la construcción del MEC. En el lado inferior derecho se encuentra un botón, volver, en tonalidades doradas. Una vez que se presiona el botón comenzar se accede a la segunda parte del software.

²⁷ Los guiones según la modalidad de la ingeniería del software educativo pueden verse en: ANEXOS V: guiones técnicos, pagina 157.

2. Historia: en esta sección continua la música de la introducción se presenta un relato introductorio que cuenta la historia del protagonista²⁸, esta historia es relatada en cuatro pantallas de fondo café texturado, en cada una de estas se distribuyen marcos que la relatan. En la primera pantalla hay tres cuadros, en la segunda tres, en la tercera dos y en la cuarta uno. Cada una de las imágenes y textos presentes en dichos cuadros tienen distintas animaciones de movimiento. Al terminar la historia aparecen dos ventanas donde Albert Einstein explica los conceptos básicos de una fracción. Los contenidos se muestran sobre un pergamino en tonalidades doradas. La música continúa desde la sección anterior y se agregan locuciones explicando la materia.

3. Civilización China: una vez que el usuario se encuentra con la primera pantalla de esta civilización comienza a escucharse una melodía característica de China, en esta pantalla se observa un fondo de color beige con aplicaciones alusivas a la civilización en cuestión, en el centro un cuadro en tonalidades grises, con un texto de bienvenida y una introducción a la aventura que vivirá el niño protagonista del MEC, relatada por el protagonista de esta civilización. En la pantalla siguiente el personaje ingresa al Mundo de China, una pantalla con fondo en tonalidades verdes y cielo de color celeste e imágenes de nubes con movimiento de colores blanco y gris, en esta pantalla se distribuyen distintos monumentos representativos de China. Como primera instancia el usuario puede ingresar solo a la casa del protagonista de este mundo o a la muralla china donde hay una prueba que contempla la suma y resta de fracciones para pasar al siguiente mundo (Egipto). Si ingresa a la casa del protagonista de esta civilización se encuentra con una pantalla donde está la esposa de este, aquí se pueden ver cuatro botones, tres en forma de ábaco y uno con forma de talismán. Los botones en forma de ábaco se distribuyen en botón método, donde se explica cómo sumar o restar fracciones con distinto denominador utilizando el método de amplificación, este método se explica en tres pantallas, las explicaciones están acompañadas de sus respectivas locuciones. El siguiente botón es el de ejercicios resueltos donde se muestran tres ejercicios resueltos por el método explicado en este monumento. El botón que sigue, es el de

²⁸ La historia detallada, se observa en, Capítulo IV: Presentación de resultados, II.2 Diseño, página. 63

ejercicios propuestos donde el usuario puede resolver tres ejercicios y verificar sus respuestas. Por último se tiene el botón con forma de talismán, este lleva al usuario a una siguiente pantalla donde la esposa del protagonista de este mundo le comenta que puede seguir adquiriendo nuevas herramientas para poder contestar correctamente la prueba que está en la muralla china y lo invita a visitar los otros lugares. En la Torre Taizita aprenderá el método del mínimo común múltiplo para sumar y restar fracciones, en la Torre de Canais encontrará mini juegos de sumas y restas de fracciones y por último en el Templo de Lukang aprenderá a sumar y restar fracciones por medio de una fórmula. Una vez que el usuario presiona el botón siguiente vuelve a la pantalla Mundo China y esta vez puede ingresar a todos los monumentos. Si el usuario ingresa a la muralla china se encuentra con una pantalla donde el protagonista de este mundo le da la bienvenida, al presionar el botón siguiente, éste explica cómo será la prueba a resolver en la siguiente pantalla, luego sigue otra pantalla donde hay siete ejercicios, si el usuario los resuelve correctamente podrá seguir a la siguiente civilización, de no ser así deberá volver a contestar la prueba o volver al Mundo China para repasar los contenidos explicados en la casa del protagonista de este mundo. Una vez que el usuario ingresa a la Torre Taizita se encontrará con una ventana donde, el protagonista de esta civilización, le da la bienvenida y comenta cual es el método que se explicará en este lugar, igual que en la casa del protagonista, existe un botón método donde se explica la forma de calcularlo y como utilizarlo en la suma o resta de fracciones, esta explicación se extiende a los largo de 6 pantallas, todas las explicación están acompañadas de sus respectivas locuciones, en el botón ejercicios resuelto se muestra con animación, cómo resolver una suma o resta, de dos ejercicios (una suma y una resta) utilizando este método, por otra parte se tiene el botón de ejercicios propuestos es aquí donde el usuario puede practicar y verificar sus respuestas y por último el botón con forma de talismán que lleva al usuario a la pantalla principal. Al ingresar en el Templo de Lukang le la bienvenida el protagonista de este mundo, el diseño de esta pantalla es igual a la explicada anteriormente, salvo que en el botón método se explica la resolución de sumas y restas utilizando una formula, este contenido es explicado en una pantalla, en el botón de

ejercicios resuelto se muestra como resolver tres ejercicios utilizando dicha fórmula, el botón ejercicios propuestos cuenta con tres ejercicios que el usuario debe resolver mediante el método explicado en este monumento, el usuario puede verificar sus resultado, por último el botón con forma de talismán, una vez presionado el usuario vuelve al mundo china. En la torre Canais el usuario se encuentra con una pantalla similar a la anterior donde se le explica que en esta torres podrá acceder mini juegos explicados por el protagonista de este mundo, éste le y explica que es aquí donde deberá identificar la representación gráfica de fracciones para dar respuesta a distintas sumas y restas, en una primera instancia los juegos consisten en identificar la representación gráfica de una suma planteada, luego el usuario deberá arrastrar distintas fracciones a su representación gráfica, el usuario tiene, durante todos los mini juegos la opción de retirarse en el caso que lo desee. Una vez que el usuario recorra todos los templos existentes en este mundo, se encuentra capacitado para poder rendir una prueba ubicada en la muralla china, y la prueba es rendida con éxito, el protagonista de este software es felicitado por el personaje de esta civilización por concretar su primera misión y obtener el primer trozo del talismán así podrá acceder al siguiente mundo, Civilización Egipcia, que se describe a continuación

4. Civilización Egipcia: al pasar la prueba que se encuentra en la muralla china, inmediatamente, el usuario se encontrará con la pantalla de Mundo Egipto, y música representativa del lugar, el fondo de este mundo corresponde a una simulación de desierto color café oscuro, en los bordes de observan aplicaciones de imágenes de esculturas egipcias y dibujos en piedra, donde un personaje representativo de esta civilización invita al usuario a ingresar a las pirámides para que resuelva una prueba, de no ser así puede ingresar a otros monumentos para adquirir las herramientas necesarias y contestar la prueba en forma exitosa. Una vez que el usuario ingresa el botón siguiente en esta pantalla de dirigirá a otra similar donde se le indica que podrá encontrar en los distintos sitios que hay en este mundo en la Esfinge encontrará mini juegos de multiplicación y división de fracciones, en el Rio Nilo se le enseñará a multiplicar y dividir fracciones y por ultimo en las pirámides se encuentra la prueba que lo hará pasar al siguiente mundo. Al ingresar a la Esfinge el usuario se encuentra

con una pantalla que explica que en esta sección se encontrará con mini juegos, estos mini juegos tienen la misma temática que los mini juegos de Mundo China. Al ingresar al Rio Nilo el usuario se encuentra con una pantalla que comenta el tema tratado en este lugar, en esta pantalla, al igual que en china existen botones de explican distintas instancias, el botón método explica al usuario la forma de resolver multiplicaciones y divisiones, estas explicación se extienden a lo largo de cuatro pantallas, cada una de ellas con sus respectivas locuciones. Al ingresar al botón ejercicios resueltos el usuario se encuentra con cuatro ejercicios de multiplicación y división, una vez presionado el botón siguiente el usuario vuelve a la ventana inicial del Rio Nilo y puede ingresar a ejercicios propuestos donde el usuario es quien debe desarrollar cuatro ejercicios de multiplicaciones y divisiones, según lo aprendido en método. Por último, una vez presionado el botón con forma de talismán el usuario sale de este y puede ingresar a las pirámides a rendir la prueba de este mundo y recuperar el segundo trozo del talismán perdidos, al ingresar en las pirámides el usuario se encuentra con una pantalla similar a la de inicio, donde está el personaje principal de este mundo explicándole a que nueva aventura se enfrenta, una vez que presiona el botón siguiente se le explica al usuario en qué consiste la prueba, luego debe volver a presionar siguiente para enfrentarse a la prueba, esta cuenta con siete ejercicios que tienen relación con el contenido visto en este mundo, el usuario contesta de manera incorrecta alguna de las preguntas en la prueba deberá resolverla, nuevamente, se le sugiere que recorra nuevamente los lugares de este mundo para adquirir las herramientas necesarias, una vez que el usuario contesta correctamente la prueba completa, el protagonista de este MEC en construcción es felicitado por el término de su misión y la obtención del segundo trozo del talismán y el protagonista de este mundo le explica que podrá dirigirse al siguiente mundo, la Civilización Griega, este mundo se describe a continuación.

5. Civilización Griega: en este mundo se encuentra inmediatamente con una pantalla en fondo beige e imágenes alusivas a esta civilización y en el centro un cuadro donde se le da la bienvenida a este mundo, la bienvenida es dada por un personaje representativo de este mundo, al igual que en civilizaciones anteriores. Éste lo invita al usuario

al Panteón para que rinda la prueba y si no puede hacer lo invita a visitar otros monumentos para que le sean explicados los contenidos que se consideraron necesarios, en el Oráculo encontrará como resolver ejercicios combinados y ejercicios para reforzar el contenido, en el Olimpo encontrará mini juegos que tienen relación al contenido enseñado. Una vez que el usuario sale presiona el botón siguiente vuelve a la pantalla principal de esta civilización, donde puede dirigirse indistintamente a cualquier monumento, al ingresar en el Oráculo se encontrara con una pantalla similar a la de inicio, donde estarán los botones método, ejercicios resueltos y ejercicios propuestos, en método se explicará al usuario cual es el procedimiento a seguir cuando se enfrenten a ejercicios que tengan más de una operación, esta explicación se extenderá a lo largo de cinco pantallas, una vez que presione el botón siguiente el usuario vuelve a la ventana principal de este mundo y puede dirigirse a cualquiera de los otros los sitios restantes o al mismo en el que estaba, si ingresa al Coliseo se encuentra con mini juegos que tendrán una temática similar a los anteriores. Una vez que ha recorrido este mundo y ha hecho suyas las herramientas entregadas el usuario está apto para ingresar a rendir la prueba ubicada en el Panteón, al ingresar en este sitio el usuario se encuentra con una pantalla de bienvenida donde se le explica con que se encontrara en este lugar, la prueba, luego al presionar siguiente se encuentra con otra pantalla que le dice en qué consiste y con cuantos ejercicios cuenta esta prueba, si la prueba es constada correctamente en su totalidad, luego de esto el protagonista del software es felicitado por su éxito en esta misión por el personaje de esta civilización y se le hace entrega de la tercera parte del talismán, para luego dirigirse a la siguiente civilización, la Romana, que se describe a continuación.

6. Civilización Romana: inmediatamente el usuario comienza a escuchar música característica de esta civilización y se encuentra con una pantalla de fondo beige matizado con aplicaciones de imágenes alusivas a esta civilización en los bordes. En esta pantalla un personaje representativo de este mundo le da la bienvenida al usuario y lo invita a ir al Coliseo para rendir la prueba de esta cuarta misión o bien a visitar otros lugares presentes en este mundo, al presionar el botón siguiente este personaje explica al usuario que hay en los distintos monumentos

presentes en esta civilización. Como se dijo anteriormente en el Coliseo se encuentra la prueba de esta civilización, en el Arco de Constantino el usuario podrá ver cómo resolver problemas de planteo y resolverlos el mismo, en el Foro se encontrara con mini juegos que refuercen los contenidos explicados en el Arco de Constantino. Una vez que es presionado el botón siguiente el usuario se dirige hacia la pantalla principal de esta civilización, cuyo fondo es un cielo de color celeste aplicaciones de arboles pasto y piedra, donde se distribuyen los monumentos nombrados anteriormente. Al ingresar al Arco de Constantino el usuario se encuentra con una pantalla similar a la de inicio pero esta vez podrá ver los botones método, ejercicio resueltos y ejercicios propuestos, en método se explicará al usuario como resolver los problemas de planteo que impliquen la utilización de fracciones esta explicación abarcará una cantidad indefinida de pantalla, dado que aun se encuentra en construcción, en el botón ejercicios resueltos el usuario verá como se resuelve uno o más de estos ejercicios mediante animaciones, en los ejercicios propuestos el usuario deberá resolver tres ejercicios de planteo que impliquen la utilización de fracciones una vez que el usuario decida salir de esta pantalla, volverá a la pantalla principal de este mundo y tendrá la opción de ingresar a al Panteón o al Coliseo, si ingresa al Panteón, se encontrará con mini juegos que tienen relación al contenido explicado en este mundo el formato de esta sección será muy similar a la vista en los otros mundos se debe mencionar que esta pantalla se encuentra aún en construcción. Por último está el Coliseo , lugar donde el usuario deberá rendir la prueba que contempla el contenido visto en esta civilización, en la primera pantalla se encuentra con el personaje principal de esta civilización que le explica a lo que se enfrentará en este lugar luego al presionar el botón siguiente se le explica en qué consiste la prueba, son siete preguntas de planteo donde deberá contestar en los cuadros indicados, una vez que presiona el botón siguiente el usuario ingresa a la prueba, si la contesta e incurre en algún error deberá volver al mundo romano para repasar los contenidos, por otra parte si contesta la prueba correctamente en su totalidad será felicitado por su logro en la misión y se le entregará la cuarta parte del talismán de esta forma podrá

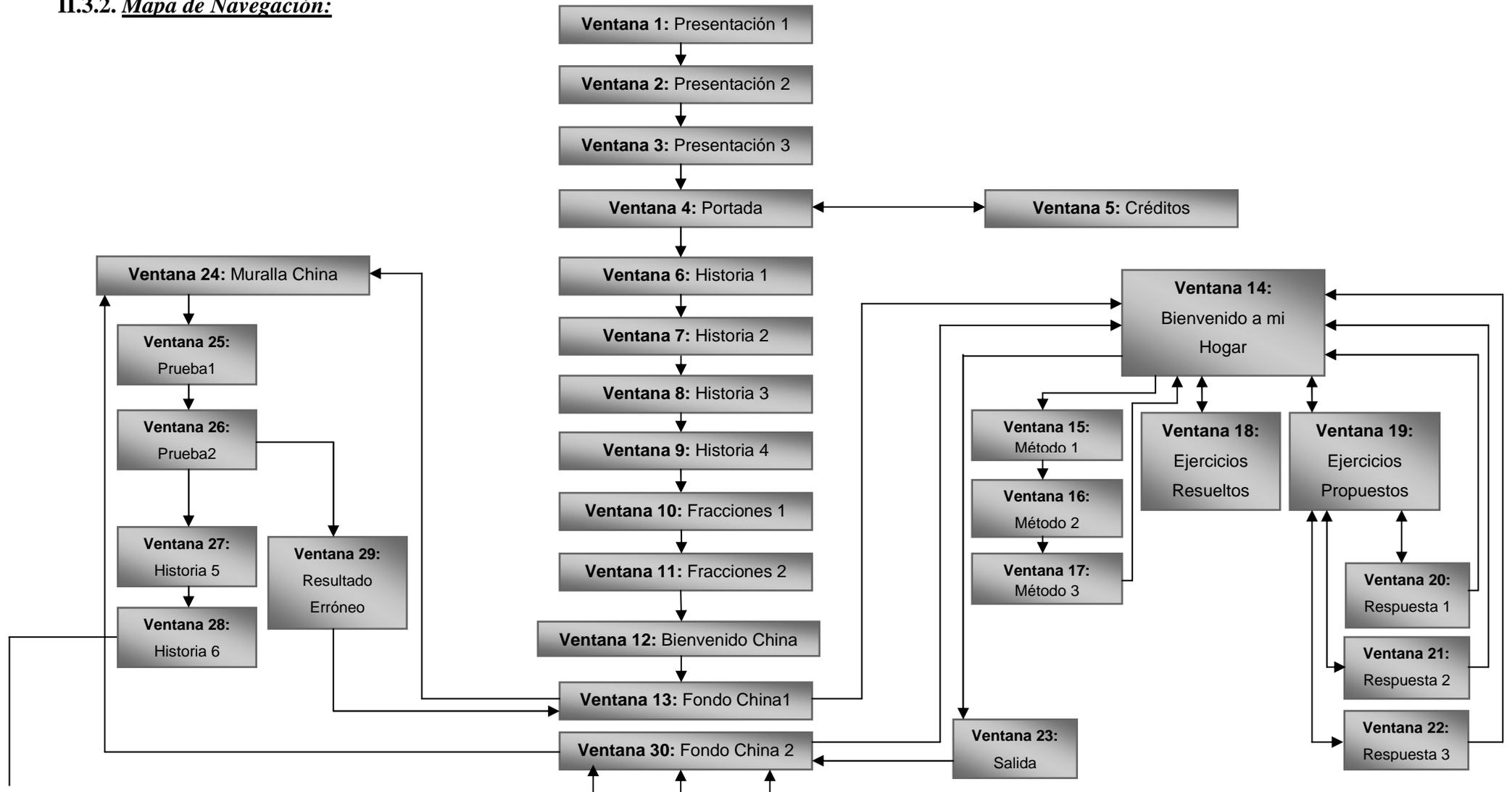
avanzar a la siguientes civilización, la Maya, cuyas pantallas se describen a continuación.

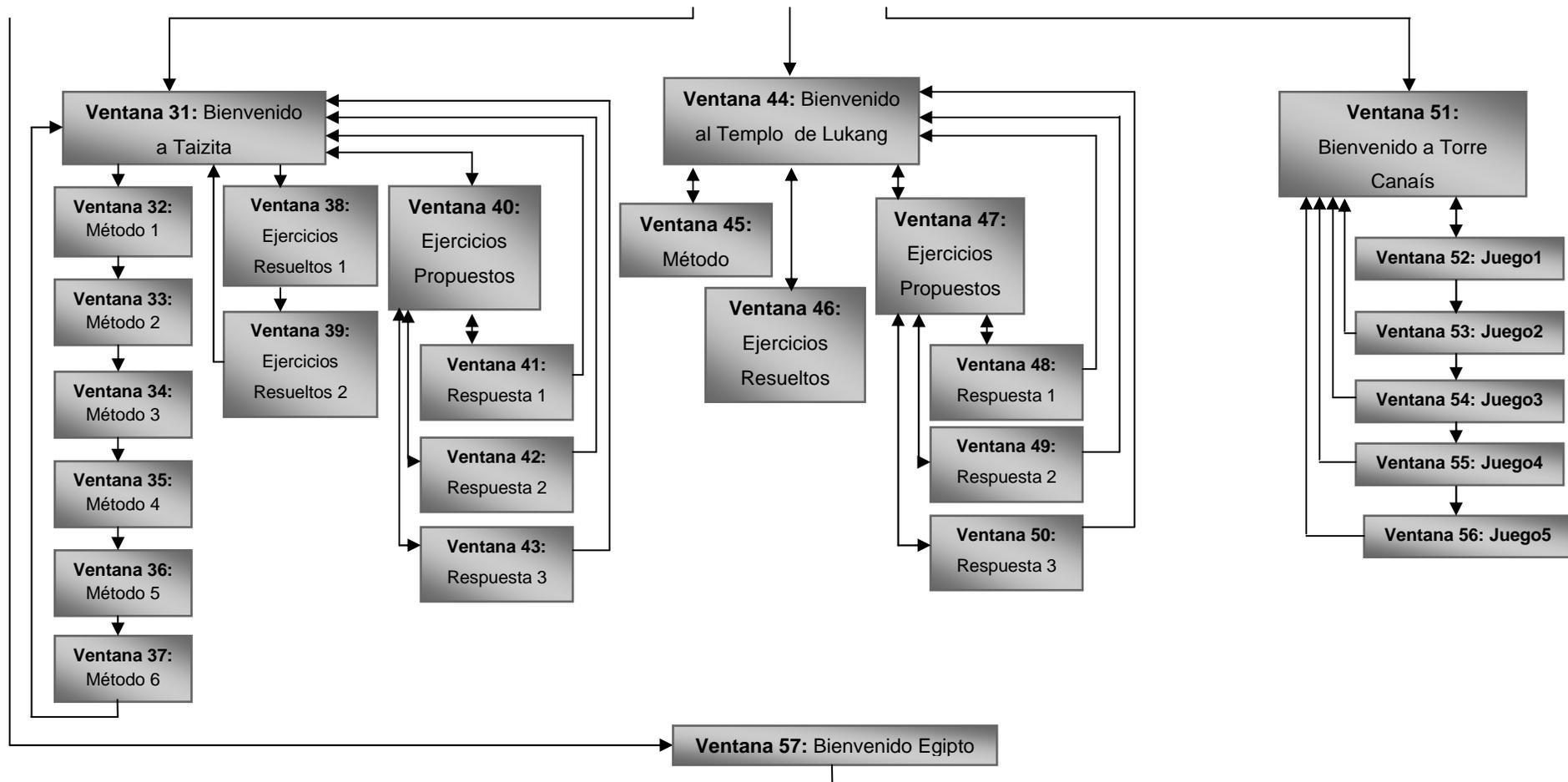
7. Civilización Maya: al contestar correctamente la prueba del mundo anterior, comienza a escuchar música representativa e este lugar, la pantalla de inicio corresponde a un fondo con imágenes alusivas a esta civilización con un cuadro en el centro donde un personaje representativo de este lugar le da la bienvenida, y se le explica al usuario que esta corresponde a su quinta y última misión para poder volver a casa, al presionar el botón siguiente el usuario verá una pantalla similar a la anterior que le cuenta lo que podrá encontrar en los monumentos distribuidos en este lugar, en la Pirámide encontrará la prueba final, en el templo encontrara ejercicios resueltos y propuestos relacionados a los contenidos vistos en los distintos mundos visitados, por ultimo en observatorio se encontrará con mini juegos que tiene relación con todos los contenidos vistos, una vez presionado el botón siguiente, el usuario ingresa a este mundo los mayas, la pantalla que verá es con fondo celeste alusivo a cielo y colinas de color verde con los templos distribuidos en este, al ingresar al observatorio se encontrará con una pantalla similar a la de inicio de esta civilización donde se le explicara que ha ingresado a la opción de mini juegos, las pantallas siguientes no podrán ser descritas debido a que esta sección se encuentra en construcción pero será similar a los mini juegos anteriores. Al ingresar en el templo se encontrará con una pantalla donde el personaje principal de este mundo le explica que podrá reforzar los contenidos explicado a los largo de toda su aventura y podrá acceder a una guía de trabajo que contempla dichos contenidos, no se pueden dar más detalle de esta sección dado que se encuentra en construcción. Ahora bien si el usuario ingresa a la prueba y la contesta correctamente dará por terminada su aventura y se le entregará al protagonista del MEC el quinto y último trozo del talismán. Para finalizar la descripción de las pantallas del software se decide nombrar a este ultimo guión, guión Final, que se describe a continuación.

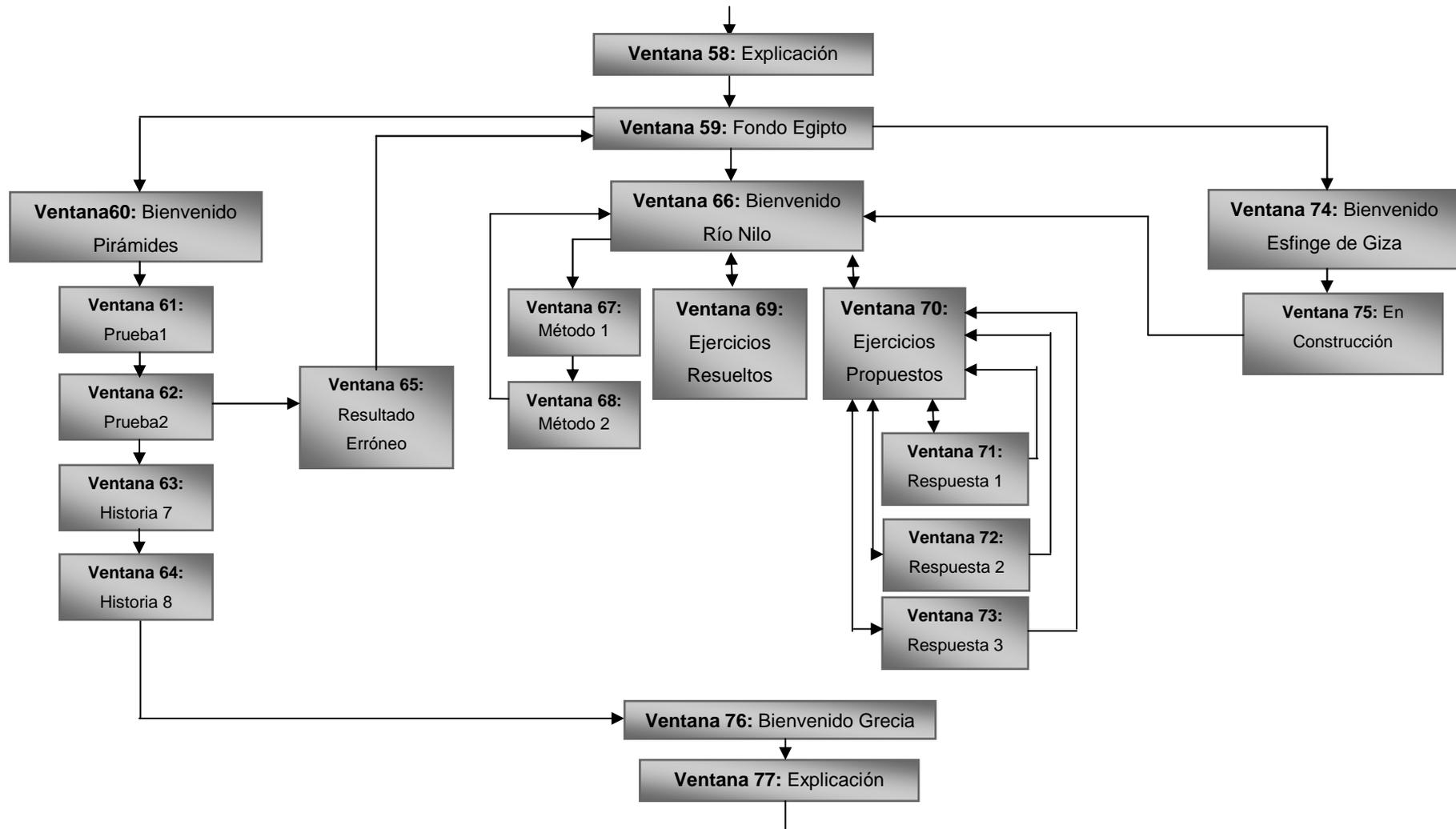
8. Final: en esta sección del software se muestran las cinco partes del talismán reconstruyéndolo y luego al protagonista del MEC en construcción rindiendo su prueba de fracciones, recordando las aventuras vividas a los largo de su viaje por las distintas civilizaciones recorridas, al

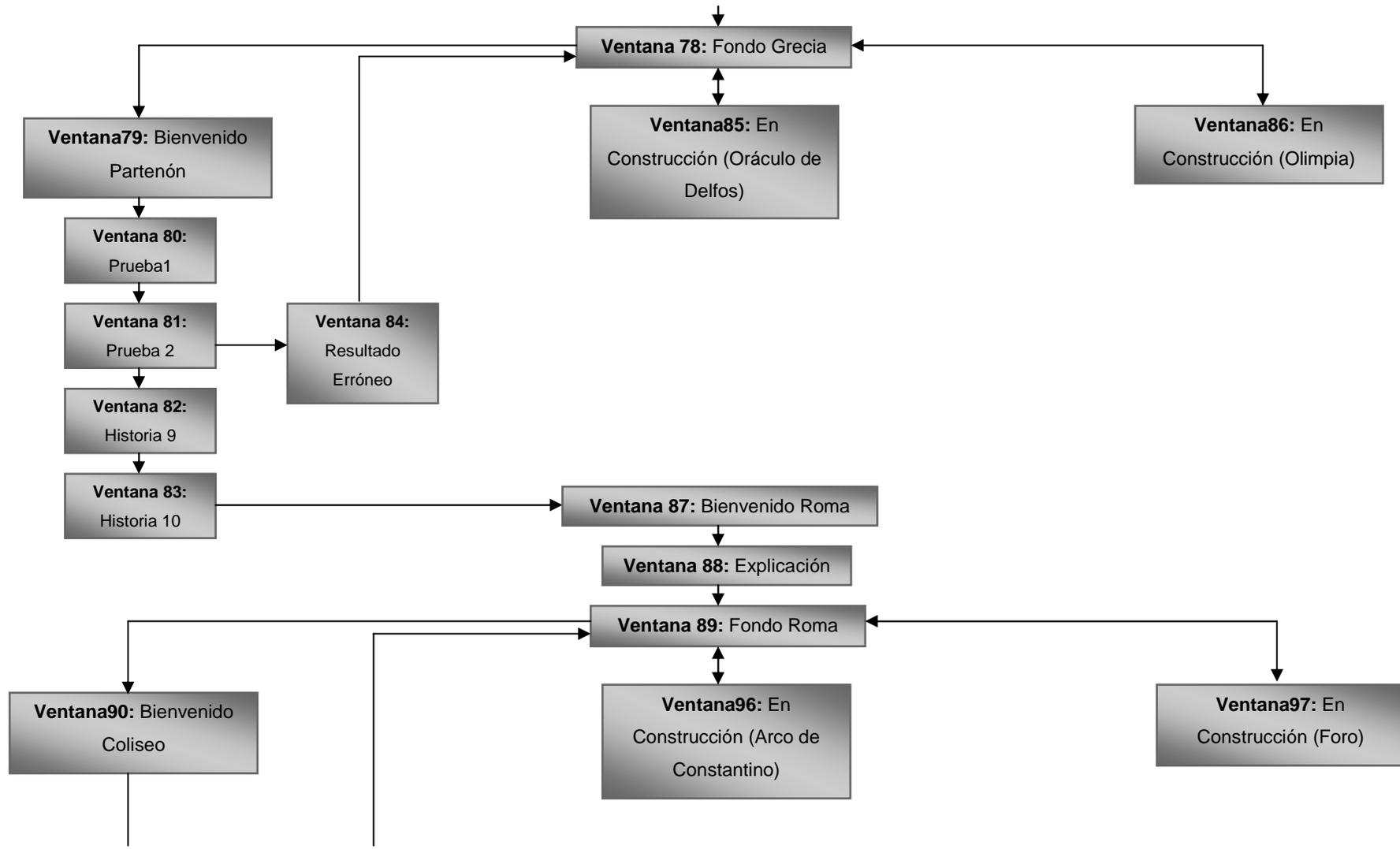
finalizar su prueba obtiene nota siete, esto gracias a la ayuda de los contenidos vistos en cada uno de los mundos por los que pasó el protagonista.

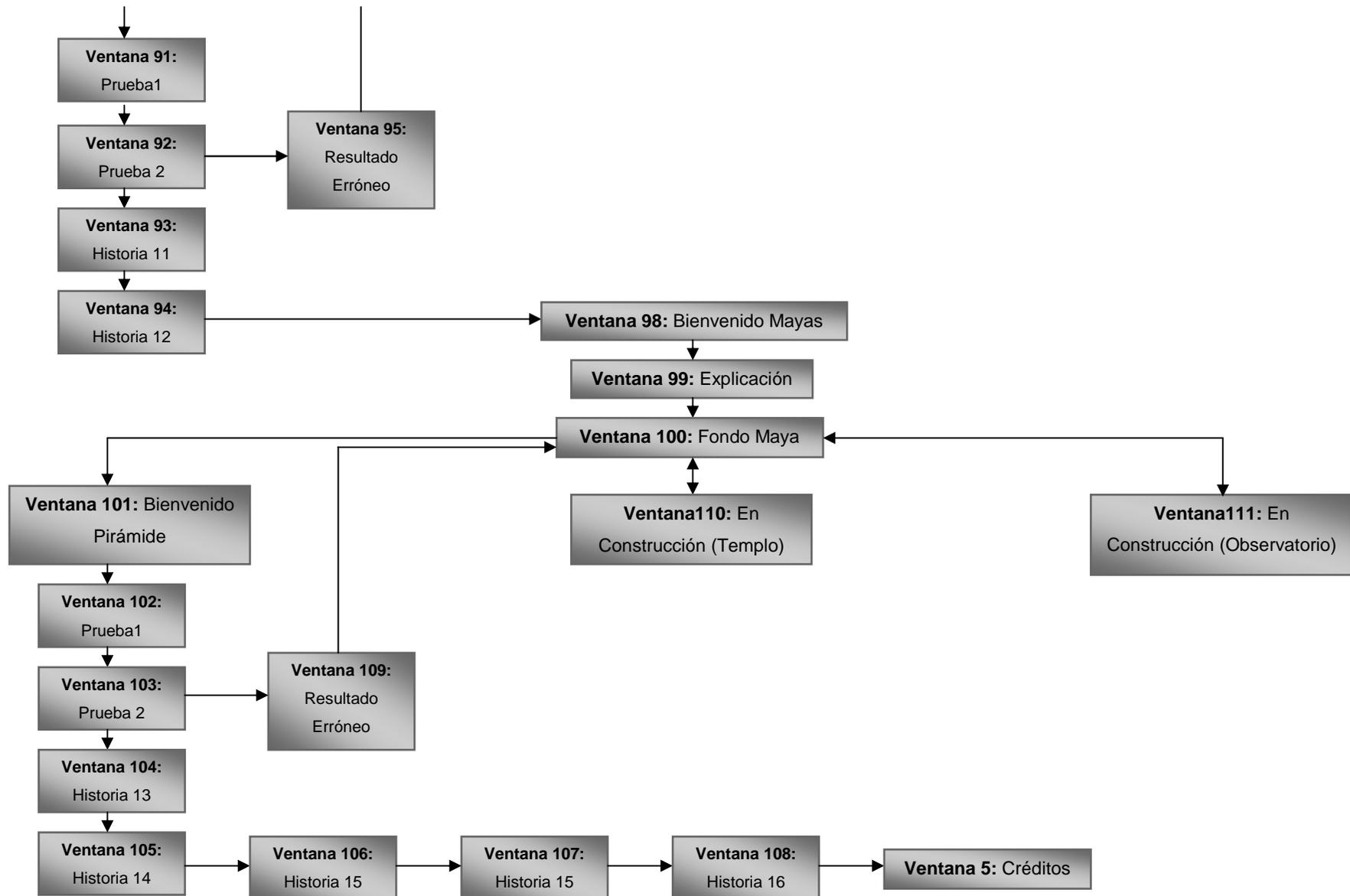
II.3.2. Mapa de Navegación:











II.4. Prueba:

Esta etapa está dirigida a la implementación del software. Se lleva a cabo el día Jueves 2 de Julio del presente año, en el Instituto comercial Blas Cañas con un grupo de 15 alumnas de segundo año medio A²⁹. El proceso comienza a las 8:15 horas y culmina a las 9:30 horas.

Al comenzar, se pide a las alumnas que naveguen en el software durante una hora y en los 15 minutos restantes respondan a un cuestionario³⁰ que consta de 10 preguntas y 5 ejercicios con alternativa de manera individual y objetiva. Se observó que seis estudiantes no lograron avanzar más allá de la civilización china, seis llegaron a la civilización egipcia, tres a la civilización griega y ninguna alumna logro ingresar a las civilizaciones posteriores.

La siguiente tabla muestra los resultados promedio entre 1,0 y 7,0 que asignaron las quince estudiantes encuestadas a las preguntas del cuestionario.

| Pregunta | Promedio |
|--|------------|
| 1.- ¿Consideras que la dificultad de los ejercicios es adecuada? | 6,3 |
| 2.- ¿El software es atractivo visualmente? | 6,2 |
| 3.- ¿El software es atractivo auditivamente? | 5,1 |
| 4.- ¿Comprendiste como sumar y restar por amplificación? | 6,1 |
| 5.- ¿Comprendiste como sumar y restar con M.C.M? | 6,6 |
| 6.- ¿Comprendiste como sumar y restar con la formula? | 5,7 |
| 7.- ¿Comprendiste como multiplicar? | 6,9 |
| 8.- ¿Comprendiste como dividir? | 6,9 |
| 9.- ¿Los mini juegos te parecen atractivos? | 5,9 |
| 10.- ¿Utilizarías este software? | 6,7 |
| Promedio Final del Software Educativo | 6,2 |

Tabla 13: Resultados promedio obtenidos por las alumnas del Instituto Comercial Blas Cañas en el cuestionario de implementación.

El promedio asignado por las estudiantes encuestadas al software educativo en cuestión es 6,2. Esto indica que a su parecer es bastante bueno, sobre todo en las preguntas 1,2,4,5,7,8 y 10. Sin embargo la pregunta dos, es la que menor aceptación tiene. Cabe destacar que en la implementación no se encontraba completamente

²⁹ Parte del curso al que se aplico prueba y cuestionario de evaluación analizados anteriormente en este capítulo.

³⁰ Anexo II: Cuestionario de Implementación. Página 113

construido el sonido. En las pregunta 6 y 9 las calificaciones asignadas, si bien no son malas, están bajo el 6,0.

En relación a los cinco ejercicios planteados en el cuestionario, el 66,6% de las alumnas los responde todos de manera correcta. El 20% de ellas se equivoca solo en el tercer ejercicio, el 6,6% comete errores solo en el ejercicio cuatro y el 6,6% responde incorrectamente a los ejercicios dos, tres y cinco.

A continuación se presenta una tabla que muestra los resultados obtenidos por cada estudiante, en el cuestionario antes mencionado. Las alumnas se distinguen con la siguiente categorización: A1, A2, A3, ... , A15. Las preguntas se distinguen así: P1, P2, P3, ... , P10. Los ejercicios se categorizan, así: E1, E2, ... , E5; las alternativas correctas de respuesta, son B, B, A, C y D. En la tabla NE, significa que la alumna no asigna una calificación, escribe como respuesta “no entré”, esto implica que no navegó por la parte del software que se especifica.

| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 |
|-----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| A1 | 7 | 6 | 5 | 4 | 7 | NE | 7 | 7 | NE | 7 | B | B | A | C | D |
| A2 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | B | B | A | C | D |
| A3 | 5 | 2 | 3 | NE | 7 | NE | 7 | 7 | 1 | 5 | B | B | B | C | D |
| A4 | 5 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | NE | 6 | B | B | B | C | D |
| A5 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | NE | 6 | B | D | B | C | B |
| A6 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 5 | NE | NE | 7 | 7 | B | B | A | C | D |
| A7 | 7 | 6 | 2 | 6 | 7 | 1 | NE | NE | NE | 7 | B | B | A | C | D |
| A8 | 7 | 6,5 | 3 | 5 | 6 | 5,5 | NE | NE | NE | 6,5 | B | B | A | B | D |
| A9 | 7 | 7 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | B | B | C | C | D |
| A10 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | NE | 7 | B | B | A | C | D |
| A11 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | NE | 7 | B | B | A | C | D |
| A12 | 7 | 5 | 4 | 6 | 2 | 2 | NE | NE | NE | 7 | B | B | A | C | D |
| A13 | 6 | 7 | 7 | 6 | NE | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | B | B | A | C | D |
| A14 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | B | B | A | C | D |
| A15 | 7 | 7 | 7 | 4 | 7 | 5 | NE | NE | 7 | 7 | B | B | A | C | D |

Tabla 14: Resultados obtenidos por las alumnas del Instituto Comercial Blas Cañas en el cuestionario de implementación.

Si bien las apreciaciones hacia el software, son en general positivas algunas estudiantes asignan una calificación insuficiente a distintos aspectos de él. Al preguntar ¿Es el software atractivo auditivamente?, existen tres calificaciones insuficientes, correspondientes a un 20% del total de estudiantes. Esto implica que se debe discutir acerca de la generación de mejoras en esta área.

En resumen, el software tuvo una aceptación bastante alta por parte de las estudiantes encuestadas, quienes le asignan un promedio 6,2. Los resultados obtenidos en los ejercicios planteados son buenos en relación a los obtenidos por las mismas alumnas en las pruebas aplicadas antes de la construcción del software.

El primer ejercicio de este cuestionario es muy similar al primero de la prueba aplicada en Marzo a las estudiantes. En dicha prueba el 80,4% de las estudiantes obtiene resultados correctos, mientras que en el cuestionario fue el 100%. El segundo ejercicio del cuestionario, en el cual el 93,3% de las estudiantes contesta correctamente, se asemeja al tercero de la prueba en que el 70,7% de las alumnas llega al resultado correcto. El cuarto ejercicio de la prueba donde 21,9% de las alumnas responden correctamente, es muy semejante al tercero del cuestionario donde el 73,3% de las alumnas llega al resultado correcto. El cuarto ejercicio del cuestionario donde el 93,3% de las estudiantes responde correctamente, es similar al quinto de la prueba en que el 39% de las estudiantes llega a la respuesta correcta. En el último ejercicio del cuestionario el 93,3% de las estudiantes responde correctamente, mientras en el sexto ejercicio de la prueba es solo el 9,7% de las alumnas.

Según las comparaciones realizadas en el párrafo anterior, se infiere que en todos los ejercicios del cuestionario el porcentaje de estudiantes que responde correctamente es mucho mayor al de la prueba aplicada en Marzo. Durante el tiempo transcurrido entre ambas evaluaciones a las alumnas no se les ha enseñado, ni reforzado la operatoria básica de fracciones. Por lo tanto la única herramienta que a intervenido en su aprendizaje es el software educativo que fundamenta este seminario. En consecuencia, el MEC construido es un complemento efectivo para el aprendizaje de operatoria básica de fracciones.

II.5. Mantenimiento:

Esta última etapa de la ingeniería del software, apunta a las mejoras y/o reparaciones que se pueden hacer al producto final. En este caso el software educativo construido, no fue terminado en virtud del tiempo concedido para la realización del seminario. Sin embargo considerando el tiempo necesario para terminar de construirlo, se genera la siguiente tabla, compuesta de actividades pendientes y tiempo en días.

| Tiempo | Actividad Pendiente |
|---------------------------------------|--|
| 1 día | Diseño y construcción de imágenes para juegos de la Civilización Egipcia. |
| 1 día | Diseño y construcción de imágenes para juegos de la Civilización Griega. |
| 1 día | Diseño y construcción de imágenes para juegos de la Civilización Romana. |
| 1 día | Diseño y construcción de imágenes para juegos de la Civilización Maya. |
| 2 días | Diseño, construcción y codificación de los juegos de las civilizaciones: Egipcia, Griega, Romana y Maya. |
| 1 día | Diseño de los contenidos educativos de la civilización Griega. |
| 1 día | Diseño de los contenidos educativos de la civilización Romana. |
| 1 día | Construcción y codificación de la los contenidos educativos de la civilización Griega. |
| 1 día | Construcción y codificación de la los contenidos educativos de la civilización Romana. |
| 1 día | Diseño, construcción y codificación de los ejercicios resueltos de la civilización Griega. |
| 1 día | Diseño, construcción y codificación de los ejercicios resueltos de la civilización Romana. |
| 2 días | Diseño, construcción y codificación de los ejercicios resueltos de la civilización Maya. |
| 2 días | Diseño, construcción y codificación de los ejercicios propuestos de la civilización Griega. |
| 2 días | Diseño, construcción y codificación de los ejercicios propuestos de la civilización Romana. |
| 4 días | Diseño, construcción y codificación de los ejercicios propuestos de la civilización Maya. |
| TIEMPO TOTAL ESTIMADO: 22 DÍAS | |

Tabla 15: Estimación temporal de las actividades pendientes.

Es importante señalar que los tiempos estimados en la tabla anterior no son proporcionales a los utilizados para la parte del software construida a la fecha de entrega de este seminario. Esto ocurre porque para poder construir y codificar existió un proceso de aprendizaje progresivo de Macromedia flash 8.

Una vez terminada la construcción del software, se pueden hacer todas las mejoras o reparaciones que los creadores o usuarios, estimen convenientes. A continuación se muestra una lista de posibles mejoras propuestas por los creadores.

- a) Control de volumen de audio en cada ventana.
- b) Reconocimiento de usuario al comenzar el software.
- c) Personalización de los diálogos en relación al usuario.
- d) Guardar los avances de cada usuario.
- e) Navegación fluida por las misiones aprobadas antes de la actual.
- f) Aumento en la cantidad de ejercicios resueltos.
- g) Aleatoriedad en los ejercicios propuestos.
- h) Mejora en la calidad de las imágenes y animaciones.
- i) Aumento en la cantidad de mini juegos.

Capítulo V

Discusión y Conclusiones

Al comenzar este seminario se plantearon distintas actividades³¹, todas ellas fueron realizadas con éxito. El objetivo general se cumplió con creces, lo cual se evidenció mediante la implementación del software educativo construido.

A continuación se analizan cada uno de los objetivos específicos, con el propósito de constatar su consumación.

1. Detectar las falencias presentes en estudiantes, en relación a las cuatro operaciones básicas de fracciones. Este objetivo contempla distintas actividades, de la uno a la cinco fueron realizadas durante el periodo de análisis, de acuerdo a los plazos estipulados para hacerlo. La sexta y séptima actividad permiten corroborar la existencia de la necesidad social planteada en capítulos anteriores exitosamente, de acuerdo a lo esperado según se observo en distintas prácticas. Esta fue una tarea realizada con precisión y dedicación. Para completarla se necesito un mes, con el fin de recopilar y analizar toda la información que se considero necesaria para la sustentación del problema.

2. Presentar evidencias que plantean un problema en el aprendizaje de fracciones. Este objetivo comprende las actividades ocho y nueve. Dichas tareas se desarrollaron tanto en el marco referencial como en la presentación de los resultados. Logrando mediante ellas establecer la necesidad a nivel macro de mejorar el aprendizaje de operatoria básica en fracciones.

3. Identificar alternativas existentes en el mercado que abordan el problema. Dicho objetivo contiene la decima actividad, la cual se desarrolla en la presentación de los resultados, luego de la exploración de distintos software educativos relacionados con el tema.

4. Construcción del software educativo. Este objetivo incluye desde la actividad once a la dieciséis. En el marco referencial se especificaron los distintos contenidos educativos y tecnológicos necesarios para la construcción del MEC. Luego en la presentación de los resultados, específicamente en el desarrollo del proyecto se explica cada una de las etapas de la ingeniería del software educativo. Este proceso

³¹ Las actividades pueden ser observadas, en: Capítulo I: Planteamiento del problema. Página 11

tuvo una duración de cuatro meses comenzando desde el análisis hasta llegar a la implementación. En este periodo existió un proceso de aprendizaje progresivo de Macromedia flash 8 y Photoshop CS4 para la codificación del software. En este objetivo radican los cimientos del seminario. Dado que al realizar una investigación tecnológica, la necesidad social antes descrita debe cubrirse ineludiblemente mediante un producto.

El proceso final, de implementación del MEC, arrojó resultados favorables, se observó que en cada una de las operaciones básicas en fracciones las estudiantes encuestadas mejoraron notablemente sus resultados en relación a la prueba aplicada al comienzo de este proceso.

Si bien, la operatoria básica en fracciones, es un contenido que puede ser considerado simple. Mediante las evidencias presentadas a lo largo de este escrito, quedan de manifiesto las dificultades en este contenido en estudiantes de enseñanza media.

Cabe destacar que este trabajo se diseñó para que los estudiantes logran resolver correctamente ejercicios que involucren operatoria básica en fracciones y no contempla la internalización del concepto de fracción. Por lo tanto el software educativo construido se enfoca principalmente en alumnos de NM1 y NM2, quienes según los programas de estudio de nuestro país ya debieran haber aprendido dichos contenidos. Es por esto que aún quedan muchos retos por delante, con el fin de extirpar esta problemática desde sus orígenes. Por ejemplo, construir un software educativo orientado a la enseñanza de fracciones en aula que complemente el aprendizaje de los alumnos que recién comienzan a conocer el concepto de fracción de manera innovadora.

En consecuencia el trabajo realizado se concluyó de acuerdo a los objetivos, actividades y plazos propuestos. Por lo tanto cumple a cabalidad con las metas y desafíos personales de las seminaristas.

Sin embargo, durante este proceso surgieron distintas dificultades, entre ellas obtener la aprobación de cuatro distintos colegios para la aplicación de pruebas y cuestionarios. Lograr recabar información respecto a la investigación tecnológica, debido a la falta de material orientado a un proyecto no relacionado con marketing.

Además de las distintas complicaciones surgidas a lo largo del proceso de codificación del MEC por desconocimiento de las limitaciones y propiedades de Macromedia Flash 8.

Las dificultades descritas anteriormente, fueron superadas gracias a la motivación y dedicación de las seminaristas y al apoyo incondicional y absoluto del profesor guía de este seminario, Don Carlos Aguilar Santana.

Al comenzar este proyecto no se contemplo la magnitud del mismo, sin embargo en el transcurso de este mediante los distintos obstáculos que fueron sucediendo, se tomo la responsabilidad y seriedad necesaria para finalizarlo correctamente. Es por esto que la realización de un proyecto de este nivel, genera necesariamente el crecimiento tanto personal como profesional de las creadoras del mismo.

Bibliografía

- [1] DEMRE. (2008). *Compendio Estadístico*. Chile: DEMRE
- [2] Díaz Marta; López Carolina y Valdivia Consuelo. (2004). *Diseño de un Estándar para la Toma de Requerimientos en la Ingeniería de Software Educativo*. Chile: Universidad Católica Silva Henríquez.
- [3] Espinoza, Lorena. (2006). *Estudiar matemáticas en el segundo ciclo básico: campos de problemas en torno a las fracciones*. Chile: Universidad Alberto Hurtado.
- [4] Faundez, Juan. (1999). *Como aprender fracciones con uso de material concreto*. Chile: Universidad Católica Silva Henríquez
- [5] Galvis, A. (1992). *Ingeniería de software educativo*. Colombia: Universidad de los Andes.
- [6] Gros, Begoña. (1997). *Diseños y programas educativos, pautas pedagógicas para la elaboración de software*. España: Ariel, S.A.
- [7] MINEDUC. (1999). *Programa de estudio, cuarto año básico: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.
- [8] MINEDUC. (2001). *Programa de estudio, cuarto año medio: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.
- [9] MINEDUC. (1999). *Programa de estudio, octavo año básico: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.
- [10] MINEDUC. (2000). *Programa de estudio, primer año medio: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.
- [11] MINEDUC. (1999). *Programa de estudio, quinto año básico: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.
- [12] MINEDUC. (2000). *Programa de estudio, segundo año medio: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.
- [13] MINEDUC. (1999). *Programa de estudio, séptimo año básico: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.

- [14] MINEDUC. (1999). *Programa de estudio, sexto año básico: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.
- [15] MINEDUC. (2000). *Programa de estudio, tercer año medio: Educación Matemática*. Chile: MINEDUC.
- [16] MINEDUC. (2008). *Resultados nacionales SIMCE*. Chile: MINEDUC.
- [17] Pressman, Roger. (1995). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. España: McGraw Hill.
- [18] Sáez, F.; García, O.; Palao, J. y Rojo, P. (2000). *Innovación tecnológica en las empresas*. España: Universidad Politécnica de Madrid.
- [19] Salas, Raúl. (1995). *Aprendiendo y enseñando con estilo*. Chile: Universidad Austral.
- [20] http://1.bp.blogspot.com/_2yheuPkShy8/R4Wd1x622nI/AAAAAAAAAbg/uFrL1xXPOKM/s320/Laureles1NV.jpg
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [21] http://alexbccegipto.blogspot.com/2007_04_29_archive.html
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [22] http://artecom.blogspot.com/2008_10_01_archive.html
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [23] <http://bibliotecaetsitupm.files.wordpress.com/2008/10/einstein.jpg>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [24] http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=tecnología
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [25] <http://china.costasur.com/gallery/es/gallery-2703.html>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [26] <http://churrito.bitacorras.com/archivos/2005/11/22/traducciondenombresalchinos>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [27] http://commons.wikimedia.org/wiki/Commons:Featured_picture_candidates/Log/September_2005
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [28] <http://cwis.org/seminars/graphics/MAYA%20AGE.gif>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

- [29] <http://davidgoeson.blogspot.com/>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [30] <http://dibujosfotoseimagenes.blogspot.com/2009/03/dibujos-y-fotos-de-la-cultura-maya.html>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [31] http://elfotografo.blogspot.com/2007_08_01_archive.html
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [32] <http://elmonedero.files.wordpress.com/2007/11/egipto5libras1999cleopatra.jpg>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [33] <http://elmonedero.files.wordpress.com/2007/11/egipto5libras1999tuthankamon.jpg>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [34] <http://enpiyama.files.wordpress.com/2007/02/mayas-viajando.gif>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [35] http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_de_la_Antigua_Roma
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [36] http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_de_la_Antigua_Roma
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [37] http://es.wikipedia.org/wiki/Estilo_de_aprendizaje
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [38] <http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [39] http://farm1.static.flickr.com/38/97186563_622a1b326e.jpg
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [40] http://help.adobe.com/es_ES/AS2LCR/Flash_10.0/help.html?content=00000018.html
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [41] http://help.adobe.com/es_ES/PhotoshopElements/7.0_Win/index.html
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [42] http://masalto.com/masalto_db/imagenes_db/Oque/confucio_para_colorear.jpg
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [43] <http://photogonza.wordpress.com/2008/06/27/phe08-y-camara-abierta-20-el-lugar-del-internauta/>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[44] <http://quepasaelsalvador.com/images/slides/El%20Salvador%20Ruinas%20Mayas.html>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[45] <http://web.jieczuc.com-a.googlepages.com/fracciones>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[46] <http://www.adobe.com/es/products/studio/evaluation/>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[47] <http://www.amorysuerte.com/product.php?II=37>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[48] <http://www.arearh.com/glosario/OP.html>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[49] <http://www.calcostuning.com/images/dragon%20circle%200002.GIF>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[50] <http://www.cidse.itcr.ac.cr/ciemac/5toCIEMAC/Talleres/LasFracciones.pdf>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[51] http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106625_archivo.pdf

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[52] <http://www.consumer.es/fotografias/uploaded/medioambiente/2007/03/16/0236601001174052077.jpg>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[53] <http://www.cristalab.com/tutoriales/guia-definitiva-para-novatos-de-flash-c78l/>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[54] http://www.dahabtravel.pt/itinerario_de_viaje/China+Canais+da+China2.html

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[55] <http://www.demre.cl/estadisticas.htm>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[56] <http://www.dondeviajar.es/ciudades/unpaseoporroma.html>

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

[57] http://www.educa.madrid.org/cms_tools/files/85829ae1-b3a9-4c82-a230-f5aa81a18fa6/abaco.gif

Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

- [58] <http://www.egiptologia.com/images/stories/religion/signos-simbolos/esfinge.jpg>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [59] <http://www.galeon.com/aprenderaaprender/vak/queson.htm>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [60] http://www.gdnatura.es/album_fotos/Santa%20Marina/slides/Rotulo,%20senda%20y%20arboleda.html
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [61] <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/1%20-Introducci%20f3n.pdf>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [62] <http://www.guiadegrecia.com/pelopo/olimpia.html>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [63] <http://www.jimena.com/egipto/apartados/Image21.jpg>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [64] <http://www.monografias.com/trabajos12/loestils/loestils.shtml>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [65] <http://www.pasaporteblog.com/wp-content/uploads/2007/12/chichen-itza-observatorio.jpg>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [66] http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos_y_archivos_SIMCE/Informes_Resultados_2008/Informe_Nacional_2008.pdf
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [67] <http://www.simce.cl/index.php?id=221&idRegion=13000&idComuna=13101>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [68] <http://www.simce.cl/index.php?id=221&idRegion=13000&idComuna=13119>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [69] <http://www.simce.cl/index.php?id=221&idRegion=13000&idComuna=13120>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [70] <http://www.simce.cl/index.php?id=247>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [71] <http://www.uantof.cl/facultades/csbasicas/matematicas/academicos/emartinez/multimedios/fraccion.ppt>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

- [72] <http://www.uned.es/geo-1-historia-antigua-universal/montf05g.jpg>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [73] <http://www.unrc.edu.ar/publicar/23/dossidos.html>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [74] <http://www.venelogia.com/archivos/81/>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009
- [75] <http://www.xtec.es/~smuria/projecte/act1ex1.htm>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [76] <https://www.adobe.com/cfusion/tdrc/index.cfm?loc=en&product=photoshop>
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.
- [77] www.infopeatonal.com/ampliarnota.asp?idnota=83
Última Visita: 10 de Junio del año 2009.

Anexos

I. Instrumento de medición y Cuestionario:

Estimado estudiante: El objetivo de esta prueba es identificar fortalezas y debilidades en relación a operatoria básica de fracciones. Las cuales aportarán información relevante en la construcción de un software educativo que apoye el aprendizaje en dicho tópico.

Lo anterior en el marco de la obtención del grado académico de licenciado en educación, por medio de esta investigación.

Indicaciones:

1. Duración de la prueba, 90 minutos.
2. Lea atentamente las instrucciones de cada ítem antes de resolver.
3. Si **no conoce, no entiende o no recuerda** la forma de resolver cualquiera de los ejercicios, indique **claramente** la situación a la que se enfrenta. Marque con una X, según corresponda.
4. Desarrolle y responda cada ejercicio en el espacio enmarcado para dicho efecto.
5. Para su tranquilidad este instrumento, conserva la confidencialidad de los datos obtenidos.
6. **No se deben descorchetear las hojas.**

Complete con letra imprenta:

| | |
|--------|---|
| Fecha: | |
| Sexo: | Masculino ____ Femenino ____ |

Agradecemos su colaboración.

Alumnas: Daniela Leyton Ramírez e Isabel Urrutia Avendaño
Profesor Guía: Carlos Aguilar Santana

I. Resuelva los siguientes ejercicios y exprese el resultado de manera simplificada:

a) $\frac{7}{4} + \frac{3}{4} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

b) $\frac{11}{7} - \frac{8}{7} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

c) $\frac{1}{15} + \frac{4}{5} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

d) $\frac{1}{6} - \frac{5}{12} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

e) $\frac{1}{5} \cdot \frac{6}{3} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

f) $\frac{3}{6} : \frac{7}{4} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

g) $\frac{5}{6} + \frac{3}{4} - \frac{2}{5} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

h) $4 \cdot \frac{3}{7} + 2\frac{1}{5} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

i) $\frac{4}{3} + \frac{1}{6} \cdot \frac{7}{5} - \frac{3}{2} : \frac{5}{4} =$

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

II. Defina Brevemente el concepto de fracción:

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

III. Indique el resultado de las siguientes fracciones:

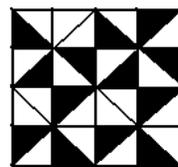
a) $\frac{0}{4} =$

b) $\frac{5}{0} =$

c) $\frac{7}{7} =$

IV. Escriba la fracción que representa lo pintado en cada caso:







V. Resuelva los siguientes problemas de planteo de manera ordenada:

a) Martina se comió $\frac{1}{2}$ superocho el lunes, el martes las $\frac{3}{4}$ partes de otro y el miércoles $\frac{6}{5}$. ¿A cuántos superocho equivale lo comido durante los 3 días?

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

b) En un primero medio, $\frac{3}{4}$ del curso practican algún deporte. De quienes hacen deporte $\frac{1}{2}$ practica natación, $\frac{1}{4}$ basquetbol y $\frac{1}{6}$ ambos deportes. ¿Qué fracción de alumnos del curso que realizan algún deporte, practica solo natación? (Puedes usar el método que tu desees para resolver, registra todas tus ideas)

| | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | No conoce | No entiende | No recuerda |
| | | | |

Cuestionario dirigido a alumnos de segundo año de enseñanza media

Instrucciones: Marque con una X la alternativa que refleje mejor su opinión.

Pregunta Ejemplo:

| Afirmación | Sí | A veces | No |
|----------------------------|----|---------|----|
| Me gusta mucho matemáticas | X | | |

| Preguntas | Sí | A veces | No |
|--|----|---------|----|
| 1. ¿Me gusta resolver problemas de matemáticas? | | | |
| 2. ¿Me gustan las clases de matemáticas? | | | |
| 3. ¿Me encuentro a gusto en clases de matemáticas? | | | |
| 4. ¿Estudio una hora diaria de matemáticas? | | | |
| 5. ¿Soy bueno(a) en matemáticas? | | | |
| 6. ¿Me cuesta trabajo entender los ejercicios de matemáticas? | | | |
| 7. ¿Odio las matemáticas? | | | |
| 8. ¿Las matemáticas son fáciles para mí? | | | |
| 9. ¿Obtengo buenas notas en matemáticas? | | | |
| 10. ¿Siento que soy capaz de aprobar matemáticas al finalizar este año académico? | | | |
| 11. ¿Soy rápido resolviendo problemas numéricos? | | | |
| 12. ¿Me pongo nervioso en clases de matemáticas? | | | |
| 13. ¿Crees que un software educativo te ayudaría a entender mejor las matemáticas? | | | |
| 14. ¿Tengo un espacio físico adecuado para estudiar, fuera del horario de clases? | | | |
| 15. ¿Me desilusiona obtener una nota insuficiente en la asignatura? (nota inferior a 4,0) | | | |
| 16. ¿Utilizas algún libro distinto al que tu profesor te indica para la asignatura de matemáticas? | | | |

¿Qué elementos favorecerían su estudio de la matemática?

Marca con una X todas las alternativas que consideres correctas:

- | | | | |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Libro | <input type="checkbox"/> | Clases más entretenidas |
| <input type="checkbox"/> | Profesor Particular | <input type="checkbox"/> | Explicaciones más concretas |
| <input type="checkbox"/> | Internet | <input type="checkbox"/> | Otro, escriba cual _____ |
| <input type="checkbox"/> | Software educativo | | |
| <input type="checkbox"/> | Calculadora | | |
| <input type="checkbox"/> | Espacio físico adecuado | | |

II. Cuestionario de Implementación:

Estimada estudiante este cuestionario tiene como finalidad identificar cuáles son las fortalezas y debilidades que tiene el software educativo Tour Fraction. A continuación se invita a contestar un cuestionario que consta de 10 preguntas y luego 5 ejercicios con alternativas que tienen relación con los tópicos tratados en el software.

I. ENCUESTA:

Para contestar la encuesta debes evaluar de 1 a 7, siendo 1 la evaluación más baja y 7 la más alta.

| Preguntas | Evaluación |
|--|-------------------|
| ¿Consideras que la dificultad de los ejercicios es adecuada? | |
| ¿El software es atractivo visualmente? | |
| ¿El software es atractivo auditivamente? | |
| ¿Comprendiste como sumar y restar por amplificación? | |
| ¿Comprendiste como sumar y restar con M.C.M? | |
| ¿Comprendiste como sumar y restar con la formula? | |
| ¿Comprendiste como multiplicar? | |
| ¿Comprendiste como dividir? | |
| ¿Los mini juegos te parecen atractivos? | |
| ¿Utilizarías este software? | |

II. EJERCICIOS:

Marca la alternativa correcta con una X para cada ejercicio.

1. El resultado de $\frac{1}{5} + \frac{7}{5}$ es:

a) $\frac{5}{8}$

b) $\frac{8}{5}$

c) $\frac{8}{10}$

d) $\frac{1}{5}$

2. El resultado de $\frac{2}{3} + \frac{1}{7}$ es:

a) $\frac{3}{10}$

b) $\frac{17}{21}$

c) $\frac{21}{17}$

d) $\frac{3}{21}$

3. El resultado de $\frac{4}{3} - \frac{1}{8}$ es

a) $\frac{29}{24}$

b) $\frac{3}{24}$

c) $\frac{24}{29}$

d) $\frac{-3}{5}$

4. El resultado de $\frac{7}{8} \cdot \frac{11}{5}$ es

a) $\frac{18}{13}$

b) $\frac{40}{77}$

c) $\frac{77}{40}$

d) $\frac{18}{40}$

5. El resultado de $\frac{5}{4} \div \frac{3}{13}$ es:

a) $\frac{12}{65}$

b) $\frac{15}{52}$

c) $\frac{8}{17}$

d) $\frac{65}{12}$

Agradecemos su colaboración.

Seminaristas: Daniela Leyton Ramírez e Isabel Urrutia Avendaño
Profesor Guía: Carlos Aguilar Santana

III. Tablas:

III.I. Instrumento de Medición:

Con la finalidad de identificar donde están las mayores dificultades en torno a la operatoria básica en fracciones se ha elaborado un instrumento de medición, que fue aplicado a alumnos de segundo medio 'A' de cuatro colegios distintos pertenecientes a las comunas de Santiago (Instituto Comercial Blas Cañas) , La Cisterna (San Cristóbal College y Ashell English College) y San Miguel (Liceo Madre Cecilia Lazzeri).

Para tabular las respuestas dadas se ha realizado una categorización en cada pregunta, identificando cuales fueron los pasos que debían seguir los alumnos encuestados en cada ejercicio. Cada pregunta cuenta con un cuadro donde están las opciones: no conoce, no entiende o no recuerda, esto para facilitar el análisis posterior. Cuando se comenzó la revisión, se tomo la decisión de agregar una cuarta opción: no responde, en dicha categoría recae la respuesta donde el estudiante no resuelve el ejercicio y además no marca una de las alternativas existente en la prueba.

| Ítem I: Ejercicio a | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 0 | 0 | 0 | 1 |
| No recuerda | 2 | 0 | 3 | 1 |
| No responde | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mantiene el denominador | 27 | 39 | 19 | 36 |
| Suma correctamente los numeradores | 27 | 40 | 19 | 33 |
| Simplifica correctamente | 19 | 30 | 8 | 25 |
| Llega el resultado final | 19 | 29 | 8 | 24 |

Tabla 16: Ítem I, ejercicio a.

| Ítem I: Ejercicio b | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 0 | 0 | 3 | 1 |
| No recuerda | 2 | 0 | 1 | 2 |
| No responde | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Mantiene el denominador | 26 | 39 | 19 | 35 |
| Resta correctamente los numeradores | 26 | 37 | 14 | 33 |
| Llega al resultado final | 26 | 37 | 14 | 33 |

Tabla 17: Ítem I, ejercicio b.

| Ítem I: Ejercicio c | | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 0 | 0 | 0 | 1 |
| No recuerda | 7 | 0 | 5 | 0 |
| No responde | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alumnos que utiliza el método de amplificación | 0 | 5 | 2 | 1 |
| Amplifica correctamente | 0 | 5 | 3 | 1 |
| Expresa correctamente los operadores en el numerador | 0 | 5 | 3 | 1 |
| Suma correctamente los elementos del numerador | 0 | 5 | 2 | 1 |
| Encuentra el resultado final | 0 | 5 | 2 | 1 |
| Alumnos que calculan correctamente M.C.M. | 15 | 33 | 10 | 29 |
| Identifica el MCM como denominador | 15 | 32 | 10 | 29 |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 12 | 31 | 2 | 23 |
| Suma correctamente los elementos del numerador | 12 | 31 | 2 | 22 |
| Encuentra el resultado final | 12 | 31 | 2 | 22 |

Tabla 18: Ítem I, ejercicio c.

| Ítem I: Ejercicio d | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 1 | 0 | 0 | 1 |
| No recuerda | 7 | 0 | 8 | 1 |
| No responde | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Utiliza el método de amplificación correctamente | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Resta correctamente los elementos del numerador | 0 | 1 | 2 | 0 |
| Simplifica correctamente la fracción | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Encuentra el resultado final | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Calcula correctamente M.C.M. | 13 | 34 | 6 | 34 |
| Identifica el MCM como denominador | 13 | 33 | 6 | 34 |
| Expresa correctamente los operandos en el denominador | 10 | 34 | 4 | 27 |
| Resta correctamente los elementos del denominador | 5 | 26 | 3 | 14 |
| Simplifica correctamente la fracción | 6 | 20 | 1 | 9 |
| Encuentra el resultado final | 1 | 20 | 1 | 9 |

Tabla 19: Ítem I, ejercicio d.

| Ítem I: Ejercicio e | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 1 | 0 | 0 | 1 |
| No recuerda | 4 | 0 | 10 | 1 |
| No responde | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Multiplica correctamente numeradores | 18 | 41 | 10 | 39 |
| Multiplica correctamente denominadores | 18 | 41 | 11 | 39 |
| Simplifica la fracción | 7 | 12 | 4 | 16 |
| Encuentra el resultado final | 5 | 12 | 4 | 16 |

Tabla 20: Ítem I, ejercicio e

| Ítem I: Ejercicio f | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 1 | 0 | 0 | 1 |
| No recuerda | 9 | 0 | 13 | 3 |
| No responde | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Utiliza el opuesto multiplicativo | 3 | 32 | 4 | 30 |
| Expresa correctamente el segundo factor | 3 | 31 | 4 | 29 |
| Multiplica correctamente numeradores | 3 | 31 | 3 | 24 |
| Multiplica correctamente denominadores | 3 | 31 | 3 | 23 |
| Simplifica la fracción | 3 | 21 | 1 | 19 |
| Encuentra el resultado final | 2 | 15 | 1 | 10 |
| Multiplica cruzado | 12 | 9 | 4 | 7 |
| Multiplica correctamente numerador con denominador | 12 | 9 | 3 | 7 |
| Escribe correctamente numerador y denominador | 10 | 8 | 2 | 6 |
| Simplifica la fracción | 5 | 8 | 2 | 5 |
| Encuentra el resultado final | 5 | 5 | 1 | 4 |

Tabla 21: Ítem I, ejercicio f.

| Ítem I: Ejercicio g | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 1 | 0 | 0 | 1 |
| No recuerda | 16 | 1 | 11 | 4 |
| No responde | 2 | 0 | 0 | 1 |
| Alumnos que utilizan método de amplificación. | 0 | 3 | 2 | 0 |
| Amplifica correctamente | 0 | 3 | 1 | 0 |
| Expresa correctamente los | 0 | 3 | 1 | 0 |

| | | | | |
|---|---|----|---|----|
| operandos en el numerador | | | | |
| Suma y resta correctamente los elementos del numerador | 0 | 3 | 1 | 0 |
| Encuentra el resultado final | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Alumnos que calculan correctamente M.C.M. | 8 | 27 | 7 | 30 |
| Identifica el MCM como denominador | 8 | 26 | 7 | 30 |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 5 | 30 | 5 | 27 |
| Suma y resta correctamente los elementos del numerador | 4 | 28 | 5 | 26 |
| Encuentra el resultado final | 3 | 5 | 5 | 26 |

Tabla 22: Ítem I, ejercicio g.

| Ítem I: Ejercicio h | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 1 | 0 | 0 | 1 |
| No entiende | 1 | 0 | 0 | 2 |
| No recuerda | 18 | 2 | 14 | 14 |
| No responde | 2 | 1 | 0 | 2 |
| Respeto el orden de las operaciones | 1 | 38 | 9 | 22 |
| Diferencia número mixto de multiplicación de entero por fracción | 1 | 21 | 0 | 13 |
| Multiplica Correctamente el entero por la fracción | 3 | 27 | 0 | 13 |
| Resuelve correctamente el número mixto | 5 | 29 | 7 | 13 |
| Calcula correctamente el MCM | 4 | 37 | 5 | 21 |
| Identifica el MCM como denominador | 4 | 36 | 5 | 21 |
| Expresa correcta-mente los operandos en el numerador | 4 | 34 | 5 | 19 |
| Suma correctamente los elementos del numerador | 4 | 36 | 4 | 18 |
| Encuentra el resultado final | 1 | 19 | 0 | 11 |

Tabla 23: Ítem I, ejercicio h.

| Ítem I: Ejercicio i | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 1 |
| No entiende | 1 | 0 | 0 | 0 |
| No recuerda | 20 | 4 | 16 | 13 |
| No responde | 3 | 0 | 1 | 3 |
| Respeto el orden de las operaciones | 4 | 30 | 1 | 19 |
| Multiplica Correctamente las fracciones | 5 | 33 | 3 | 18 |
| Divide correctamente las fracciones | 3 | 34 | 3 | 16 |
| Calcula correctamente el MCM | 4 | 32 | 2 | 11 |
| Identifica el MCM como denominador | 4 | 32 | 2 | 11 |
| Expresa correcta-mente los operandores en el numerador | 4 | 29 | 2 | 12 |
| Suma y resta correctamente los elementos del numerador | 4 | 27 | 2 | 20 |
| Encuentra el resultado final | 3 | 23 | 1 | 12 |

Tabla 24: Ítem I, ejercicio i.

| Ítem II: Define brevemente el concepto de fracción | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 1 |
| No entiende | 1 | 0 | 0 | 0 |
| No recuerda | 15 | 25 | 14 | 27 |
| No responde | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Es una división | 6 | 7 | 4 | 6 |
| Es un número partido por otro | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Es una división de figuras | 2 | 0 | | 1 |
| Son números decimales | | 2 | | |
| Es un número contrario al decimal | | 1 | | |
| Partes de números enteros | | 1 | | |
| Forma de representar números intermedios | | | 1 | 1 |
| Representa parte de algo | | | 1 | |
| Simplificación | | | | 1 |

Tabla 25: Ítem II, define brevemente el concepto de fracción.

| Ítem III: Ejercicio a | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No responde | 9 | 3 | 14 | 20 |
| Contesta que es 0 | 13 | 31 | 5 | 7 |
| No se puede dividir por 0 | 1 | | | |
| No se indica ninguna parte obtenida de la figura | 1 | | | |
| No existe | | 1 | | |
| No lo sé | | | | 2 |
| Contesta que es 4 | 3 | 1 | | 4 |
| Contesta que es 0,4 | 2 | | 1 | 3 |
| Contesta que es 1 | | 2 | | |
| Contesta que es -4 | | 1 | | 1 |
| Contesta que es 0,2 | | 1 | | |
| Contesta que es 0,0 | | 1 | | 1 |
| Contesta que es 0,5 | | | 1 | |
| Contesta que es 0,025 | | | 1 | 1 |
| Conesta que es <input type="checkbox"/> | | | | 1 |
| Contesta que es $\frac{0}{4}$ | | | | 1 |
| Contesta que es 0 | | | | 1 |

Tabla 26: Ítem III, ejercicio a.

| Ítem III: Ejercicio b | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No responde | 9 | 3 | 13 | 20 |
| No existe | 1 | 1 | | |
| Nunca pasará esto | 1 | | | |
| No se | | | | 1 |
| Contesta que es 0 | 11 | 19 | 4 | 3 |
| Contesta que es 5 | 7 | 17 | 5 | 15 |
| Contesta que es 1 | | 1 | 1 | |
| Contesta que es 5,0 | | | | 1 |
| Contesta que es 0,0 | | | | 1 |
| Contesta que es  | | | | 1 |

Tabla 27: Ítem III, ejercicio b.

| Ítem III: Ejercicio c | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No responde | 7 | 0 | 8 | 13 |
| No estoy segura | | | | 1 |
| Contesta que es 1 | 21 | 41 | 11 | 24 |
| Contesta que es 0 | 1 | | 3 | |
| Contesta que es 7 | | | | 2 |
| Contesta de que $\frac{1}{1}$ | | | 1 | |
| Contesta que es  | | | | 1 |

Tabla 28: Ítem III, ejercicio c.

| Ítem IV: Figura  | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No responde | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Contesta que es $\frac{4}{8}$ | 21 | 27 | 18 | 30 |
| Contesta que es $\frac{1}{2}$ | 2 | 8 | 1 | 2 |
| Contesta que es $\frac{8}{4}$ | 3 | 1 | | 5 |
| Contesta que es $\frac{4}{4}$ | 3 | 3 | 3 | 1 |
| Contesta que es 1 | | 2 | | |
| Contesta que es $\frac{8}{8}$ | | | | 1 |
| Contesta que es $\frac{1}{8}$ | | | | 1 |

Tabla 29: Ítem IV, figura 1.

| Ítem IV: Figura  | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No responde | 0 | 0 | 1 | 4 |
| Contesta que es $\frac{13}{32}$ | 20 | 31 | 15 | 29 |
| Contesta que es $\frac{32}{13}$ | 2 | 1 | | 5 |
| Contesta que es $\frac{13}{64}$ | 2 | | | |
| Contesta que es $\frac{33}{13}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{7}{1}$ | 1 | | | |

| | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|
| Contesta que es $\frac{13}{19}$ | 1 | 4 | | 1 |
| Contesta que es $\frac{13}{18}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{9}{16}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{7}{32}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{13}{16}$ | | 1 | 1 | |
| Contesta que es $\frac{1}{5}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{1}{3}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{13}{28}$ | | | 1 | |
| Contesta que es $\frac{12}{32}$ | | | 1 | |
| Contesta que es $\frac{12}{31}$ | | | 1 | |
| Contesta que es $\frac{1}{32}$ | | | | 1 |
| Contesta que es $\frac{16}{32}$ | | | | 1 |

Tabla 30: Ítem IV, figura 2.

| Ítem IV: Figura  | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No responde | 0 | 0 | 1 | 4 |
| Contesta que es $\frac{3}{8}$ | 22 | 32 | 21 | 29 |
| Contesta que es $\frac{8}{3}$ | 3 | 2 | | 7 |
| Contesta que es $\frac{3}{5}$ | 3 | 4 | 1 | 1 |
| Contesta que es $\frac{3}{7}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{5}{3}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{1}{4}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{1}{3}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{1}{8}$ | | | | 1 |

Tabla 31: Ítem IV, figura 3.

| Ítem V: Problema a | | | | |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 6 | 3 | 0 | 6 |
| No recuerda | 14 | 7 | 15 | 14 |
| No responde | 2 | 0 | 0 | 5 |
| Se comió 2 y medio | | 1 | | |
| 2 superocho | | | 2 | |
| Se comió un completo | | | 1 | |
| Dos super-ochos aprox | | | 1 | |
| Contesta que es $\frac{49}{20}$ | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Contesta que es $2\frac{9}{20}$ | 1 | 18 | | |
| Contesta que es $\frac{10}{2}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{10}{11}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{98}{40}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $2\frac{3}{10}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $1\frac{1}{2}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{137}{60}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $2\frac{1}{2}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $1\frac{9}{20}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{10}{20}$ | | | 1 | |
| Contesta que es $\frac{3}{5}$ | | | | 1 |
| Contesta que es $2\frac{18}{40}$ | | | | 1 |
| Contesta que es $\frac{1}{2}$ | | | | 1 |
| Contesta que es a 1 | | | | 1 |
| Contesta que es $1\frac{1}{10}$ | | | | 1 |
| Contesta que es $\frac{1}{10}$ | | | | 1 |
| Contesta que es 2,45 | | 1 | 1 | |
| Contesta que es 2,11 | | 1 | | |

Tabla 32: Ítem V, problema a.

| Ítem V: Problema b | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| No conoce | 1 | 0 | 0 | 0 |
| No entiende | 6 | 7 | 1 | 9 |
| No recuerda | 16 | 10 | 20 | 17 |
| No responde | 5 | 1 | 1 | 8 |
| Contesta que es $\frac{2}{8}$ | 1 | | | |
| Contesta que es $\frac{2}{3}$ | | | 1 | |
| Contesta que es $\frac{1}{2}$ | | 3 | | 2 |
| Contesta que es $\frac{3}{2}$ | | 2 | | |
| Contesta que es $\frac{1}{4}$ | | 3 | | |
| Contesta que es $\frac{3}{8}$ | | 2 | | 1 |
| Contesta que es $\frac{1}{3}$ | | 1 | | 1 |
| Contesta que es $\frac{1}{8}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{6}{4}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{1}{12}$ | | 2 | | 1 |
| Contesta que es $\frac{2}{3}$ | | 2 | | |
| Contesta que es $\frac{1}{6}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{5}{6}$ | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{5}{3}$ | | 1 | | |
| Contesta que es 15 | | 1 | | |
| Contesta que es $\frac{6}{12}$ | | | | 1 |
| Contesta que es $\frac{39}{24}$ | | | | 1 |

Tabla 33: Ítem V, problema b.

A continuación se presenta tabulación de global de los resultados obtenidos:

| Ítem I: Ejercicio a | |
|------------------------------------|--------|
| No conoce | 0,00% |
| No entiende | 0,75% |
| No recuerda | 4,48% |
| No responde | 0,00% |
| Mantiene el denominador | 90,30% |
| Suma correctamente los numeradores | 88,81% |
| Simplifica correctamente | 61,19% |
| Llega el resultado final | 59,70% |

Tabla 34: ítem I, ejercicio a, global.

| Ítem I: Ejercicio b | |
|---|--------|
| No conoce | 0,00% |
| No entiende | 2,99% |
| No recuerda | 3,73% |
| No responde | 0,75% |
| Mantiene el denominador | 88,81% |
| Suma correctamente los numeradores | 82,09% |
| Llega al resultado final | 82,09% |

Tabla 35: ítem I, ejercicio b, global.

| Ítem I: Ejercicio c | |
|--|--------|
| No conoce | 0,00% |
| No entiende | 0,75% |
| No recuerda | 8,96% |
| No responde | 0,00% |
| Alumnos que utiliza el método de amplificación | 5,97% |
| Amplifica correctamente | 6,72% |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 6,72% |
| Suma correctamente los elementos del numerador | 5,97% |
| Encuentra el resultado final | 5,97% |
| Alumnos que calculan correctamente M.C.M. | 64,93% |
| Identifica el MCM como denominador | 64,18% |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 50,75% |
| Suma correctamente los elementos del numerador | 50,00% |
| Encuentra el resultado final | 50,00% |

Tabla 36: ítem I, ejercicio c, global.

| Ítem I: Ejercicio d | |
|--|--------|
| No conoce | 0,00% |
| No entiende | 1,49% |
| No recuerda | 11,94% |
| No responde | 0,75% |
| Utiliza el método de amplificación correctamente | 3,73% |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 3,73% |
| Resta correctamente los elementos del numerador | 2,24% |
| Simplifica correctamente la fracción | 1,49% |
| Encuentra el resultado final | 0,75% |
| Calcula correctamente M.C.M. | 64,93% |
| Identifica el MCM como denominador | 64,18% |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 55,97% |
| Resta correctamente los elementos del numerador | 35,82% |
| Simplifica correctamente la fracción | 26,87% |
| Encuentra el resultado final | 23,13% |

Tabla 37: ítem I, ejercicio d, global.

| Ítem I: Ejercicio e | |
|---|--------|
| No conoce | 0,00% |
| No entiende | 1,49% |
| No recuerda | 11,19% |
| No responde | 0,75% |
| Multiplica correctamente numeradores | 80,60% |
| Multiplica correctamente denominadores | 81,34% |
| Simplifica la fracción | 29,10% |
| Encuentra el resultado final | 27,61% |

Tabla 38: ítem I, ejercicio e, global.

| Ítem I: Ejercicio f | |
|---|--------|
| No conoce | 0,00% |
| No entiende | 1,49% |
| No recuerda | 18,66% |
| No responde | 2,24% |
| Utiliza el opuesto multiplicativo | 51,49% |
| Expresa correctamente el segundo factor | 50,00% |
| Multiplica correctamente numeradores | 45,52% |
| Multiplica correctamente denominadores | 44,78% |
| Simplifica la fracción | 32,84% |
| Encuentra el resultado final | 20,90% |
| Multiplica cruzado | 23,88% |
| Multiplica correctamente numerador con denominador | 23,13% |
| Escribe correctamente numerador y denominador | 19,40% |
| Simplifica la fracción | 14,93% |
| Encuentra el resultado final | 11,19% |

Tabla 39: ítem I, ejercicio f, global.

| Ítem I: Ejercicio g | |
|---|--------|
| No conoce | 0,00% |
| No entiende | 1,49% |
| No recuerda | 23,88% |
| No responde | 2,24% |
| Alumnos que utilizan método de amplificación. | 3,73% |
| Amplifica correctamente | 2,99% |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 2,99% |
| Suma y resta correctamente los elementos del numerador | 2,99% |
| Encuentra el resultado final | 2,24% |
| Alumnos que calculan correctamente M.C.M. | 53,73% |
| Identifica el MCM como denominador | 52,99% |
| Expresa correctamente los operandos en el numerador | 50,00% |
| Suma y resta correctamente los elementos del numerador | 47,01% |
| Encuentra el resultado final | 29,10% |

Tabla 40: ítem I, ejercicio g, global.

| Ítem I: Ejercicio h | |
|---|--------|
| No conoce | 1,49% |
| No entiende | 2,24% |
| No recuerda | 35,82% |
| No responde | 3,73% |
| Respeto el orden de las operaciones | 52,24% |
| Diferencia numero mixto de multiplicación de entero por fracción | 26,12% |
| Multiplica Correctamente el entero por la fracción | 32,09% |
| Resuelve correctamente el número mixto | 40,30% |
| Calcula correctamente el MCM | 50,00% |
| Identifica el MCM como denominador | 49,25% |
| Expresa correcta-mente los operandos en el numerador | 46,27% |
| Suma correctamente los elementos del numerador | 46,27% |
| Encuentra el resultado final | 23,13% |

Tabla 41: ítem I, ejercicio h, global.

| Ítem I: Ejercicio i | |
|---|--------|
| No conoce | 0,75% |
| No entiende | 0,75% |
| No recuerda | 39,55% |
| No responde | 5,22% |
| Respeto el orden de las operaciones | 40,30% |
| Multiplica Correctamente las fracciones | 44,03% |
| Divide correctamente las fracciones | 41,79% |
| Calcula correctamente el MCM | 36,57% |
| Identifica el MCM como denominador | 36,57% |
| Expresa correcta-mente los operandos en el numerador | 35,07% |
| Suma y resta correctamente los elementos del numerador | 39,55% |
| Encuentra el resultado final | 29,10% |

Tabla 42: ítem I, ejercicio i, global.

| Ítem II: Define brevemente el concepto de fracción | |
|---|--------|
| No conoce | 0,75% |
| No entiende | 0,75% |
| No recuerda | 60,45% |
| No responde | 8,21% |
| Es una división | 17,16% |
| Es un número partido por otro | 5,22% |
| Es una división de figuras | 2,24% |
| Son números decimales | 1,49% |
| Es un número contrario al decimal | 0,75% |
| Partes de números enteros | 0,75% |
| Forma de representar números intermedios | 1,49% |
| Representa parte de algo | 0,75% |
| Simplificación | 0,75% |

Tabla 43: ítem II, define brevemente el concepto de fracción, global.

| Ítem III: Ejercicio a | |
|--|--------|
| No responde | 34,33% |
| Contesta que es 0 | 41,79% |
| No se puede dividir por 0 | 0,75% |
| No se indica ninguna parte obtenida de la figura | 0,75% |
| No existe | 0,75% |
| No lo sé | 1,49% |
| Contesta que es 4 | 5,97% |
| Contesta que es 0,4 | 4,48% |
| Contesta que es 1 | 1,49% |
| Contesta que es -4 | 1,49% |
| Contesta que es 0,2 | 0,75% |
| Contesta que es 0,0 | 1,49% |
| Contesta que es 0,5 | 0,75% |
| Contesta que es 0,025 | 1,49% |
| Contesta que es <input type="text"/> | 0,75% |
| Contesta que es 0/4 | 0,75% |
| Contesta que es 0 | 0,75% |

Tabla 44: ítem III, ejercicio a, global.

| Ítem III: Ejercicio b | |
|--|--------|
| No responde | 33,58% |
| No existe | 1,49% |
| Nunca pasará esto | 0,75% |
| No se | 0,75% |
| Contesta que es 0 | 27,61% |
| Contesta que es 5 | 32,84% |
| Contesta que es 1 | 1,49% |
| Contesta que es 5,0 | 0,75% |
| Contesta que es 0,0 | 0,75% |
| Contesta que es  | 0,75% |

Tabla 45: ítem III, ejercicio b, global.

| Ítem III: Ejercicio c | |
|--|--------|
| No responde | 20,90% |
| No estoy segura | 0,75% |
| Contesta que es 1 | 72,39% |
| Contesta que es 0 | 2,99% |
| Contesta que es 7 | 1,49% |
| Contesta que es 1/1 | 0,75% |
| Contesta que es  | 0,75% |

Tabla 46: ítem III, ejercicio c, global.

| Ítem IV: Figura | |
|----------------------------|--------|
| No responde | 1,49% |
| Contesta que es 4/8 | 71,64% |
| Contesta que es 1/2 | 9,70% |
| Contesta que es 8/4 | 6,72% |
| Contesta que es 4/4 | 7,46% |
| Contesta que es 1 | 1,49% |
| Contesta que es 8/8 | 0,75% |
| Contesta que es 1/8 | 0,75% |

Tabla 47: ítem IV, figura 1, global.

| Ítem IV: Figura | |
|------------------------------|--------|
| No responde | 3,73% |
| Contesta que es 13/32 | 70,90% |
| Contesta que es 32/13 | 5,97% |
| Contesta que es 13/64 | 1,49% |
| Contesta que es 33/13 | 0,75% |
| Contesta que es 7/1 | 0,75% |
| Contesta que es 13/19 | 4,48% |
| Contesta que es 13/18 | 0,75% |
| Contesta que es 9/16 | 0,75% |
| Contesta que es 7/32 | 0,75% |
| Contesta que es 13/16 | 1,49% |
| Contesta que es 1/5 | 0,75% |
| Contesta que es 1/3 | 0,75% |
| Contesta que es 13/28 | 0,75% |
| Contesta que es 12/32 | 0,75% |
| Contesta que es 12/31 | 0,75% |
| Contesta que es 1/32 | 0,75% |
| Contesta que es 16/32 | 0,75% |

Tabla 48: ítem IV, figura 2, global.

| Ítem IV: Figura | |
|----------------------------|--------|
| No responde | 3,73% |
| Contesta que es 3/8 | 77,61% |
| Contesta que es 8/3 | 8,96% |
| Contesta que es 3/5 | 6,72% |
| Contesta que es 3/7 | 0,75% |
| Contesta que es 5/3 | 0,75% |
| Contesta que es 1/4 | 0,75% |
| Contesta que es 1/3 | 0,75% |
| Contesta que es 1/8 | 0,75% |

Tabla 49: ítem IV, figura 3, global.

| Ítem V: Ejercicio a | |
|--------------------------------|--------|
| No conoce | 0,00% |
| No entiende | 11,19% |
| No recuerda | 37,31% |
| No responde | 5,22% |
| Se comió 2 y medio | 0,75% |
| 2 superocho | 1,49% |
| Se comió un completo | 0,75% |
| Dos super-ochos aprox | 0,75% |
| Contesta que es 49/20 | 11,19% |
| Contesta que es 2 9/20 | 14,18% |
| Contesta que es 10/2 | 0,75% |
| Contesta que es 10/11 | 0,75% |
| Contesta que es 98/40 | 0,75% |
| Contesta que es 2 3/10 | 0,75% |
| Contesta que es 1 1/2 | 0,75% |
| Contesta que es 137/60 | 0,75% |
| Contesta que es 2 1/2 | 0,75% |
| Contesta que es 1 9/20 | 0,75% |
| Contesta que es 10/20 | 0,75% |
| Contesta que es 3/5 | 0,75% |
| Contesta que es 2 18/40 | 0,75% |
| Contesta que es 1/2 | 0,75% |
| Contesta que es a 1 | 0,75% |
| Contesta que es 1 1/10 | 0,75% |
| Contesta que es 1/10 | 0,75% |
| Contesta que es 2,45 | 1,49% |
| Contesta que es 2,11 | 0,75% |

Tabla 50: ítem V, ejercicio a, global.

| Ítem V: Ejercicio b | |
|---|--------|
| No conoce | 0,75% |
| No entiende | 17,16% |
| No recuerda | 47,01% |
| No responde | 11,19% |
| Contesta que es $\frac{2}{8}$ | 0,75% |
| Contesta que es $\frac{2}{3}$ | 0,75% |
| Contesta que es $\frac{1}{2}$ | 3,73% |
| Contesta que es $\frac{3}{2}$ | 1,49% |
| Contesta que es $\frac{1}{4}$ | 2,24% |
| Contesta que es $\frac{3}{8}$ | 2,24% |
| Contesta que es $\frac{1}{3}$ | 1,49% |
| Contesta que es $\frac{1}{8}$ | 0,75% |
| Contesta que es $\frac{6}{4}$ | 0,75% |
| Contesta que es $\frac{1}{12}$ | 2,24% |
| Contesta que es $\frac{2}{3}$ | 1,49% |
| Contesta que es $\frac{1}{6}$ | 0,75% |
| Contesta que es $\frac{5}{6}$ | 0,75% |
| Contesta que es $\frac{5}{3}$ | 0,75% |
| Contesta que es 15 | 0,75% |
| Contesta que es $\frac{6}{12}$ | 0,75% |
| Contesta que es $\frac{39}{24}$ | 0,75% |

Tabla 51: ítem V, ejercicio b, global.

III.2. Cuestionario:

Con el fin de conocer la percepción que tienen los alumnos (de cuatro distintos colegios de segundo medio A en la región metropolitana) de las matemáticas, se confeccionó un cuestionario. Los resultados obtenidos, desglosados por colegios son:

| Colegios | | San Cristóbal College | | | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | | | Ashell English College | | | Instituto Comercial Blas Cañas | | |
|-----------|--|-----------------------|---------|----|-----------------------------|---------|----|------------------------|---------|----|--------------------------------|---------|----|
| Preguntas | Respuestas | Sí | A veces | No | Sí | A veces | No | Sí | A veces | No | Sí | A veces | No |
| 17. | ¿Me gusta resolver problemas de matemáticas? | 3 | 18 | 8 | 12 | 24 | 5 | 8 | 9 | 6 | 9 | 24 | 7 |
| 18. | ¿Me gustan las clases de matemáticas? | 3 | 21 | 5 | 27 | 12 | 2 | 8 | 11 | 4 | 16 | 18 | 6 |
| 19. | ¿Me encuentro a gusto en clases de matemáticas? | 8 | 15 | 6 | 27 | 14 | 0 | 9 | 8 | 3 | 14 | 23 | 4 |
| 20. | ¿Estudio una hora diaria de matemáticas? | 1 | 4 | 24 | 1 | 18 | 22 | 1 | 9 | 11 | 2 | 12 | 27 |
| 21. | ¿Soy bueno(a) en matemáticas? | 4 | 14 | 11 | 7 | 20 | 14 | 5 | 12 | 5 | 16 | 21 | 4 |
| 22. | ¿Me cuesta trabajo entender los ejercicios de matemáticas? | 8 | 15 | 6 | 9 | 26 | 6 | 1 | 11 | 11 | 8 | 21 | 12 |
| 23. | ¿Odio las matemáticas? | 4 | 11 | 14 | 2 | 9 | 30 | 4 | 3 | 15 | 6 | 8 | 27 |
| 24. | ¿Las matemáticas son fáciles para mí? | 4 | 17 | 8 | 3 | 20 | 18 | 5 | 15 | 3 | 10 | 21 | 10 |
| 25. | ¿Obtengo buenas notas en matemáticas? | 5 | 21 | 3 | 2 | 25 | 14 | 6 | 14 | 3 | 13 | 24 | 3 |
| 26. | ¿Siento que soy capaz de aprobar matemáticas al | 23 | 4 | 2 | 30 | 8 | 2 | 17 | 3 | 3 | 38 | 2 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| finalizar este año académico? | | | | | | | | | | | | |
| 27. ¿Soy rápido resolviendo problemas numéricos? | 8 | 12 | 8 | 7 | 25 | 9 | 1 | 19 | 3 | 9 | 22 | 10 |
| 28. ¿Me pongo nervioso en clases de matemáticas? | 1 | 1 | 26 | 2 | 5 | 34 | 1 | 7 | 14 | 5 | 7 | 28 |
| 29. ¿Crees que un software educativo te ayudaría a entender mejor las matemáticas? | 14 | 4 | 10 | 23 | 5 | 13 | 12 | 6 | 4 | 29 | 9 | 11 |
| 30. ¿Tengo un espacio físico adecuado para estudiar, fuera del horario de clases? | 11 | 8 | 8 | 39 | 0 | 2 | 9 | 5 | 8 | 27 | 4 | 10 |
| 31. ¿Me desilusiona obtener una nota insuficiente en la asignatura? (nota inferior a 4,0) | 27 | 1 | 1 | 37 | 4 | 0 | 13 | 7 | 3 | 39 | 1 | 1 |
| 32. ¿Utilizas algún libro distinto al que tu profesor te indica para la asignatura de matemáticas? | 4 | 3 | 22 | 8 | 9 | 24 | 1 | 4 | 17 | 2 | 4 | 35 |

Tabla 52: Resultados obtenidos, desglosados por institución educativa. Preguntas: 1-16.

En algunas de las 16 preguntas mostradas anteriormente, ciertos estudiantes respondieron alternativas distintas a las presentadas en el cuestionario, tal como se muestra en la siguiente tabla:

| Colegios | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
|---|-----------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|
| Preguntas | Respuestas | Respuestas | Respuestas | Respuestas |
| 1. ¿Me gusta resolver problemas de matemáticas? | | | | Un estudiante no contesta. |
| 2. ¿Me gustan las clases de matemáticas? | | | | Un estudiante no contesta. |
| 3. ¿Me encuentro a gusto en clases de matemáticas? | | | <ul style="list-style-type: none"> • Un estudiante no contesta. • Un estudiante contesta si y no. • Un estudiante contesta a veces y no. | |
| 4. ¿Estudio una hora diaria de matemáticas? | | | <ul style="list-style-type: none"> • Un estudiante no contesta. • Un estudiante contesta si y a veces. | |
| 5. ¿Soy bueno(a) en matemáticas? | | | Un estudiante no contesta. | |
| 6. ¿Me cuesta trabajo entender los ejercicios de matemáticas? | | | | |
| 7. ¿Odio las matemáticas? | | | Un estudiante contesta sí y a veces. | |

| | | | | |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 8. ¿Las matemáticas son fáciles para mí? | | | | |
| 9. ¿Obtengo buenas notas en matemáticas? | | | | Un estudiante no contesta. |
| 10. ¿Siento que soy capaz de aprobar matemáticas al finalizar este año académico? | | Un estudiante no contesta. | | |
| 11. ¿Soy rápido resolviendo problemas numéricos? | Un estudiante marca si y a veces. | | | |
| Colegios | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| Preguntas | Respuestas | Respuestas | Respuestas | Respuestas |
| 12. ¿Me pongo nervioso en clases de matemáticas? | Un estudiante no contesta. | | Un estudiante no contesta. | Un estudiante no contesta. |
| 13. ¿Crees que un software educativo te ayudaría a entender mejor las matemáticas? | Un estudiante no contesta. | | Un estudiante escribe: “no se” | |
| 14. ¿Tengo un espacio físico adecuado para estudiar, fuera del horario de clases? | Dos estudiantes no contestan. | | Un estudiante no contesta. | |
| 15. ¿Me desilusiona obtener una nota insuficiente en la asignatura? (nota inferior a 4,0) | | | | |
| 16. ¿Utilizas algún libro distinto al que tu profesor te indica para la asignatura de matemáticas? | | | Un Estudiante no contesta. | |

Tabla 53: Resultados obtenidos, desglosados por institución educativa. Respuestas alternativas a las opciones dadas.

En relación a la última pregunta, los resultados son los siguientes:

| ¿Qué elementos favorecerían su estudio de la matemática? | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Colegios | San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
| Alternativas | Número de Alumnos | Número de Alumnos | Número de Alumnos | Número de Alumnos |
| Libro | 8 | 24 | 14 | 8 |
| Profesor Particular | 11 | 18 | 9 | 14 |
| Internet | 10 | 12 | 10 | 5 |
| Software Educativo | 15 | 16 | 12 | 20 |
| Calculadora | 16 | 19 | 9 | 24 |
| Espacio Físico Adecuado | 15 | 21 | 7 | 14 |
| Clases más entretenidas | 24 | 17 | 12 | 34 |
| Explicaciones más concretas | 19 | 24 | 9 | 34 |
| Otros | 3 | 5 | 5 | 5 |

Tabla 54: Resultados obtenidos, desglosados por institución educativa. Pregunta 17.

En la siguiente tabla se muestran todas las sugerencias que dieron los estudiantes, al responder “otros” en la pregunta anterior:

| San Cristóbal College | Liceo Madre Cecilia Lazzeri | Ashell English College | Instituto Comercial Blas Cañas |
|--|---|---|--|
| Respuestas | Respuestas | Respuestas | Respuestas |
| Sala especial para esta asignatura. | Mas horas a la semana. | Completos. | Más concentración. |
| Clases Didácticas | Explicaciones largas pero específicas. | Nada. | Aparte de mas entretenidas más didácticas. |
| Buena Información | Mayor interés en el alumno por aprender. | Que sean mas días y oras en matematica. | Grupo de estudio. |
| | Guías. | Torpedos. | No se realicen en la ultima hora. |
| | Explicación más lenta y continua, no todo tan rápido. | Una hora ala semana tener matematicas. | |

Tabla 55: Resultados obtenidos, desglosados por institución educativa. Pregunta 17, respuesta: otros.

Los resultados obtenidos, en general son:

| Preguntas | Respuestas | | | |
|--|------------|---------|-----|---|
| | Si | A Veces | No | Alternativa Distinta |
| 1. ¿Me gusta resolver problemas de matemáticas? | 32 | 75 | 26 | Un Estudiante no contesta. |
| 2. ¿Me gustan las clases de matemáticas? | 54 | 62 | 17 | Un estudiante no contesta. |
| 3. ¿Me encuentro a gusto en clases de matemáticas? | 58 | 60 | 13 | <ul style="list-style-type: none"> • Un estudiante no contesta. • Un estudiante contesta sí y no. • Un estudiante contesta a veces y no. |
| 4. ¿Estudio una hora diaria de matemáticas? | 5 | 43 | 84 | <ul style="list-style-type: none"> • Un estudiante no contesta. • Un estudiante contesta si y a veces. |
| 5. ¿Soy bueno(a) en matemáticas? | 32 | 67 | 34 | Un estudiante no contesta. |
| 6. ¿Me cuesta trabajo entender los ejercicios de matemáticas? | 26 | 73 | 35 | |
| 7. ¿Odio las matemáticas? | 16 | 31 | 86 | Un estudiante contesta sí y a veces. |
| 8. ¿Las matemáticas son fáciles para mí? | 22 | 73 | 39 | |
| 9. ¿Obtengo buenas notas en matemáticas? | 26 | 84 | 23 | Un estudiante no contesta. |
| 10. ¿Siento que soy capaz de aprobar matemáticas al finalizar este año académico? | 108 | 17 | 8 | Un estudiante no contesta. |
| 11. ¿Soy rápido resolviendo problemas numéricos? | 25 | 78 | 30 | Un estudiante marca si y a veces. |
| 12. ¿Me pongo nervioso en clases de matemáticas? | 9 | 20 | 102 | Tres estudiantes no contestan. |
| 13. ¿Crees que un software educativo te ayudaría a entender mejor las matemáticas? | 78 | 24 | 38 | <ul style="list-style-type: none"> • Un estudiante no contesta. • Un estudiante escribe: “no se” |
| 14. ¿Tengo un espacio físico adecuado para estudiar, fuera del horario de clases? | 86 | 17 | 28 | Tres estudiantes no contestan. |
| 15. ¿Me desilusiona obtener una nota insuficiente en la asignatura? (nota inferior a 4,0) | 116 | 13 | 5 | |
| 16. ¿Utilizas algún libro distinto al que tu profesor te indica para la asignatura de matemáticas? | 15 | 20 | 98 | Un Estudiante no contesta. |

Tabla 56: Resultados generales obtenidos por los establecimientos educacionales, en una población de 134 estudiantes. Preguntas: 1-16.

En relación a la última pregunta, los resultados son los siguientes:

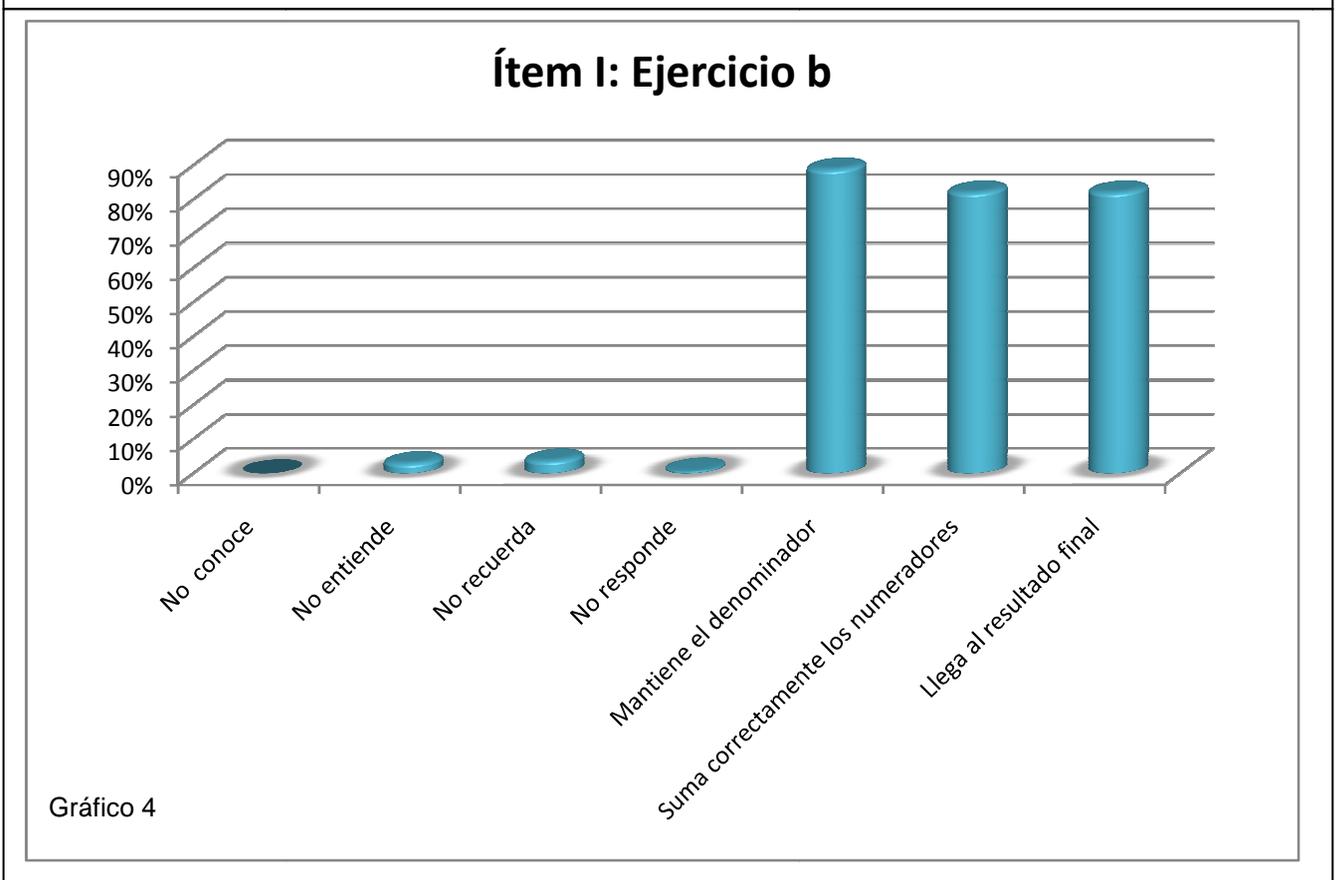
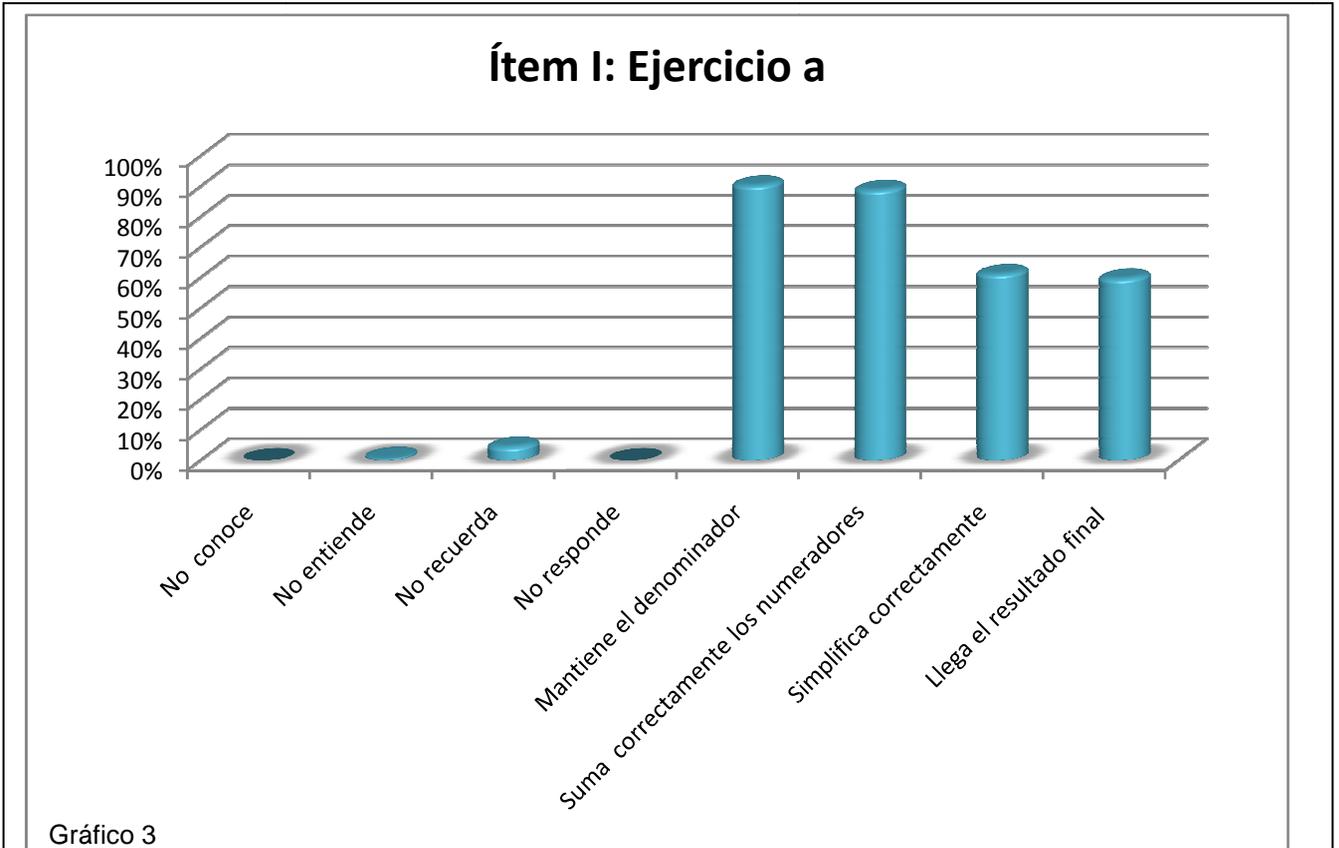
| ¿Qué elementos favorecerían su estudio de la matemática? | | ¿Qué elementos favorecerían su estudio de la matemática? | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|
| Alternativas | Cantidad de Alumnos | Alternativas | Cantidad de Alumnos |
| Libro | 54 | 5) Explicaciones largas pero específicas. | 1 |
| Profesor Particular | 52 | 6) Mayor interés en el alumno por aprender. | 1 |
| Internet | 37 | 7) Guías. | 1 |
| Software Educativo | 63 | 8) Explicación más lenta y continua, no todo tan rápido | 1 |
| Calculadora | 68 | 9) Completos. | 1 |
| Espacio Físico Adecuado | 57 | 10) Nada. | 1 |
| Clases más entretenidas | 87 | 11) Que sean mas días y oras en matematica. | 1 |
| Explicaciones más concretas | 86 | 12) Torpedos. | 1 |
| Otros: | 18 | 13) Una hora ala semana tener matematicas. | 1 |
| 1) Sala especial para esta asignatura. | 1 | 14) Más concentración. | 1 |
| 2) Clases Didácticas. | 1 | 15) Aparte de más entretenidas más didácticas. | 1 |
| 3) Buena Información. | 1 | 16) Grupo de estudio. | 1 |
| 4) Mas horas a la semana | 1 | 17) No se realicen en la última hora. | 1 |

Tabla 57: Resultados generales obtenidos por los establecimientos educacionales, en una población de 134 estudiantes. Pregunta: 17

IV. Gráficos:

IV.1. Instrumento de Medición:

A continuación se muestran las gráficas de los resultados obtenidos de manera porcentual en relación a la generalidad de los establecimientos educacionales.



Ítem I: Ejercicio c

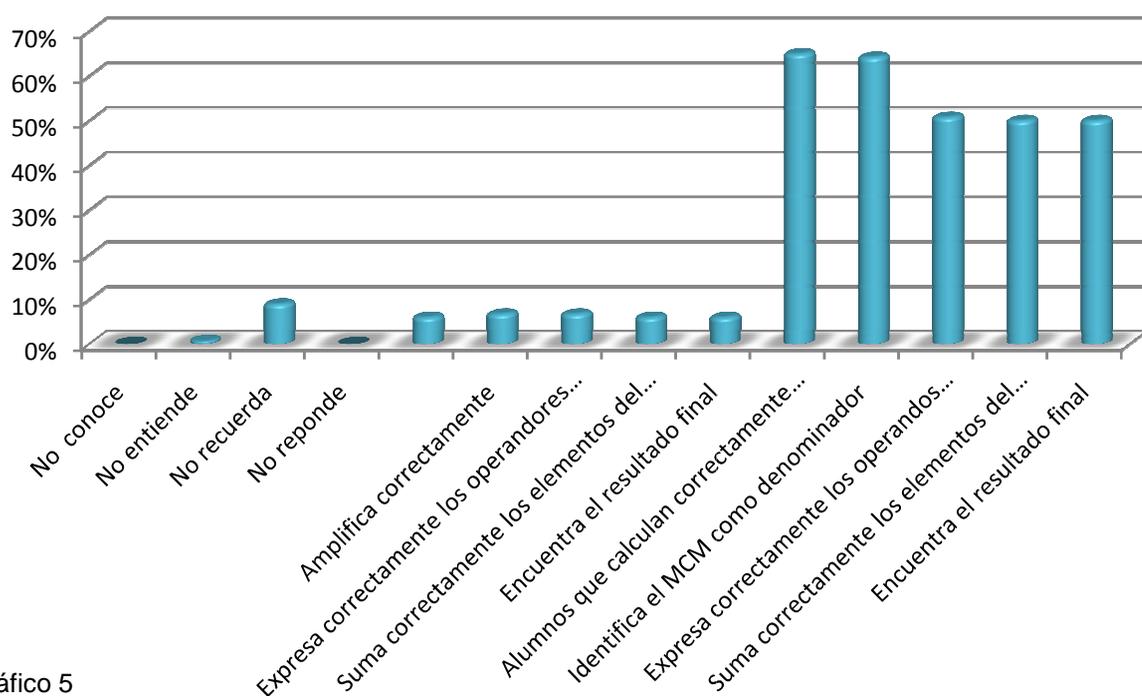


Gráfico 5

Ítem I: Ejercicio d

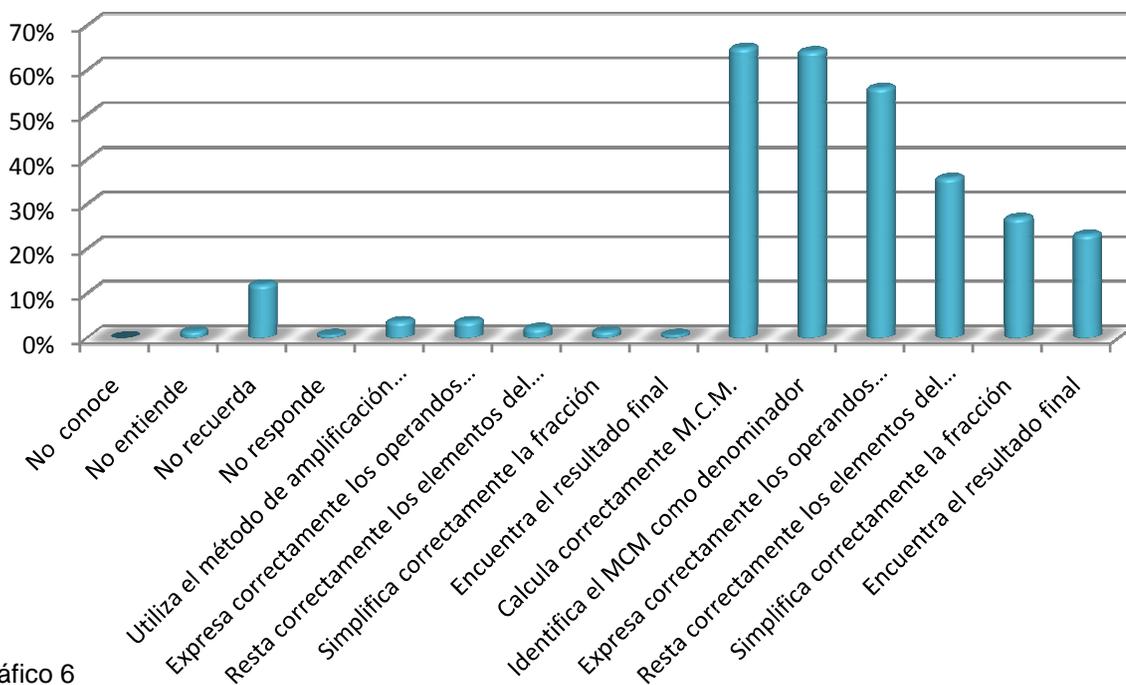


Gráfico 6

Ítem I: Ejercicio e

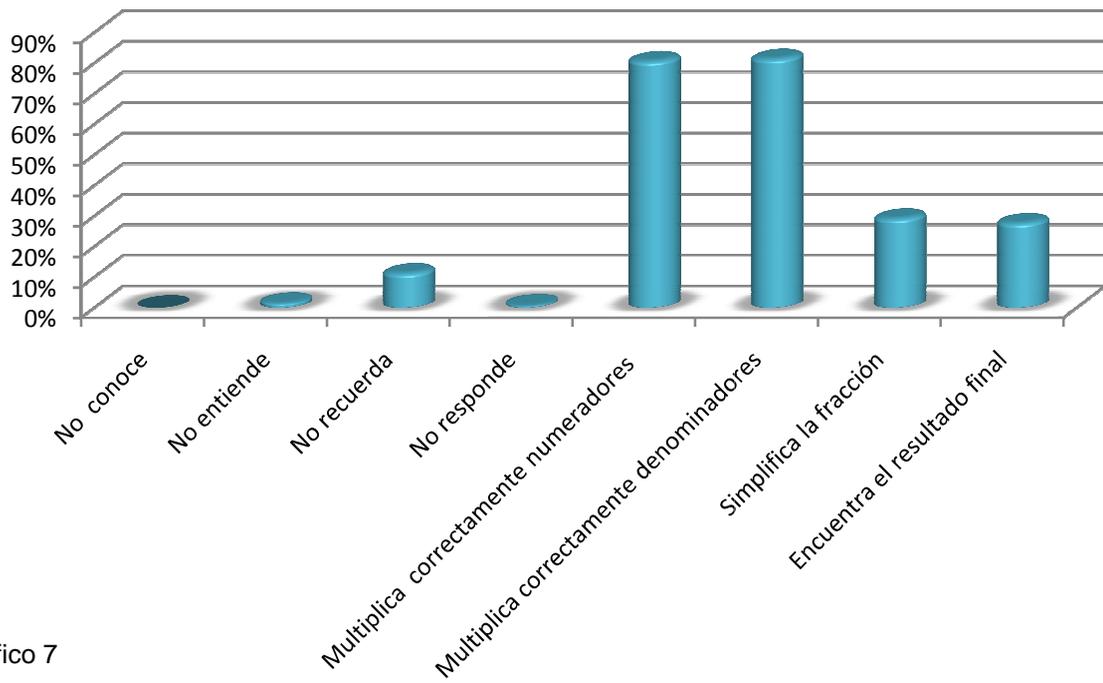


Gráfico 7

Ítem I: Ejercicio f

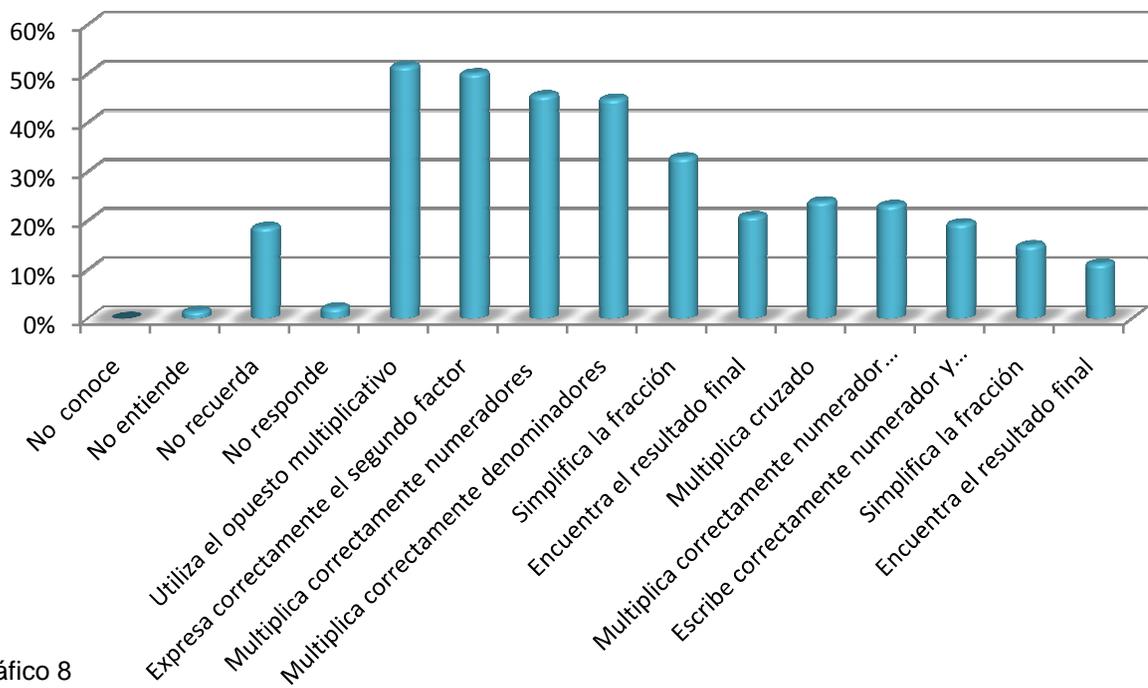


Gráfico 8

Ítem I: Ejercicio g

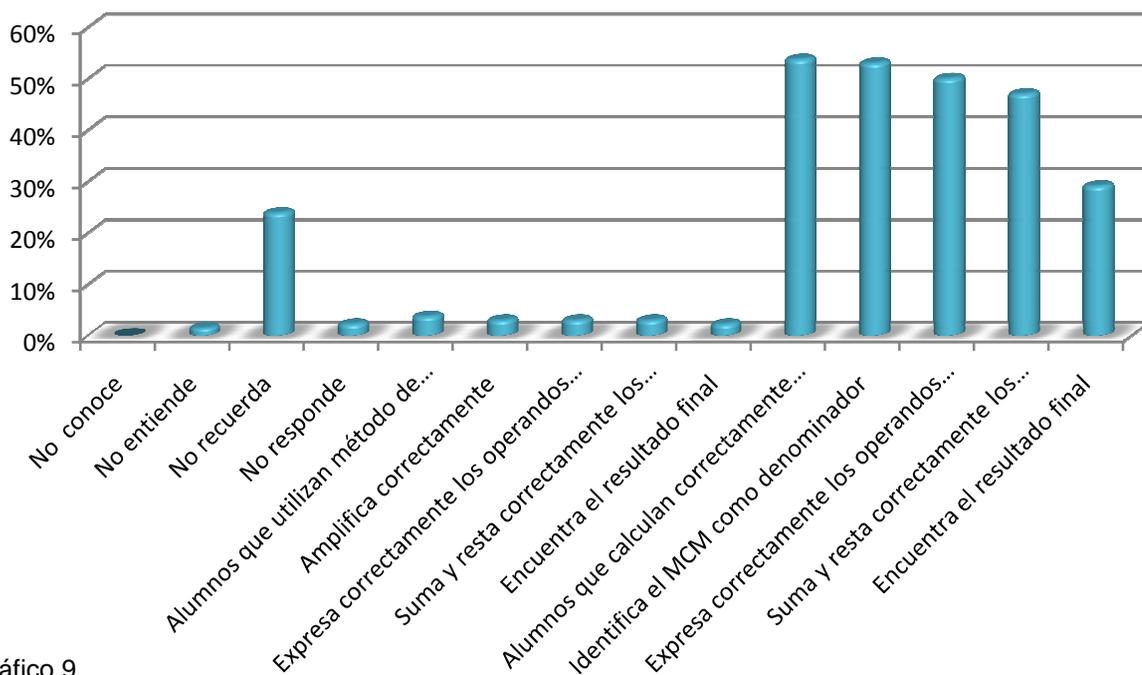


Gráfico 9

Ítem I: Ejercicio h

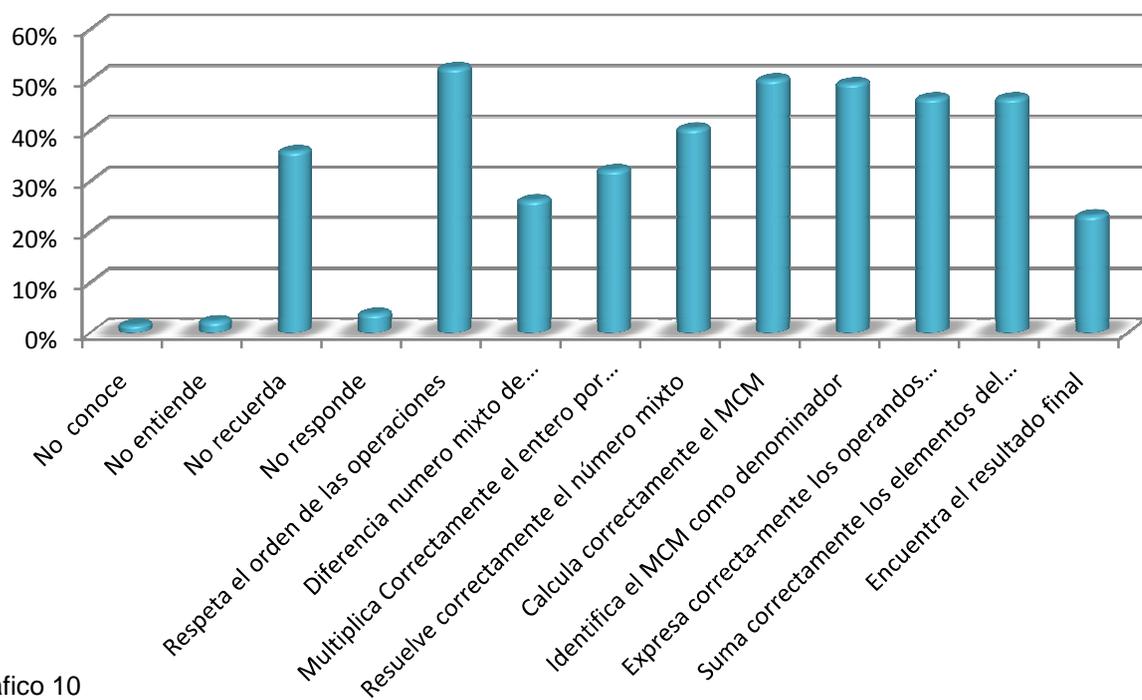


Gráfico 10

Ítem I: Ejercicio i

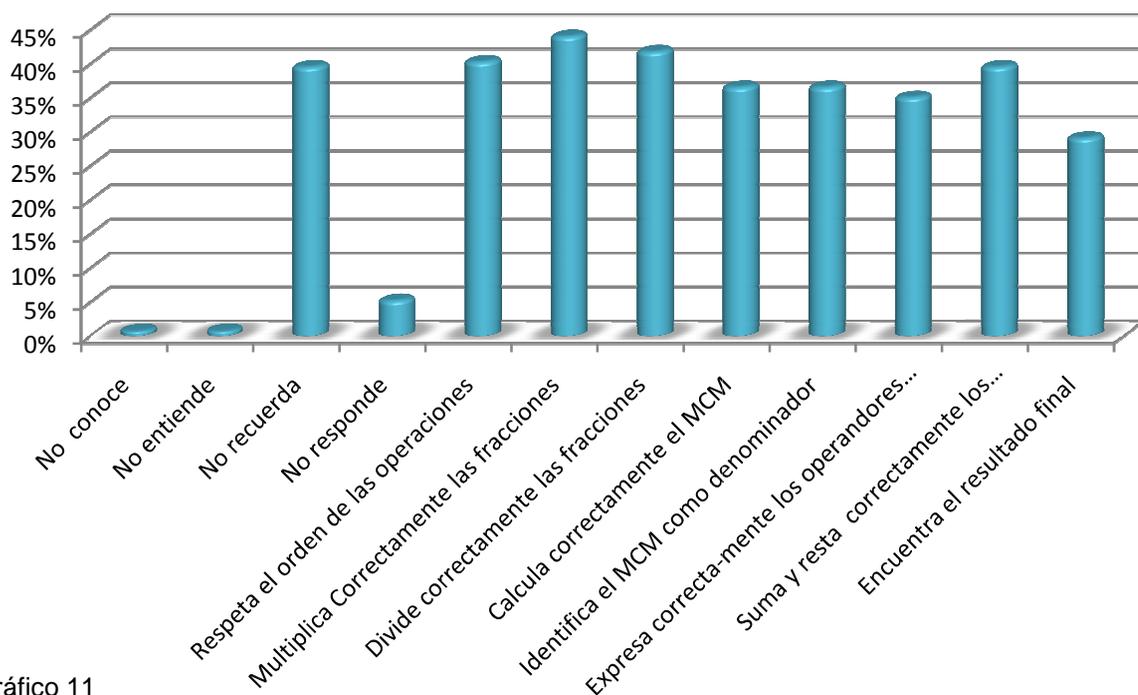


Gráfico 11

Ítem II: Define brevemente el concepto de fracción

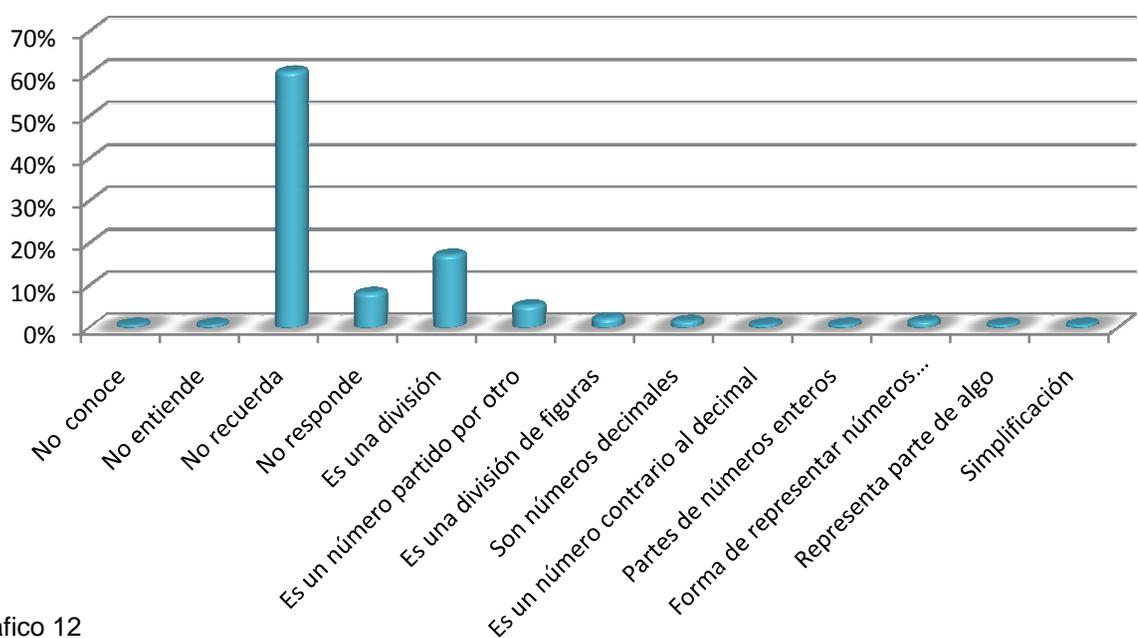


Gráfico 12

Ítem III: Ejercicio a

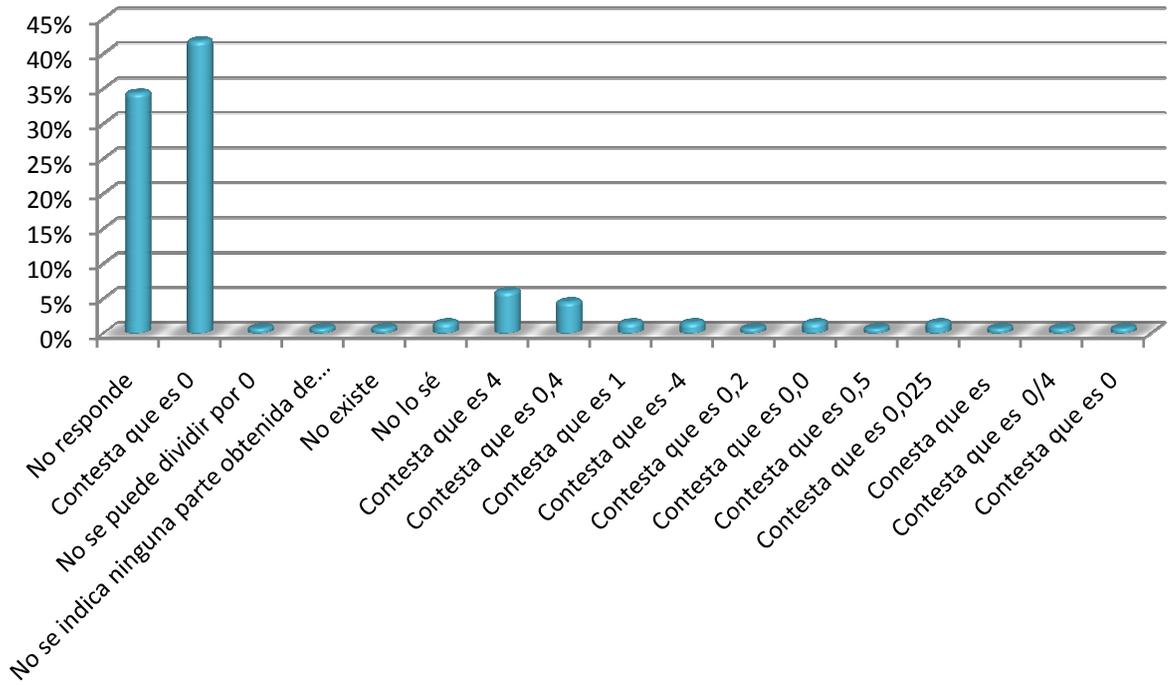


Gráfico 13

Ítem III: Ejercicio b

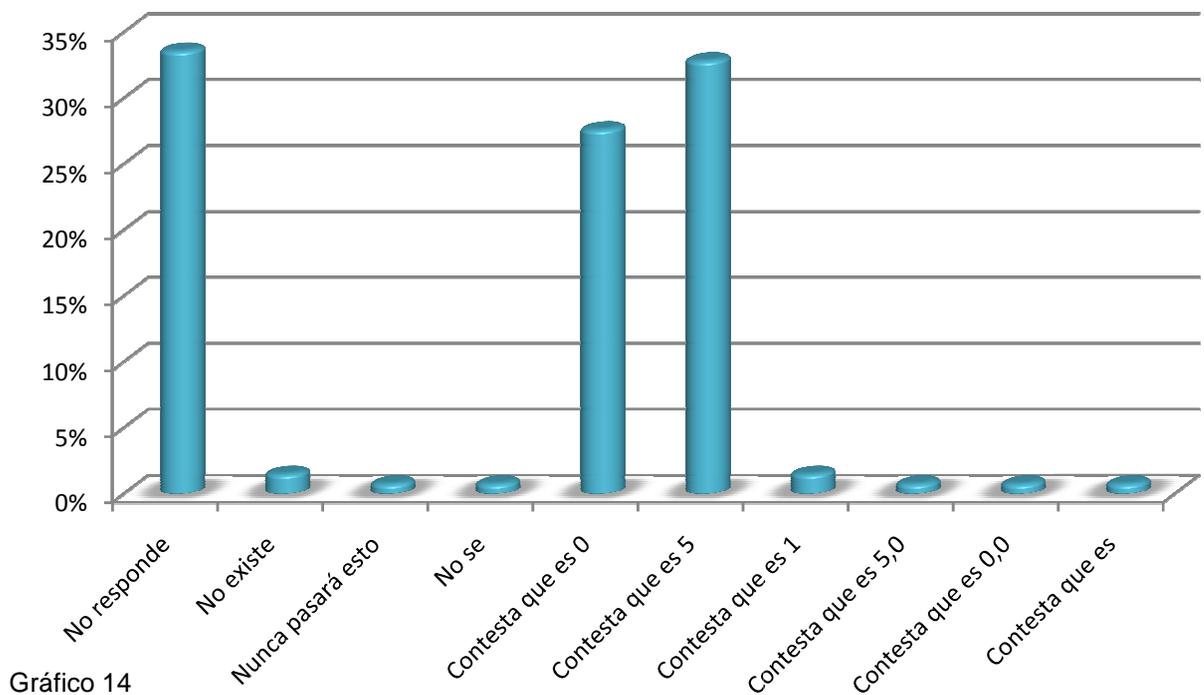


Gráfico 14

Ítem III: Ejercicio c

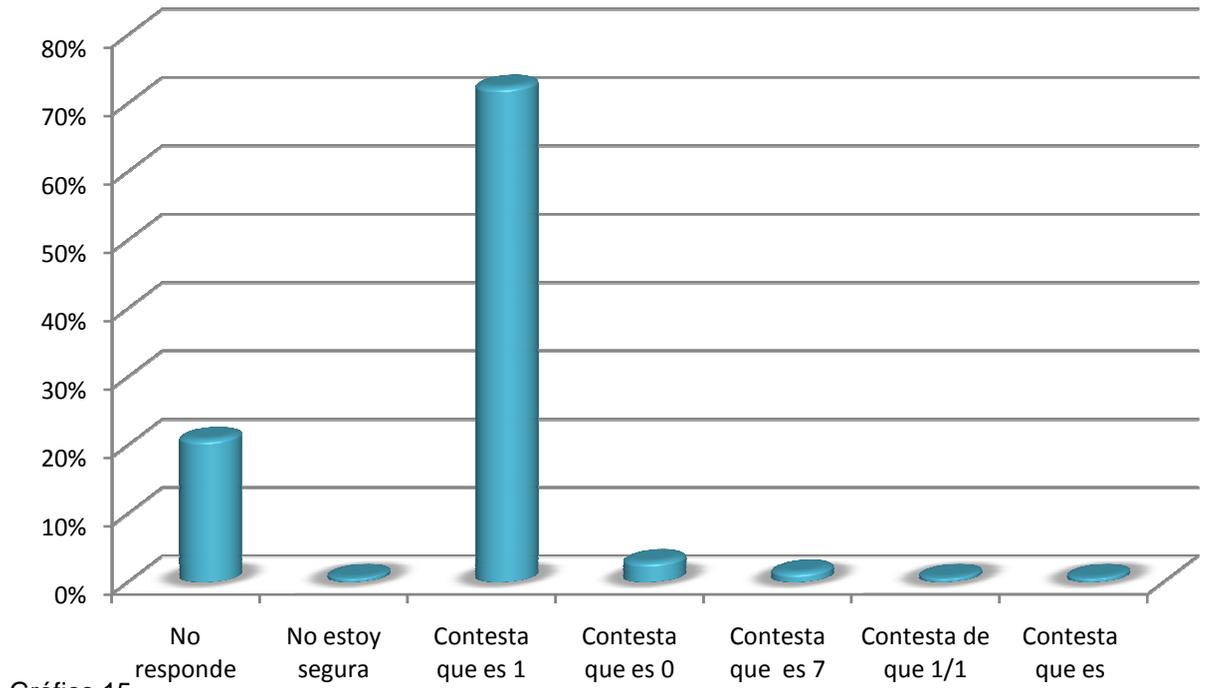


Gráfico 15

Ítem IV: Figura 1

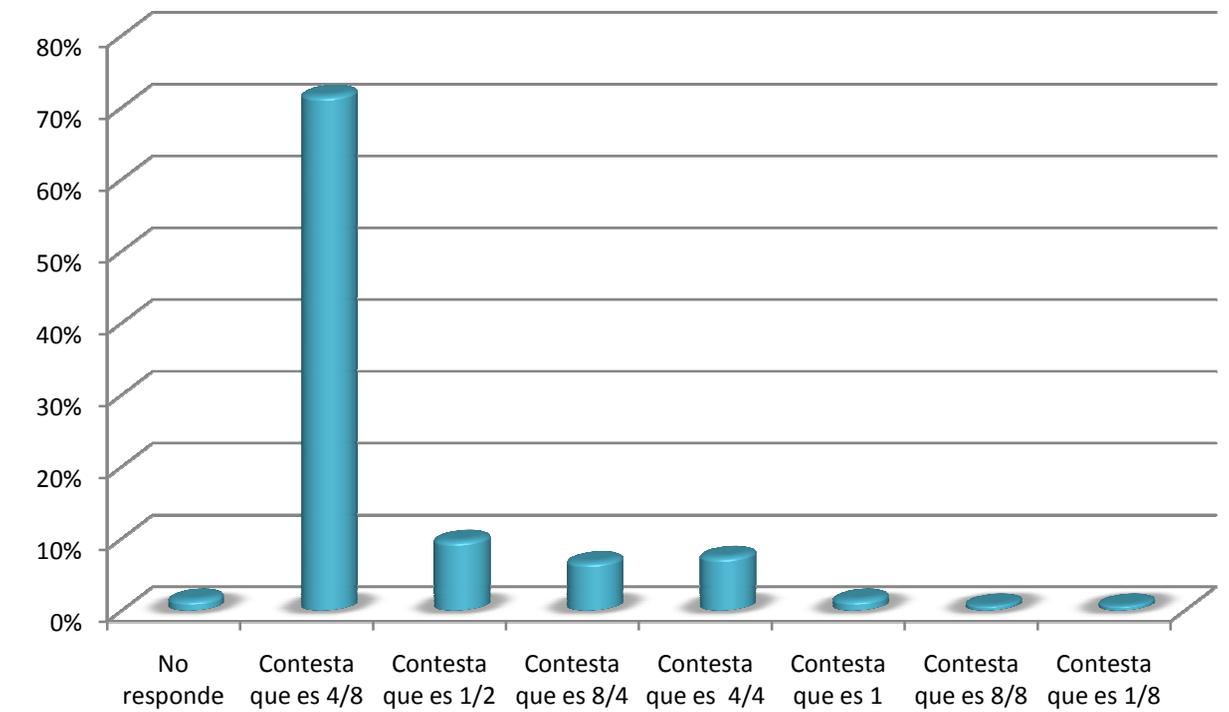


Gráfico 16

Ítem IV: Figura 2

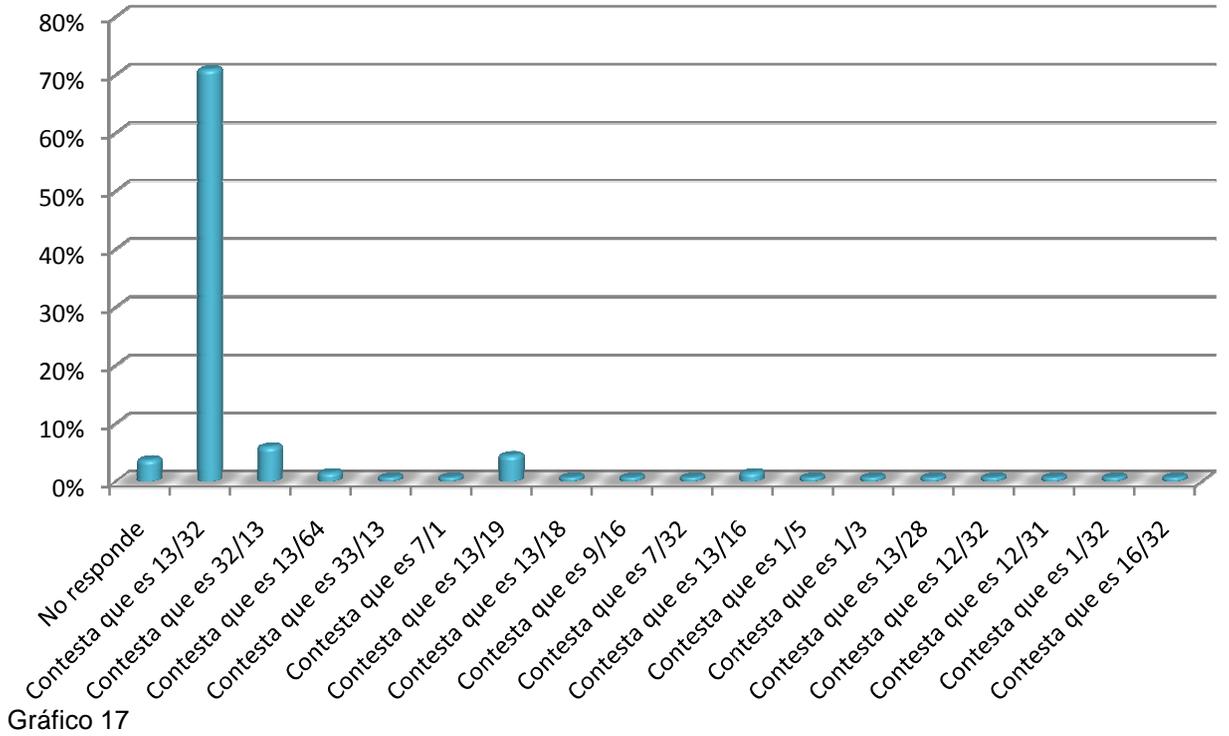


Gráfico 17

Ítem IV: Figura 3

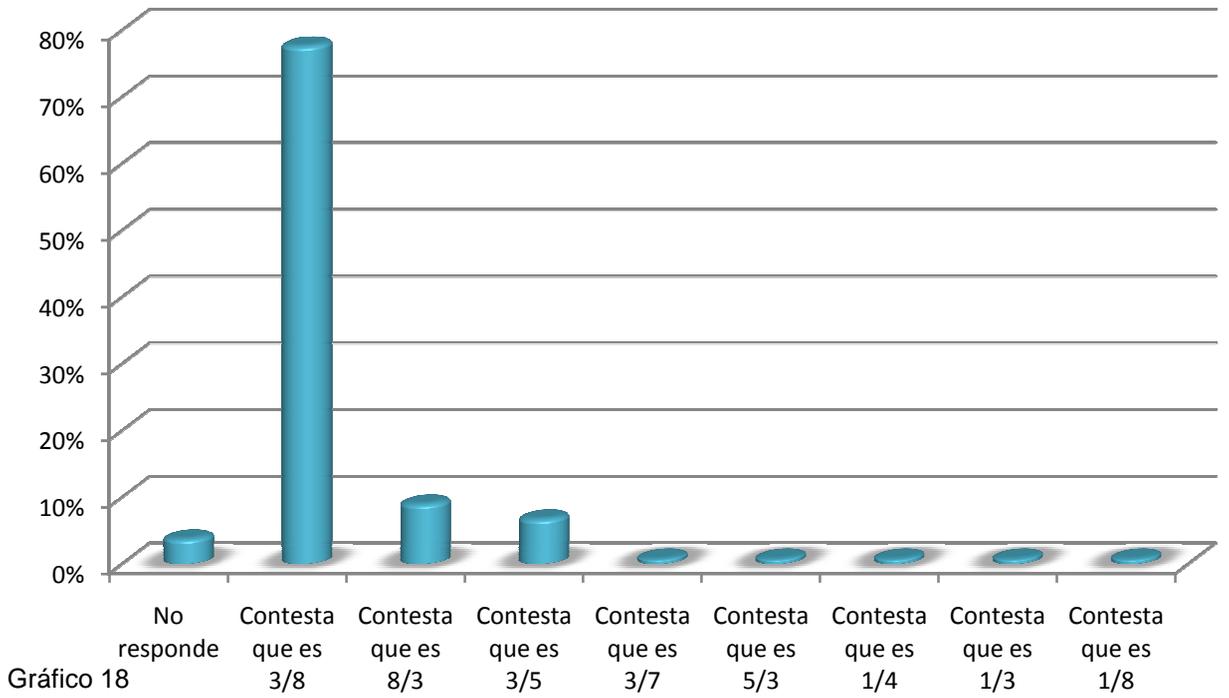


Gráfico 18

Ítem V: Ejercicio a

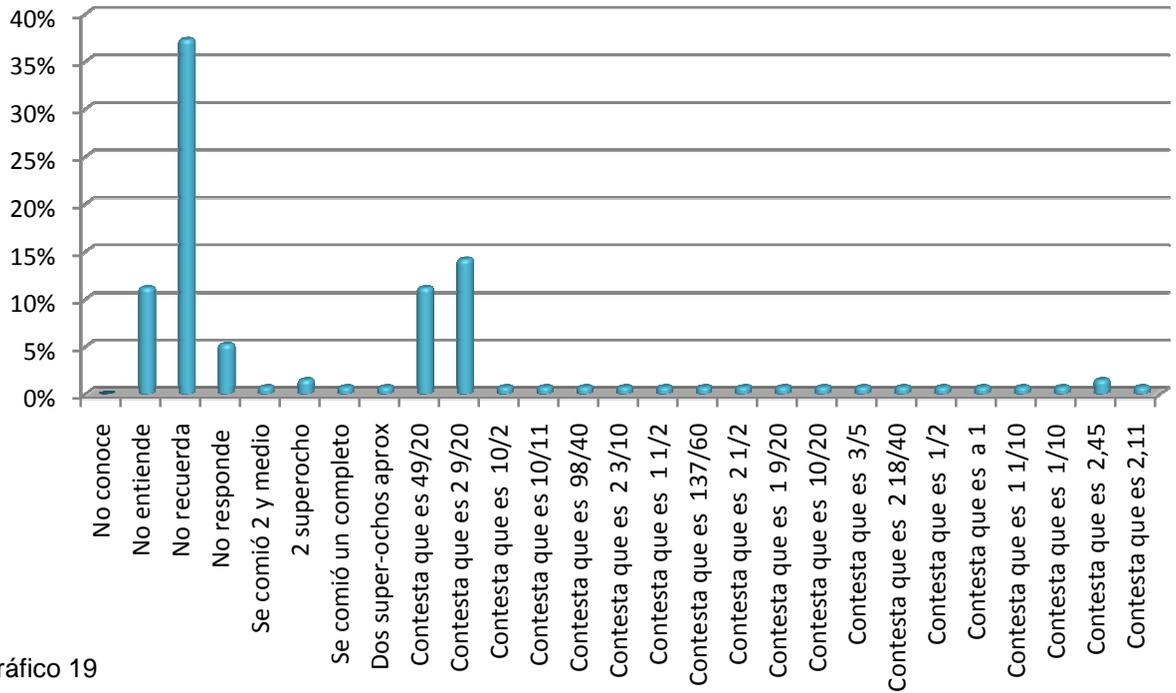


Gráfico 19

Ítem V: Ejercicio b

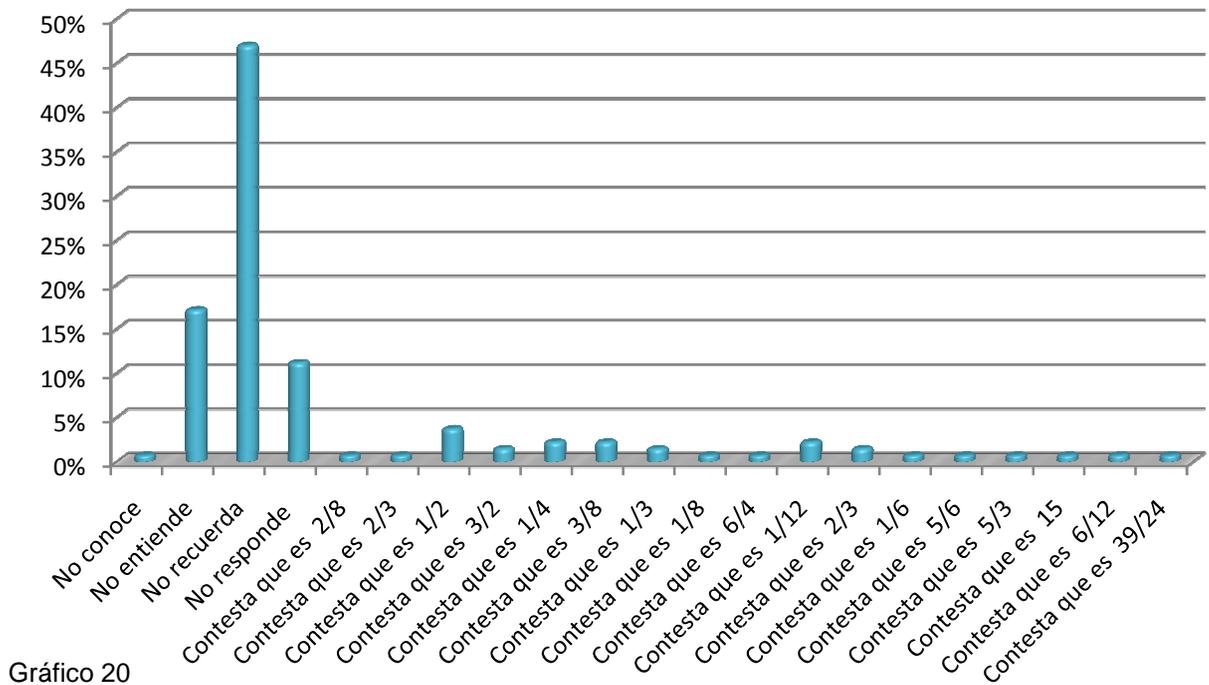
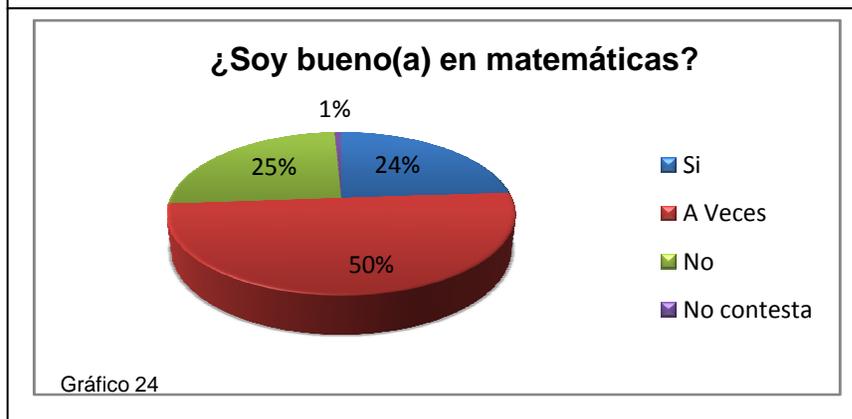
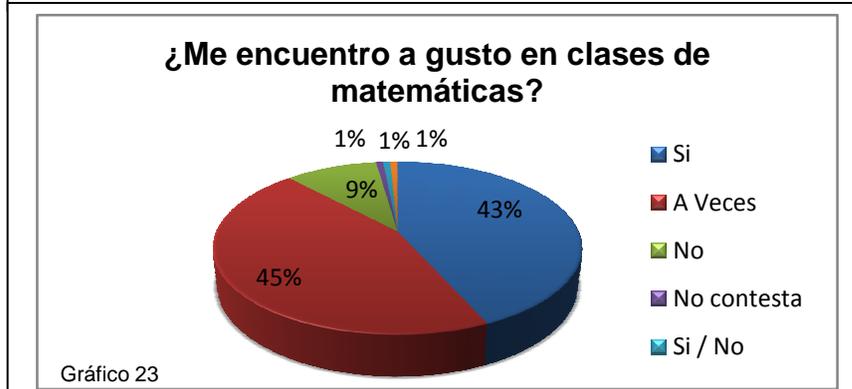
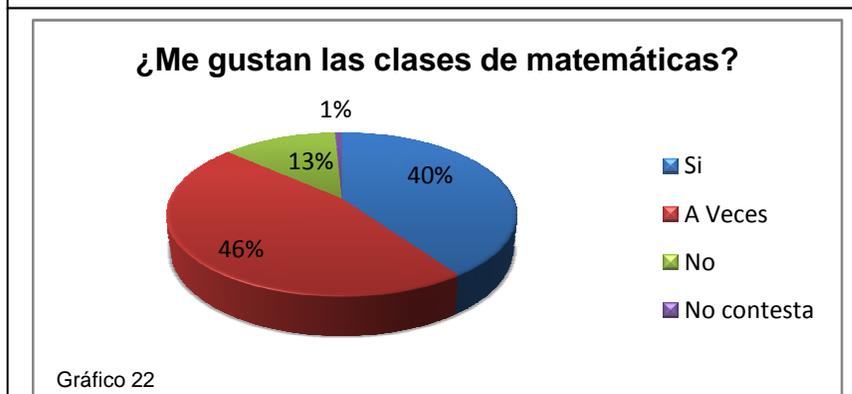
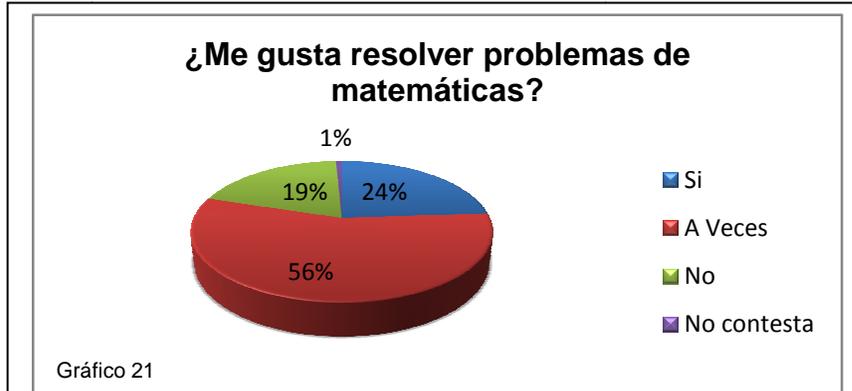


Gráfico 20

IV.2. Cuestionario:

A continuación se muestran las gráficas de los resultados obtenidos de manera porcentual en relación a la generalidad de los establecimientos educacionales.



¿Estudio una hora diaria de matemáticas?

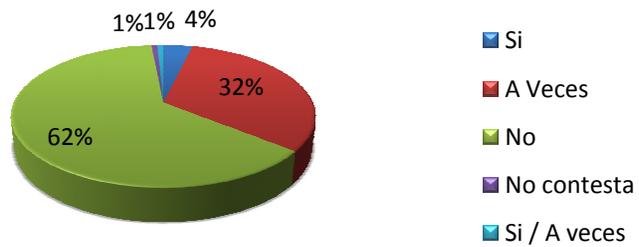


Gráfico 25

¿Me cuesta trabajo entender los ejercicios de matemáticas?

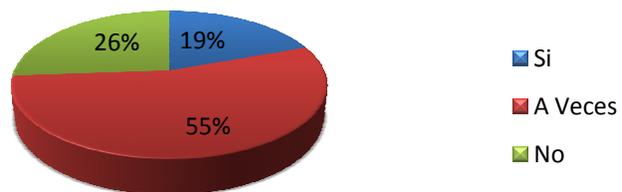


Gráfico 26

¿Odio las matemáticas?

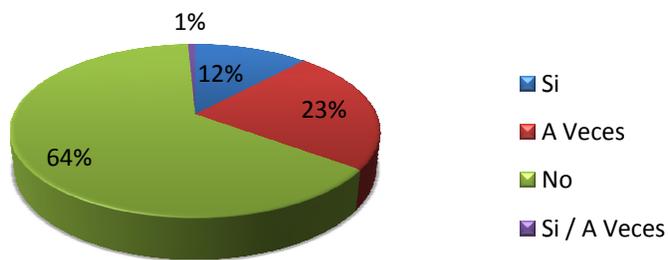


Gráfico 27

¿Las matemáticas son fáciles para mí?

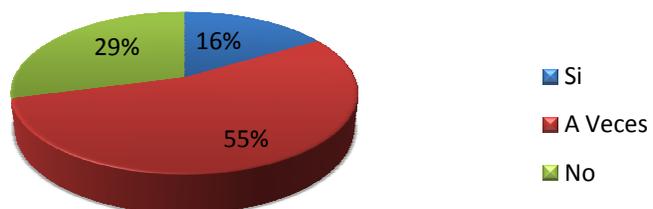


Gráfico 28

¿Obtengo buenas notas en matemáticas?

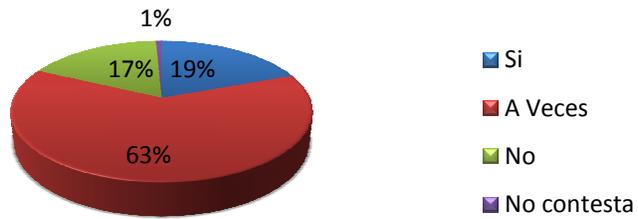


Gráfico 29

¿Siento que soy capaz de aprobar matemáticas al finalizar este año académico?

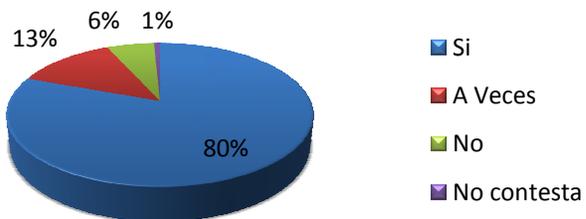


Gráfico 30

¿Soy rápido resolviendo problemas numéricos?

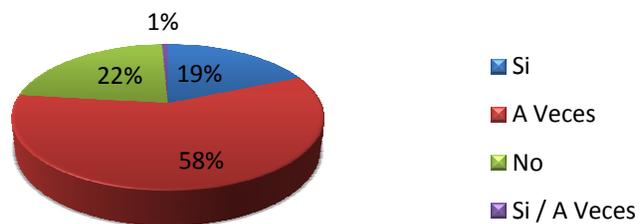


Gráfico 31

¿Me pongo nervioso en clases de matemáticas?

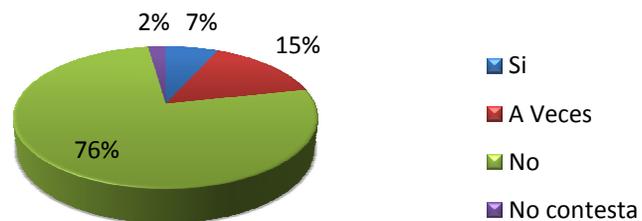


Gráfico 32

¿Crees que un software educativo te ayudaría a entender mejor las matemáticas?

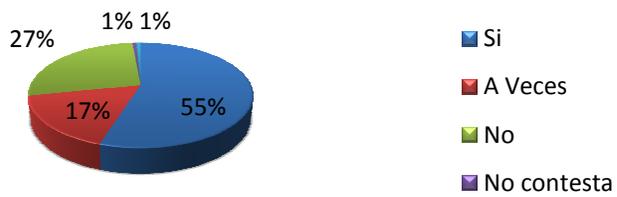


Gráfico 33

¿Tengo un espacio físico adecuado para estudiar, fuera del horario de clases?

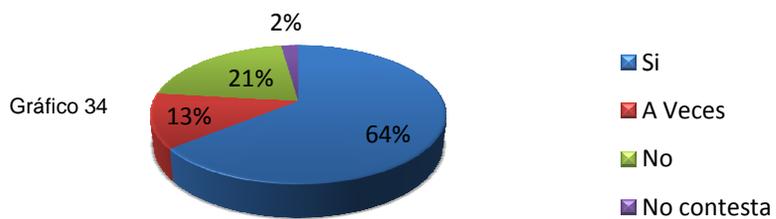


Gráfico 34

¿Me desilusiona obtener una nota insuficiente en la asignatura? (nota inferior a 4,0)

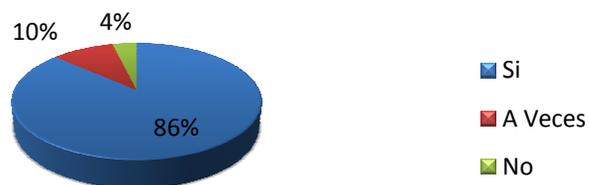


Gráfico 35

¿Utilizas algún libro distinto al que tu profesor te indica para la asignatura de matemáticas?

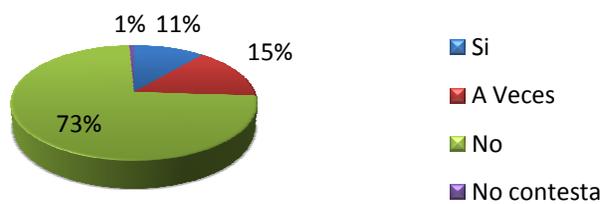


Gráfico 36

¿Qué elementos favorecerían su estudio de la matemática?

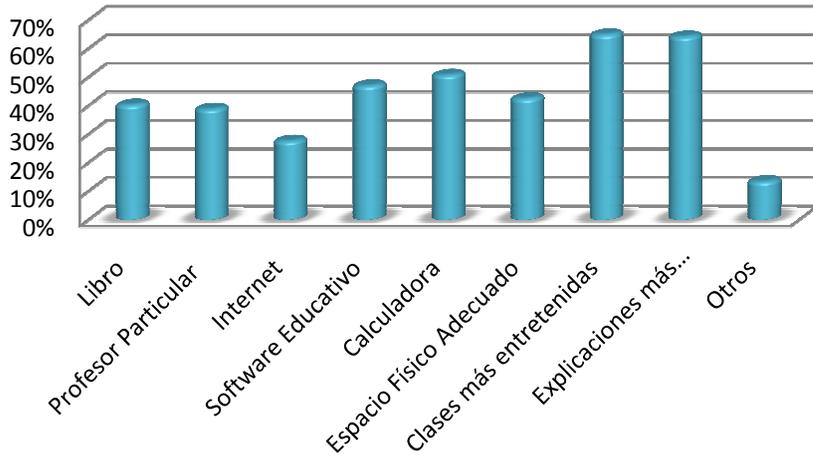


Gráfico 37

V. Guiones Técnicos:

| Guión 1: Presentación 1 | | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I1 | 1 | Logo de la Universidad. Imagen jpg. |
| Animaciones | A1 | 1 | I1. Animación de Movimiento. |
| | A2 | 1 | T1. Animación de Movimiento. |
| Textos | T1 | 1 | “Departamento de matemáticas”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 36. |

| Guión 2: Presentación 2 | | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Animaciones | A3 | 1 | T2. Animación de Movimiento. |
| Textos | T2 | 1 | “Software educativo para complementar la enseñanza de operaciones básicas en fracciones”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 44. |

| Guión 3: Presentación 3 | | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Animaciones | A4 | 1 | T3. Animación de Movimiento. |
| | A5 | 1 | T4. Animación de Movimiento. |
| Textos | T3 | 1 | “Profesor Guía Carlos Aguilar Santana”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 36. |
| | T4 | 1 | “Seminaristas Daniela Leyton Ramirez Isabel Urrutia Avendaño”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 36. |

| Guión 4: Portada | | | |
|-------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I2 | 1 | Fondo en blanco y negro simulando el espacio. Imagen formato jpg. |
| | I3 | 1 | Protagonista, Martín. Imagen formato gif. |
| | I4 | 1 | Letras doradas que dicen: “Tour”. Imagen de flash. |
| | I5 | 1 | Letras doradas que dicen: “Fraction”. Imagen de flash. |
| | I6 | 2 | Cinta de película que contiene las imágenes de fondo de las 5 civilizaciones. Imagen jpg. |
| | I7 | 2 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash. |
| Animaciones | A6 | 1 | I3. Animación de movimiento. |
| | A7 | 2 | I6. Animación de movimiento. |
| | A8 | 2 | I7. Animación de botón |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |

| Guión 5: Créditos | | | |
|--------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash. |
| | I8 | 1 | Fondo en color café con un marco en el centro en tonalidades café y fondo alusivo a madera. Imagen formato jpg. |
| | I9 | 1 | Letras doradas que dicen: “Créditos”. Imagen de |

| | | | |
|--------------------|-----|---|---|
| | | | flash. |
| Animaciones | A8 | 1 | I7. Animación de botón |
| | A9 | 1 | T5. Animación de Movimiento. |
| | A10 | 1 | T6. Animación de Movimiento. |
| | A11 | 1 | T7. Animación de Movimiento. |
| | A12 | 1 | T8. Animación de Movimiento. |
| Textos | T5 | 1 | Texto que incluye créditos del software. Freestyle Script. Tamaño 44. |
| | T6 | 1 | Texto que incluye créditos del software. Freestyle Script. Tamaño 44. |
| | T7 | 1 | Texto que incluye créditos del software. Freestyle Script. Tamaño 44. |
| | T8 | 1 | Texto que incluye créditos del software. Freestyle Script. Tamaño 44. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |

| Guión 6: Historia 1 | | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I11 | 1 | Fondo de la historia en color café con tres marcos en el centro en tonalidades café y fondo alusivo a madera. Imagen formato jpg. |
| | I12 | 3 | Camino de tierra, con un bosque en el fondo. Imagen formato jpg. |
| | I13 | 1 | Martín triste. Imagen formato jpg. |
| | I14 | 2 | Martín asombrado. Imagen formato gif. |
| | I15 | 3 | Nube en tonalidad naranja, que contiene el texto que muestra el pensamiento de Martín. Imagen de flash |
| | I16 | 2 | Talismán en tonalidades plateadas y naranja. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A8 | 1 | I7. Animación de Botón. |
| | A13 | 1 | I13. Animación de Movimiento. |
| | A14 | 2 | I14. Animación de Movimiento. |
| | A15 | 3 | I15. Animación de Aparecer. |
| | A16 | 2 | I16. Animación de Brillo. |
| Textos | T9 | 1 | Texto que representa el pensamiento de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 15. |
| | T10 | 1 | Texto que representa el pensamiento de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T11 | 1 | Texto que representa el pensamiento de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |

| Guión 7: Historia 2 | | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I17 | 1 | Fondo de la historia en color café con tres marcos en el centro en tonalidades café y fondo alusivo a madera. Imagen formato jpg. |
| | I18 | 1 | Mano de Martín con un talismán. Imagen formato jpg. |
| | I19 | 1 | Mano de Martín con un talismán haciendo explosión. Imagen formato jpg. |
| | I20 | 1 | Talismán roto. Imagen formato jpg. |

| | | | |
|--------------------|-----|---|---|
| | I21 | 3 | Nube puntiaguda en tonalidad naranja, que contiene el texto que muestra lo que dice Martín. Imagen de flash |
| Animaciones | A8 | 1 | I7. Animación de Botón. |
| | A17 | 1 | I18. Animación de Brillo. |
| | A18 | 1 | I19. Animación de Brillo. |
| | A19 | 1 | I20. Animación de Brillo. |
| | A20 | 3 | I16. Animación de Aparecer. |
| Textos | T12 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T13 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T14 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |

| Guión 8: Historia 3 | | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I22 | 1 | Fondo de la historia en color café con dos marcos en el centro en tonalidades café y fondo alusivo a madera. Imagen formato jpg. |
| | I21 | 1 | Camino de tierra en el cual está Martín desmayado y sobre el un talismán roto. Imagen formato jpg. |
| | I22 | 1 | Espacio y el mundo. Imagen formato jpg. |
| | I23 | 1 | Martín desmayado. Imagen formato gif. |
| | I24 | 1 | Lienzo en tonalidad naranja, que contiene el texto que muestra lo que dice Martín. Imagen de flash |
| Animaciones | A8 | 1 | I7. Animación de Botón. |
| | A21 | 1 | I21. Animación de Brillo. |
| | A22 | 1 | I23. Animación de Movimiento. |
| | A23 | 1 | I24. Animación de Aparecer. |
| Textos | T15 | 1 | Texto que representa los acontecimientos mientras Martín está desmayado. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |

| Guión 9: Historia 4 | | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I3 | 1 | Protagonista, Martín. Imagen formato gif. |
| | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I8 | 1 | Fondo en color café con un marco en el centro en tonalidades café y fondo alusivo a madera. Imagen formato jpg. |
| | I15 | 8 | Nube en tonalidad naranja, que contiene el texto que muestra el pensamiento de Martín. Imagen de flash |
| | I22 | 1 | Espacio y el mundo. Imagen formato jpg. |
| | I25 | 1 | Albert Einstein. Imagen Formato gif. |
| Animaciones | A6 | 1 | I3. Animación de movimiento. |
| | A8 | 1 | I7. Animación de Botón. |
| | A15 | 8 | I15. Animación de Aparecer. |

| | | | |
|----------------|-----|---|---|
| | A24 | 1 | I25. Animación de Movimiento. |
| Textos | T16 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T17 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T18 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T19 | 1 | Texto que representa lo que dice de Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T20 | 1 | Texto que representa lo que dice de Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T21 | 1 | Texto que representa lo que dice de Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T22 | 1 | Texto que representa lo que dice de Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T23 | 1 | Texto que representa lo que dice de Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |

| Guión 10: Fracciones 1 | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I15 | 1 | Nube en tonalidad naranja, que contiene el texto que muestra el pensamiento de Einstein. Imagen de flash |
| | I22 | 1 | Espacio y el mundo. Imagen formato jpg. |
| | I25 | 1 | Albert Einstein. Imagen Formato gif. |
| | I26 | 1 | Pergamino en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I27 | 1 | Tabla en color negro. Imagen e flash |
| | I28 | 1 | Grafica de una fracción en tonalidades naranjas. Imagen de flash |
| | I29 | 1 | Grafica de una fracción en tonalidades naranjas. Imagen de flash |
| Animaciones | A8 | 1 | I7. Animación de Botón. |
| | A15 | 8 | I15. Animación de Aparecer. |
| | A24 | 1 | I25. Animación de Movimiento. |
| | A25 | 1 | I26. Animación de Aparecer |
| | A27 | 1 | I29. Animación de Movimiento. |
| | A28 | 1 | I30. Animación de Movimiento. |
| | A29 | 1 | T26. Animación de Movimiento. |
| | A30 | 1 | T27. Animación de Movimiento. |
| Textos | T24 | 1 | Texto que representa lo que dice Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T25 | 1 | Texto: Fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 60. |
| | T26 | 1 | Texto con contenido alusivo a fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T27 | 1 | Texto con contenido alusivo a fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S3 | 1 | T25.Locución. |
| | S4 | 1 | T26.Locución. |
| | S5 | 1 | T27.Locución. |

| Guión 11: Fracciones 2 | | | |
|-------------------------------|---------------|-------------------------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I15 | 1 | Nube en tonalidad naranja, que contiene el texto que muestra el pensamiento de Einstein. Imagen de flash |
| | I22 | 1 | Espacio y el mundo. Imagen formato jpg. |
| | I25 | 1 | Albert Einstein. Imagen Formato gif. |
| | I26 | 1 | Pergamino en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I30 | 1 | Circunferencia café dividida en 6 partes. Imagen de flash |
| | I31 | 1 | Circunferencia café dividida en 6 partes con cuatro de ellas pintadas en color naranja. Imagen de flash |
| | I32 | 1 | Línea en color café. Imagen de flash |
| Animaciones | A8 | 1 | I7. Animación de Botón. |
| | A15 | 8 | I15. Animación de Aparecer. |
| | A24 | 1 | I25. Animación de Movimiento. |
| | A31 | 1 | I30. Animación de Movimiento. |
| | A32 | 1 | I31. Animación de Movimiento. |
| | A33 | 1 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A34 | 1 | T30. Animación de Movimiento. |
| | A35 | 1 | T31. Animación de Movimiento. |
| | A36 | 1 | T32. Animación de Movimiento. |
| | A37 | 1 | T33. Animación de Movimiento. |
| | A38 | 1 | T34. Animación de Movimiento. |
| | A39 | 1 | T35. Animación de Movimiento. |
| | A40 | 1 | T36. Animación de Movimiento. |
| | A41 | 1 | T37. Animación de Movimiento. |
| A42 | 1 | T38. Animación de Movimiento. | |
| Textos | T28 | 1 | Texto: "Elementos de una fracción". Letra Comic Sans MS. Tamaño 60. |
| | T29 | 1 | Texto que representa lo que dice Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T30 | 1 | Texto con contenido alusivo a fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T31 | 1 | Texto con contenido alusivo a fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T32 | 1 | Texto con contenido alusivo a fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T33 | 1 | Texto con contenido alusivo a fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T34 | 1 | Texto con contenido alusivo a fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T35 | 1 | Texto con contenido alusivo a fracciones. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T36 | 1 | Texto "4". Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T37 | 1 | Texto "6". Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S6 | 1 | T28.Locución. |
| | S7 | 1 | T29.Locución. |
| | S8 | 1 | T30.Locución. |
| | S9 | 1 | T31.Locución. |
| | S10 | 1 | T32.Locución. |
| | S11 | 1 | T33.Locución. |
| | S12 | 1 | T34.Locución. |
| | S13 | 1 | T35.Locución. |

| Guión 12: Bienvenido a China | | | |
|-------------------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I33 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas, café, verde, grises y negro. Imagen formato jpg. |
| | I34 | 1 | Cuadro en tonalidades blanco y negro. Contiene texto e imagen del personaje utilizado para la civilización china. Imagen formato jpg. |
| | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiendo. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| Textos | T38 | 1 | Texto introductorio a la civilización china. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 13: Fondo China 1 | | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I37 | 1 | Fondo, colinas en tonalidades verdes y cielo de color celeste. Imagen formato jpg. |
| | I38 | 1 | Muralla China, tonalidades beige. Imagen formato gif. |
| | I39 | 1 | Torre china, en tonalidades grises. Imagen formato gif. |
| | I40 | 1 | Torre china, en tonalidades beige, gris, celeste y verde. Imagen formato gif. |
| | I41 | 1 | Templo chino, en color blanco y tonalidades rojas, café y grises. Imagen formato gif. |
| | I42 | 1 | Casa de Du Zhong, en tonalidades café grises y beige. Imagen formato gif. |
| | I43 | 6 | Nube caricaturizada, en color blanco y gris. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A45 | 6 | I43. Animación de movimiento. |
| | A46 | 1 | I38. Animación de botón. |
| | A47 | 1 | I42. Animación de botón. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 14: Bienvenido Hogar | | | |
|-----------------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I33 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas, café, verde, grises y negro. Imagen formato jpg. |
| | I34 | 1 | Cuadro en tonalidades blanco y negro. Contiene texto e imagen del personaje utilizado para la civilización china. Imagen formato jpg. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I45 | 1 | Ábaco, de colores azul, verde, violeta, amarillo, rojo, café y negro. Con el texto: “método” escrito en él. Imagen formato gif. |
| | I46 | 1 | Ábaco, de colores azul, verde, violeta, amarillo, rojo, café y negro. Con el texto: “ejercicios resueltos” escrito en él. Imagen formato gif. |
| | I47 | 1 | Ábaco, de colores azul, verde, violeta, amarillo, rojo, café y negro. Con el texto: “ejercicios propuestos” escrito en él. Imagen formato gif. |

| | | | |
|--------------------|-----|---|--|
| | I48 | 1 | Talismán, en tonalidades café. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A49 | 1 | I45. Animación de botón. |
| | A50 | 1 | I46. Animación de botón. |
| | A51 | 1 | I47. Animación de botón. |
| | A52 | 1 | I48. Animación de botón. |
| Textos | T39 | 1 | Texto introductorio al hogar de Du Zhong. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 15: Método1 | | | |
|--------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiendo. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 2 | Dos líneas y signo +.Color café. Imagen de flash. |
| | I51 | 1 | Una línea y signo + e =.Color café. Imagen de flash. |
| | I52 | 1 | Una línea y signo =.Color café. Imagen de flash. |
| Animaciones | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A53 | 2 | I50. Animación de movimiento. |
| | A54 | 1 | I51. Animación de movimiento. |
| | A55 | 1 | I52. Animación de movimiento. |
| | A56 | 1 | T40. Animación de movimiento. |
| | A57 | 1 | T41. Animación de movimiento. |
| | A58 | 1 | T42. Animación de movimiento. |
| | A59 | 1 | T43. Animación de movimiento. |
| | A60 | 3 | T44. Animación de movimiento |
| | A61 | 3 | T45. Animación de movimiento |
| | A62 | 1 | T46. Animación de movimiento |
| | A63 | 6 | T47. Animación de movimiento |
| | Textos | T40 | 1 |
| T41 | | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| T42 | | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| T43 | | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| T44 | | 3 | “1”. French Script MT. Tamaño 40. |
| T45 | | 3 | “2”. French Script MT. Tamaño 40. |
| T46 | | 1 | “3”. French Script MT. Tamaño 40. |
| T47 | | 6 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S15 | 1 | T40. Locución. |
| | S16 | 1 | T41. Locución. |
| | S17 | 1 | T42. Locución. |
| | S18 | 1 | T43. Locución. |

| Guión 16: Método2 | | | |
|-------------------|--------|------------------------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 1 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 2 | Dos líneas y signo +.Color café. Imagen de flash. |
| | I52 | 1 | Una línea y signo =.Color café. Imagen de flash. |
| | I53 | 1 | Una línea y dos signos • e =.Color café. Imagen de flash. |
| Animaciones | A33 | 1 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A40 | 1 | T36. Animación de Movimiento. |
| | A41 | 1 | T37. Animación de Movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A53 | 2 | I50. Animación de movimiento. |
| | A55 | 1 | I52. Animación de movimiento. |
| | A60 | 3 | T44. Animación de movimiento |
| | A63 | 3 | T47. Animación de movimiento |
| | A64 | 1 | I53. Animación de movimiento. |
| | A65 | 1 | T48. Animación de movimiento |
| | A66 | 1 | T49. Animación de movimiento |
| | A67 | 1 | T50. Animación de movimiento |
| | A68 | 1 | T51. Animación de movimiento |
| A69 | 1 | T52. Animación de movimiento | |
| Textos | T44 | 3 | “1”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T47 | 3 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T36 | 1 | “4”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T37 | 3 | “6”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T48 | 1 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T49 | 1 | “30”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T50 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T51 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T52 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| Sonidos | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S19 | 1 | T50. Locución. |
| | S20 | 1 | T51. Locución. |
| | S21 | 1 | T52. Locución. |

| Guión 17: Método3 | | | |
|-------------------|--------|----------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 1 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 1 | Dos líneas y signo +.Color café. Imagen de flash. |
| | I51 | 1 | Una línea y signo + e =.Color café. Imagen de |

| | | | |
|--------------------|-----|---|---|
| | | | flash. |
| | I52 | 2 | Una línea y signo =.Color café. Imagen de flash. |
| | I53 | 1 | Una línea y dos signos • e =.Color café. Imagen de flash. |
| Animaciones | A33 | 1 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A40 | 2 | T36. Animación de Movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A53 | 1 | I50. Animación de movimiento. |
| | A54 | 1 | I51. Animación de movimiento. |
| | A55 | 2 | I52. Animación de movimiento. |
| | A61 | 2 | T45. Animación de movimiento |
| | A63 | 2 | T47. Animación de movimiento |
| | A64 | 3 | I53. Animación de movimiento. |
| | A65 | 1 | T48. Animación de movimiento |
| | A66 | 5 | T49. Animación de movimiento |
| | A70 | 3 | T53. Animación e movimiento |
| | A71 | 1 | T54. Animación de movimiento |
| | A72 | 1 | T55. Animación de movimiento |
| | A73 | 1 | T56. Animación de movimiento |
| A74 | 1 | T57. Animación de movimiento | |
| Textos | T36 | 2 | “4”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T45 | 2 | “2”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T47 | 2 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T48 | 1 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T49 | 5 | “30”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T53 | 3 | “8”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T54 | 1 | “13”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T55 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T56 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| T57 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. | |
| Sonidos | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S22 | 1 | T55. Locución. |
| | S23 | 1 | T56. Locución. |
| | S24 | 1 | T57. Locución. |

| Guión 18: Ejercicios Resueltos | | | |
|---------------------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 5 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiente. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 4 | Dos líneas y signo +.Color café. Imagen de flash. |
| | I52 | 6 | Una línea y signo =.Color café. Imagen de flash. |
| | I53 | 1 | Una línea y dos signos • e =.Color café. Imagen de flash. |
| | I54 | 2 | Signo +. Color café. Imagen de flash. |
| | I55 | 2 | Signo =. Color café. Imagen de flash. |
| | I56 | 4 | Una línea y dos signos • . Color café. Imagen de flash. |

| | | | |
|--------------------|-----|---|---------------------------------------|
| | I57 | 6 | Signo -. Color café. Imagen de flash. |
| Animaciones | A33 | 5 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A40 | 1 | T36. Animación de Movimiento. |
| | A41 | 4 | T37. Animación de Movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A53 | 4 | I50. Animación de movimiento. |
| | A55 | 6 | I52. Animación de movimiento. |
| | A61 | 8 | T45. Animación de movimiento |
| | A63 | 4 | T47. Animación de movimiento |
| | A64 | 1 | I53. Animación de movimiento. |
| | A65 | 2 | T48. Animación de movimiento |
| | A66 | 4 | T49. Animación de movimiento |
| | A69 | 6 | T52. Animación de movimiento |
| | A70 | 3 | T53. Animación e movimiento |
| | A75 | 2 | I54. Animación de movimiento |
| | A76 | 2 | I55. Animación de movimiento. |
| | A77 | 4 | I56. Animación de movimiento. |
| | A78 | 6 | I57. Animación de movimiento |
| | A79 | 8 | T58. Animación de movimiento. |
| | A80 | 7 | T59. Animación e movimiento |
| | A81 | 3 | T60. Animación e movimiento |
| | A82 | 1 | T61. Animación e movimiento |
| | A83 | 1 | T62. Animación e movimiento |
| | A84 | 3 | T63. Animación e movimiento |
| A85 | 5 | T64. Animación de movimiento | |
| A86 | 1 | T65. Animación de movimiento | |
| A87 | 1 | T66. Animación de movimiento | |
| A88 | 1 | T67. Animación de movimiento | |
| A89 | 1 | T68. Animación de movimiento | |
| A90 | 1 | T69. Animación de movimiento | |
| A91 | 1 | T70. Animación de movimiento | |
| A92 | 1 | T71. Animación de movimiento | |
| Textos | T36 | 2 | "4". Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T37 | 4 | "6". Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T45 | 8 | "2". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T47 | 4 | "5". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T48 | 2 | "15". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T49 | 4 | "30". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T53 | 3 | "8". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T58 | 8 | "3". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T59 | 7 | "10". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T60 | 3 | "14". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T61 | 1 | "20". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T62 | 1 | "-1". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T63 | 3 | "7". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T64 | 5 | "16". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T65 | 1 | "12". French Script MT. Tamaño 40. |
| T66 | 1 | "9". French Script MT. Tamaño 40. | |
| T67 | 1 | "11". French Script MT. Tamaño 40. | |
| T68 | 1 | "Resuelve las siguientes sumas y restas" French Script MT. Tamaño 40. | |
| T69 | 1 | "1)" French Script MT. Tamaño 40. | |
| T70 | 1 | "2)" French Script MT. Tamaño 40. | |
| T71 | 1 | "3)" French Script MT. Tamaño 40. | |
| Sonidos | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 19: Ejercicios Propuestos | | | |
|---------------------------------|--------|--|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 2 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiente. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 2 | Dos líneas y signo +.Color café. Imagen de flash. |
| | I52 | 1 | Una línea y signo =.Color café. Imagen de flash. |
| | I55 | 2 | Signo =. Color café. Imagen de flash. |
| | I57 | 2 | Signo -. Color café. Imagen de flash. |
| | I58 | 3 | Ovalo en tonalidades café. Tiene en su interior el texto: “verificar” |
| Animaciones | A33 | 2 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A40 | 1 | T36. Animación de Movimiento. |
| | A41 | 1 | T37. Animación de Movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A53 | 2 | I50. Animación de movimiento. |
| | A55 | 1 | I52. Animación de movimiento. |
| | A63 | 3 | T47. Animación de movimiento |
| | A65 | 1 | T48. Animación de movimiento |
| | A70 | 1 | T53. Animación e movimiento |
| | A76 | 2 | I55. Animación de movimiento. |
| | A78 | 2 | I57. Animación de movimiento |
| | A79 | 2 | T58. Animación de movimiento. |
| | A81 | 1 | T60. Animación e movimiento |
| | A84 | 2 | T63. Animación e movimiento |
| | A86 | 2 | T65. Animación de movimiento |
| | A93 | 3 | I58. Animación e movimiento |
| A94 | 3 | TextInput cuadrado con fondo blanco. French Script MT. Tamaño 26. | |
| A95 | 6 | TextInput rectangular con fondo blanco. French Script MT. Tamaño 26. | |
| Textos | T36 | 1 | “4”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T37 | 1 | “6”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T47 | 3 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T48 | 1 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T53 | 1 | “8”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T58 | 2 | “3”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T60 | 1 | “14”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T63 | 2 | “7”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T65 | 2 | “12”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T69 | 1 | “1” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T70 | 1 | “2” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T71 | 1 | “3” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T72 | 1 | “Resuelve las siguientes sumas y restas” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T73 | 1 | “Indica el signo de la fracción, su numerador y denominador” French Script MT. Tamaño 40. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 20: Respuesta 1 | | | |
|-----------------------|--------|-------------------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 1 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiente. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 2 | Dos líneas y signo +.Color café. Imagen de flash. |
| | I52 | 1 | Una línea y signo =.Color café. Imagen de flash. |
| | I54 | 1 | Signo +. Color café. Imagen de flash. |
| | I55 | 2 | Signo =. Color café. Imagen de flash. |
| | I56 | 1 | Una línea y dos signos ·. Color café. Imagen de flash. |
| | I59 | 1 | Volantín con texto: Volver. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A33 | 1 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A53 | 2 | I50. Animación de movimiento. |
| | A55 | 2 | I52. Animación de movimiento. |
| | A59 | 1 | T74. Animación de movimiento. |
| | A60 | 1 | T75. Animación de movimiento. |
| | A61 | 1 | T76. Animación de movimiento. |
| | A63 | 4 | T47. Animación de movimiento |
| | A65 | 5 | T48. Animación de movimiento |
| | A70 | 3 | T53. Animación e movimiento |
| | A75 | 1 | I54. Animación de movimiento |
| | A76 | 2 | I55. Animación de movimiento. |
| | A77 | 1 | I56. Animación de movimiento. |
| | A79 | 2 | T58. Animación de movimiento. |
| A96 | 3 | I59. Animación de boton | |
| Textos | T47 | 4 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T48 | 5 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T53 | 3 | “8”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T58 | 2 | “3”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T74 | 1 | “El resultado que escribiste, no es correcto”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T75 | 1 | “25”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T76 | 1 | “33”. French Script MT. Tamaño 40. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S25 | 1 | T74.Locución |

| Guión 21: Respuesta 2 | | | |
|-----------------------|--------|----------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 4 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiente. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I52 | 2 | Una línea y signo =.Color café. Imagen de flash. |
| | I55 | 1 | Signo =. Color café. Imagen de flash. |
| | I56 | 1 | Una línea y dos signos ·. Color café. Imagen de flash. |
| | I57 | 3 | Signo -. Color café. Imagen de flash. |

| | | | |
|--------------------|-----|------------------------------------|---|
| | I59 | 1 | Volantín con texto: Volver. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A33 | 4 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A55 | 2 | I52. Animación de movimiento. |
| | A59 | 1 | T74. Animación de movimiento. |
| | A61 | 2 | T45. Animación de movimiento |
| | A63 | 3 | T47. Animación de movimiento |
| | A76 | 1 | I55. Animación de movimiento. |
| | A77 | 1 | I56. Animación de movimiento. |
| | A78 | 3 | I57. Animación de movimiento |
| | A81 | 5 | T60. Animación e movimiento |
| | A84 | 2 | T63. Animación e movimiento |
| | A86 | 2 | T65. Animación de movimiento |
| | A96 | 1 | I59. Animación de boton |
| | A97 | 1 | T77. Animación de movimiento. |
| A98 | 1 | T78. Animación de movimiento | |
| Textos | T45 | 2 | "2". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T47 | 3 | "5". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T60 | 5 | "14". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T63 | 2 | "7". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T65 | 2 | "12". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T74 | 1 | "El resultado que escribiste, no es correcto". French Script MT. Tamaño 40. |
| | T77 | 1 | "24". French Script MT. Tamaño 40. |
| T78 | 1 | "19". French Script MT. Tamaño 40. | |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S26 | 1 | T74.Locución |

| Guión 22: Respuesta 3 | | | |
|------------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 3 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 2 | Dos líneas y signo +.Color café. Imagen de flash. |
| | I52 | 1 | Una línea y signo =.Color café. Imagen de flash. |
| | I54 | 1 | Signo +. Color café. Imagen de flash. |
| | I55 | 2 | Signo =. Color café. Imagen de flash. |
| | I56 | 2 | Una línea y dos signos ·. Color café. Imagen de flash. |
| | I57 | 3 | Signo -. Color café. Imagen de flash. |
| | I59 | 1 | Volantín con texto: Volver. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A33 | 3 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A40 | 4 | T36. Animación de Movimiento. |
| | A41 | 2 | T37. Animación de Movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| | A53 | 2 | I50. Animación de movimiento. |
| | A55 | 1 | I52. Animación de movimiento. |
| | A59 | 1 | T74. Animación de movimiento. |
| | A61 | 2 | T45. Animación de movimiento |

| | | | |
|----------------|-----|---|---|
| | A63 | 2 | T47. Animación de movimiento |
| | A71 | 1 | T54. Animación de movimiento |
| | A75 | 1 | I54. Animación de movimiento |
| | A76 | 2 | I55. Animación de movimiento. |
| | A77 | 2 | I56. Animación de movimiento. |
| | A78 | 3 | I57. Animación de movimiento |
| | A79 | 2 | T58. Animación de movimiento. |
| | A80 | 1 | T59. Animación e movimiento |
| | A84 | 3 | T63. Animación e movimiento |
| | A85 | 1 | T64. Animación de movimiento |
| | A86 | 6 | T65. Animación de movimiento |
| | A96 | 1 | I59. Animación de boton |
| Textos | T36 | 4 | “4”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T37 | 2 | “6”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T45 | 2 | “2”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T47 | 2 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T54 | 1 | “13”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T58 | 2 | “3”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T59 | 1 | “10”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T63 | 3 | “7”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T64 | 1 | “16”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T65 | 6 | “12”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T74 | 1 | “El resultado que escribiste, no es correcto”. French Script MT. Tamaño 40. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S27 | 1 | T74.Locución |

| Guión 23: Salida | | | |
|-------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I33 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas, café, verde, grises y negro. Imagen formato jpg. |
| | I34 | 1 | Cuadro en tonalidades blanco y negro. Contiene texto e imagen del personaje utilizado para la civilización china. Imagen formato jpg. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I39 | 1 | Torre china, en tonalidades grises. Imagen formato gif. |
| | I40 | 1 | Torre china, en tonalidades beige, gris, celeste y verde. Imagen formato gif. |
| | I41 | 1 | Templo chino, en color blanco y tonalidades rojas, café y grises. Imagen formato gif. |
| | I44 | 1 | Esposa de Du Zhong. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| | A48 | 1 | I44. Animación de movimiento. |
| Textos | T79 | 1 | Texto de despedida al hogar de Du Zhong. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| | T80 | 1 | Texto que explica el contenido del templo Lukang. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| | T81 | 1 | Texto que explica el contenido de la torre Taizita.Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| | T82 | 1 | Texto que explica en contenido del templo de la torre de Canaís. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 24: Muralla China | | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I33 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas, café, verde, grises y negro. Imagen formato jpg. |
| | I34 | 1 | Cuadro en tonalidades blanco y negro. Contiene texto e imagen del personaje utilizado para la civilización china. Imagen formato jpg. |
| | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de boton. |
| Textos | T83 | 1 | Texto introductorio a la Gran Muralla China. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 25: Misión 1 | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I33 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas, café, verde, grises y negro. Imagen formato jpg. |
| | I34 | 1 | Cuadro en tonalidades blanco y negro. Contiene texto e imagen del personaje utilizado para la civilización china. Imagen formato jpg. |
| | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| Textos | T84 | 1 | Texto introductorio a la Prueba de China. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 26: Prueba 1 | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 7 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 4 | Dos líneas y signo +. Color café. Imagen de flash. |
| | I55 | 7 | Signo =. Color café. Imagen de flash. |
| | I57 | 4 | Signo -. Color café. Imagen de flash. |
| | I58 | 1 | Ovalo en tonalidades café. Tiene en su interior el texto: "verificar" |
| | I60 | 7 | Visto bueno verde. Imagen jpg |
| | I61 | 7 | Visto malo rojo. Imagen jpg |
| Animaciones | A33 | 7 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| | A53 | 4 | I50. Animación de movimiento. |
| | A76 | 7 | I55. Animación de movimiento. |
| | A78 | 4 | I57. Animación de movimiento |
| | A93 | 1 | I58. Animación e movimiento |

| | | | |
|----------------|------|----|---|
| | A99 | 7 | TextInput cuadrado con fondo blanco. French Script MT. Tamaño 26. |
| | A100 | 14 | TextInput rectangular con fondo blanco. French Script MT. Tamaño 26. |
| | A101 | 30 | T90. Elije números al azar. |
| | A102 | 7 | I60. Aparecer |
| | A103 | 7 | I61. Aparecer |
| Textos | T69 | 1 | “1” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T70 | 1 | “2” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T71 | 1 | “3” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T85 | 1 | “Resuelve las siguientes sumas y restas” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T86 | 1 | “4” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T87 | 1 | “5” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T88 | 1 | “6” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T89 | 1 | “7” French Script MT. Tamaño 40. |
| | T90 | 30 | Label de forma cuadrada. French Script MT. Tamaño 50. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 27: Historia 5 | | | |
|-----------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I8 | 1 | Fondo en color café con un marco en el centro en tonalidades café y fondo alusivo a madera. Imagen formato jpg. |
| | I15 | 4 | Nube en tonalidad naranja, que contiene el texto que muestra el pensamiento de Martín. Imagen de flash |
| | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I62 | 1 | Protagonista, Martín con sombrero chino. Imagen formato gif. |
| | I63 | 1 | Fondo China. Imagen formato jpg. |
| Animaciones | A8 | 1 | I7. Animación de Botón. |
| | A15 | 4 | I15. Animación de Aparecer. |
| | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A104 | 1 | I62. Animación de Movimiento. |
| Textos | T91 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T92 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T93 | 1 | Texto que representa lo que dice Du Zhong Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T94 | 1 | Texto que representa lo que dice Du Zhong. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |

| Guión 28: Historia 6 | | | |
|-----------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I7 | 1 | Cuadro con puntas redondeadas en tonalidades doradas. Imagen de flash |
| | I8 | 1 | Fondo en color café con un marco en el centro en tonalidades café y fondo alusivo a madera. Imagen formato jpg. |

| | | | |
|--------------------|------|---|--|
| | I15 | 3 | Nube en tonalidad naranja, que contiene el texto que muestra el pensamiento de Martín. Imagen de flash |
| | I22 | 1 | Espacio y el mundo. Imagen formato jpg. |
| | I25 | 1 | Albert Einstein. Imagen Formato gif. |
| | I62 | 1 | Protagonista, Martín con sombrero chino. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A8 | 1 | I7. Animación de Botón. |
| | A15 | 3 | I15. Animación de Aparecer. |
| | A24 | 1 | I25. Animación de Movimiento. |
| | A104 | 1 | I62. Animación de Movimiento. |
| Textos | T95 | 1 | Texto que representa lo que dice de Martín. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T96 | 1 | Texto que representa lo que dice Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| | T97 | 1 | Texto que representa lo que dice Einstein. Letra Comic Sans MS. Tamaño 20. |
| Sonidos | S1 | 1 | Música de fondo. |
| | S2 | 1 | Locución siguiente |

| Guión 29: Resultado Erróneo | | | |
|------------------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I33 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas, café, verde, grises y negro. Imagen formato jpg. |
| | I34 | 1 | Cuadro en tonalidades blanco y negro. Contiene texto e imagen del personaje utilizado para la civilización china. Imagen formato jpg. |
| | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiente. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| Textos | T98 | 1 | Texto explicativo de los pasos a seguir al contestar erroneamente. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 30: Fondo China 2 | | | |
|--------------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I37 | 1 | Fondo, colinas en tonalidades verdes y cielo de color celeste. Imagen formato jpg. |
| | I38 | 1 | Muralla China, tonalidades beige. Imagen formato gif. |
| | I39 | 1 | Torre china, en tonalidades grises. Imagen formato gif. |
| | I40 | 1 | Torre china, en tonalidades beige, gris, celeste y verde. Imagen formato gif. |
| | I41 | 1 | Templo chino, en color blanco y tonalidades rojas, café y grises. Imagen formato gif. |
| | I42 | 1 | Casa de Du Zhong, en tonalidades café grises y beige. Imagen formato gif. |
| | I43 | 6 | Nube caricaturizada, en color blanco y gris. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A45 | 6 | I43. Animación de movimiento. |

| | | | |
|----------------|------|---|----------------------------------|
| | A46 | 1 | I38. Animación de botón. |
| | A47 | 1 | I42. Animación de botón. |
| | A105 | | I39. Animación de botón. |
| | A106 | | I40. Animación de botón. |
| | A107 | | I41. Animación de botón. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 31: Bienvenido Taizita | | | |
|-------------------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I33 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas, café, verde, grises y negro. Imagen formato jpg. |
| | I34 | 1 | Cuadro en tonalidades blanco y negro. Contiene texto e imagen del personaje utilizado para la civilización china. Imagen formato jpg. |
| | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I45 | 1 | Ábaco, de colores azul, verde, violeta, amarillo, rojo, café y negro. Con el texto: “método” escrito en él. Imagen formato gif. |
| | I46 | 1 | Ábaco, de colores azul, verde, violeta, amarillo, rojo, café y negro. Con el texto: “ejercicios resueltos” escrito en él. Imagen formato gif. |
| | I47 | 1 | Ábaco, de colores azul, verde, violeta, amarillo, rojo, café y negro. Con el texto: “ejercicios propuestos” escrito en él. Imagen formato gif. |
| | I48 | 1 | Talismán, en tonalidades café. Imagen formato gif. |
| Animaciones | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A49 | 1 | I45. Animación de botón. |
| | A50 | 1 | I46. Animación de botón. |
| | A51 | 1 | I47. Animación de botón. |
| | A52 | 1 | I48. Animación de botón. |
| Textos | T99 | 1 | Texto introductorio a Taizita. Letra French Script MT. Tamaño 34. |
| Sonidos | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |

| Guión 32: Método1 | | | |
|--------------------------|---------------|-----------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiente. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 1 | Dos líneas y signo +.Color café. Imagen de flash. |
| | I57 | 1 | Signo -. Color café. Imagen de flash. |
| | I63 | 1 | Tabla de MCM. Color café. Imagen de flash. |
| Animaciones | A40 | 1 | T36. Animación de Movimiento. |
| | A41 | 2 | T37. Animación de Movimiento. |
| | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| | A53 | 1 | I50. Animación de movimiento. |
| | A60 | 1 | T44. Animación de movimiento |
| | A65 | 2 | T48. Animación de movimiento |
| | A78 | 1 | I57. Animación de movimiento |

| | | | |
|----------------|------|---|---|
| | A108 | 1 | I63. Animación de movimiento. |
| | A109 | 1 | T100. Animación de movimiento |
| | A110 | 1 | T101. Animación de movimiento |
| | A111 | 1 | T102. Animación de movimiento |
| Textos | T36 | 1 | “4”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T37 | 2 | “6”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T44 | 1 | “1”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T48 | 2 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T100 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T101 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T102 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| Sonidos | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S28 | 1 | T100. Locución. |
| | S29 | 1 | T101. Locución. |
| | S30 | 1 | T102. Locución. |

| Guión 33: Método2 | | | |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiente. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I57 | 2 | Signo -. Color café. Imagen de flash. |
| | I63 | 2 | Tabla de MCM. Color café. Imagen de flash. |
| Animaciones | A41 | 2 | T37. Animación de Movimiento. |
| | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| | A61 | 2 | T45. Animación de movimiento |
| | A65 | 3 | T48. Animación de movimiento |
| | A78 | 2 | I57. Animación de movimiento |
| | A79 | 1 | T58. Animación de movimiento. |
| | A108 | 2 | I63. Animación de movimiento. |
| | A112 | 1 | T103. Animación de movimiento |
| A113 | 1 | T104. Animación de movimiento | |
| Textos | T37 | 2 | “6”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T45 | 2 | “2”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T48 | 3 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T58 | 1 | “3”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T103 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T104 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| Sonidos | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S31 | 1 | T103. Locución. |
| | S32 | 1 | T104. Locución. |

| Guión 34: Método3 | | | |
|--------------------------|---------------|-----------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |

| | | | | |
|--------------------|---------------|-----|---|--------------------------------------|
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. | |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. | |
| | I57 | 5 | Signo -. Color café. Imagen de flash. | |
| | I63 | 2 | Tabla de MCM. Color café. Imagen de flash. | |
| Animaciones | A41 | 2 | T37. Animación de Movimiento. | |
| | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. | |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. | |
| | A60 | 1 | T44. Animación de movimiento | |
| | A61 | 2 | T45. Animación de movimiento | |
| | A63 | 1 | T47. Animación de movimiento | |
| | A65 | 4 | T48. Animación de movimiento | |
| | A78 | 5 | I57. Animación de movimiento | |
| | A79 | 4 | T58. Animación de movimiento. | |
| | A108 | 2 | I63. Animación de movimiento. | |
| | A114 | 1 | T105. Animación de movimiento | |
| | A115 | 1 | T106. Animación de movimiento | |
| | Textos | T37 | 2 | “6”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | | T44 | 1 | “1”. French Script MT. Tamaño 40. |
| T45 | | 2 | “2”. French Script MT. Tamaño 40. | |
| T47 | | 1 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. | |
| T48 | | 4 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. | |
| T58 | | 4 | “3”. French Script MT. Tamaño 40. | |
| T105 | | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. | |
| T106 | | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. | |
| Sonidos | S2 | 1 | Locución siguiente | |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. | |
| | S33 | 1 | T105. Locución. | |
| | S34 | 1 | T106. Locución. | |

| Guión 35: Método4 | | | |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|---|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiete. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I57 | 4 | Signo -. Color café. Imagen de flash. |
| | I63 | 1 | Tabla de MCM. Color café. Imagen de flash. |
| | I64 | 1 | Contiene el cálculo de MCM. Imagen de flash. |
| Animaciones | A41 | 1 | T37. Animación de Movimiento. |
| | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| | A60 | 3 | T44. Animación de movimiento |
| | A61 | 1 | T45. Animación de movimiento |
| | A63 | 2 | T47. Animación de movimiento |
| | A65 | 2 | T48. Animación de movimiento |
| | A78 | 4 | I57. Animación de movimiento |
| | A79 | 2 | T58. Animación de movimiento. |
| | A108 | 1 | I63. Animación de movimiento. |
| | A116 | 1 | I64. Animación de movimiento |
| | A117 | 1 | T107. Animación de movimiento |
| A118 | 1 | T108. Animación de movimiento | |

| | | | |
|----------------|------|---|---|
| Textos | T37 | 1 | “6”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T44 | 3 | “1”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T45 | 1 | “2”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T47 | 2 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T48 | 2 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T58 | 2 | “3”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T107 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T108 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| Sonidos | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S35 | 1 | T107. Locución. |
| | S36 | 1 | T108. Locución. |

| Guión 36: Método5 | | | |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|--|
| Elementos | Nombre | Cantidad | Descripción |
| Imágenes | I32 | 1 | Línea en color café. Imagen de flash |
| | I35 | 1 | Personaje utilizado para la civilización china, llamado Du Zhong. Imagen formato gif. |
| | I36 | 1 | Volantín con texto: Siguiente. En colores, rojo, azul, verde, amarillo y lila. Imagen formato gif. |
| | I49 | 1 | Fondo alusivo a la civilización China en tonalidades amarillas y café. Imagen formato jpg. |
| | I50 | 2 | Dos líneas y signo +. Color café. Imagen de flash. |
| | I55 | 2 | Signo =. Color café. Imagen de flash. |
| | I65 | 1 | Línea, signo · y +. Color café. Imagen flash |
| Animaciones | A33 | 1 | I32. Animación de Movimiento. |
| | A40 | 2 | T36. Animación de Movimiento. |
| | A41 | 2 | T37. Animación de Movimiento. |
| | A43 | 1 | I35. Animación de movimiento. |
| | A44 | 1 | I36. Animación de botón. |
| | A60 | 3 | T44. Animación de movimiento |
| | A63 | 1 | T47. Animación de movimiento |
| | A65 | 2 | T48. Animación de movimiento |
| | A66 | 2 | T49. Animación de movimiento |
| | A76 | 2 | I55. Animación de movimiento. |
| | A119 | 1 | T109. Animación de movimiento |
| | A120 | 1 | T110. Animación de movimiento |
| A121 | 1 | T111. Animación de movimiento | |
| A122 | 1 | I65. Animación de movimiento. | |
| Textos | T36 | 2 | “4”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T37 | 2 | “6”. Letra Comic Sans MS. Tamaño 40. |
| | T44 | 3 | “1”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T47 | 1 | “5”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T48 | 2 | “15”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T49 | 2 | “30”. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T109 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T110 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| | T111 | 1 | Texto alusivo a la suma de fracciones. French Script MT. Tamaño 40. |
| Sonidos | S2 | 1 | Locución siguiente |
| | S14 | 1 | Música de fondo alusiva a china. |
| | S37 | 1 | T109. Locución. |
| | S38 | 1 | T110. Locución. |
| | S39 | 1 | T111. Locución. |