

“MATHEMATICS ROLE PLAYS”

**UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES
MATEMÁTICAS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES
ARITMÉTICAS PARA LOS NIÑOS Y LAS NIÑAS DE 5º DE EDUCACIÓN
BÁSICA PRIMARIA EN EL LICEO MI INFANCIA CREATIVA**

**LUZ DARY TORRES RICO (COD: 103 0320558)
MYRIAM ROCÍO SANTAMARÍA CABEZA (COD: 103 0320798)**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
PROYECTO DE GRADO
BOGOTÁ D.C.
AGOSTO DE 2008**

“MATHEMATICS ROLE PLAYS”

**UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES
MATEMÁTICAS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES
ARITMÉTICAS PARA LOS NIÑOS Y LAS NIÑAS DE 5º DE EDUCACIÓN
BÁSICA PRIMARIA EN EL LICEO MI INFANCIA CREATIVA**

**LUZ DARY TORRES RICO (COD: 103 0320558)
MYRIAM ROCÍO SANTAMARÍA CABEZA (COD: 103 0320798)**

**Coordinador General de Investigación
Dr. RAMIRO SÁNCHEZCASTILLO**

**Asesor
WILSON ENRIQUE TORRES SÁNCHEZ**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
PROYECTO DE GRADO
BOGOTÁ D.C.
AGOSTO DE 2008**

Bogotá D.C. Agosto de 2008

Señores
BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Estimados señores:

Autorizamos a los usuarios interesados a consultar y reproducir parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado **MATHEMATICS ROLE PLAYS** 2008 presentado como requisito para obtener el título de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas en el año 2008.

Firman:

MYRIAM ROCÍO SANTAMARÍA CABEZA
CC 103526041 de Bogotá

LUZ DARY TORRES RICO
CC 52.269.136 de Bogotá

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA JURADO

FIRMA JURADO

AGOSTO DE 2008

Dedico este trabajo a mi familia, mis hijos Laura Valentina y Juan Sebastián, mi esposo Juan Pablo y a mi mamá Herminia quienes con su permanente apoyo y comprensión permitieron que este sueño se hiciera realidad. Ellos motivan cada momento de mi vida y es por ellos que mis metas cada vez son más ambiciosas y alcanzables.

A mi niña Luz Alejandra, mi papá Constantino y a Dios por estar siempre presentes iluminando mi camino con maravillosas bendiciones.

LUZ DARY TORRES RICO

Dedico este trabajo a Dios quien guía mi camino, a toda mi familia por su comprensión y colaboración, en especial a mi papá Rómulo, a mis hermanas Dora y Daniela, a William Patiño, Andrés Rodríguez y Araminta Nope, por su compañía y apoyo durante todo el proceso. A mi mamá Blanca Dora por su motivación, comprensión, orientación y constancia. A todos ellos por ser el motor de mi vida, mi alegría y mi razón de ser quien soy, así como de los triunfos alcanzados.

MYRIAM ROCÍO SANTAMARÍA CABEZA

AGRADECIMIENTOS A:

Dios por ser guía y fortaleza, a la Universidad La Gran Colombia y a todas aquellas personas quienes participaron directa e indirectamente del proceso de diseño, elaboración e implementación de la propuesta investigativa, mencionando especialmente a:

La Licenciada Sara Felicia Pizarro González, directora del Liceo Mi Infancia Creativa, quien facilitó el trabajo investigativo con los estudiantes del 5º de Básica Primaria.

Los niños y niñas del 5º de Básica Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa, por su disposición, entusiasmo y colaboración durante el proceso de investigación e implementación del proyecto.

El Ingeniero Erlington Salcedo Benavides, quien realizó el proceso de programación, diseño y animación del software.

La Licenciada Mayerly Rey, asesora pedagógica de desarrollo de proyecto, por su apoyo y orientación.

El Doctor Ramiro Sánchez, coordinador general del departamento de investigaciones, por su colaboración y asesoría.

El Licenciado Wilson Enrique Torres, asesor pedagógico y disciplinar del proyecto de grado por su constante apoyo, motivación y valiosas orientaciones, las cuales permitieron llevar a cabo un proceso de investigación satisfactorio y asertivo que representa para las autoras un aporte muy significativo en la etapa de culminación de la carrera e inicio de la vida profesional.

Los profesores titulares de cada una de las asignaturas correspondientes al programa académico Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas (II - 2003, I - 2008) por sus aportes a la formación pedagógica y disciplinar de las autoras.

Los compañeros del programa académico Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas (II - 2003, I - 2008), por su apoyo y participación en el proceso formativo de las autoras.

Las familias de las autoras (Hernández Torres Rico y Santamaría Cabeza Patiño) por su apoyo, acompañamiento y comprensión durante todo el proceso académico.

LAS AUTORAS

NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:			
"MATHEMATICS ROLE PLAYS"			
CÓDIGO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:			
DESCRIPTORES / PALABRAS CLAVES:			
Problemas, aritmética, operaciones aditivas, operaciones multiplicativas, lógico matemática, algoritmo, razonamiento, contexto significativo, conocimiento, herramienta didáctica, TIC's y software.			
NOMBRE DE LA LINEA DE INVESTIGACIÓN:			
Pedagógica y educación básica			
NOMBRE DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL:			
NOMBRES	APELLIDO 1	APELLIDO 2	FACULTAD
Luz Dary	Torres	Rico	Ciencias de la Educación
Myriam Rocío	Santamaría	Cabeza	Ciencias de la Educación
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO			Mayo de 2008
FECHA DE FINALIZACIÓN PROYECTO			Agosto de 2008
FECHA DE PRESENTACIÓN DEL INFORME			Agosto 27 de 2008
UNIDAD O DEPENDENCIA Licenciatura en Matemáticas		Facultad: Ciencias de la Educación	
INTEGRANTES DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN			
NOMBRES	APELLIDO 1	APELLIDO 2	FACULTAD
Luz Dary	Torres	Rico	Ciencias de la Educación
Myriam Rocío	Santamaría	Cabeza	Ciencias de la Educación

RESUMEN ANALÍTICO EN INVESTIGACIÓN (R.A.E.)

1. TITULO

MATHEMATICS ROLE PLAYS

2. AUTORAS

Myriam Rocío Santamaría Cabeza y Luz Dary Torres Rico

3. LUGAR DE ELABORACIÓN

Institución educativa Liceo Mi Infancia Creativa, Bogotá (Colombia)

4. TIPO DE DOCUMENTO

Investigación, propuesta y proyecto de grado.

5. PALABRAS CLAVES

Problemas, aritmética, operaciones aditivas, operaciones multiplicativas, lógico matemática, algoritmo, razonamiento, contexto significativo, conocimiento, herramienta didáctica, TIC's y software.

6. PREGUNTA PROBLEMA

¿Es **MATHEMATICS ROLE PLAYS** la herramienta pedagógica de fácil comprensión y manipulación que permitirá a los docentes de matemáticas de Básica Primaria, desarrollar habilidades en la solución de problemas de la cotidianidad a corto, mediano y largo plazo los niños y las niñas del 5º del Liceo Mi Infancia Creativa?

7. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta didáctica denominada **MATHEMATICS ROLE PLAYS** que le permita al docente desarrollar en los estudiantes de 5º de Primaria del *Liceo Mi Infancia Creativa*, habilidades lógico - matemáticas en la resolución de problemas con el uso de las operaciones aritméticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Consultar trabajos e investigaciones relacionadas con el tema propuesto que sustenten mediante comentarios y experiencias la importancia de la resolución de problemas y el uso de la tecnología en los procesos matemáticos.
- Apropiar teorías relacionadas con la resolución de problemas y un modelo pedagógico particular que apoyen el diseño de una herramienta novedosa, práctica y útil para los maestros de matemáticas, la cual les facilite el proceso de enseñanza con los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.
- Diseñar un software con diversas posibilidades y contextos para la solución de problemas que brinden un ambiente de aprendizaje agradable y significativo que les permita a los niños y niñas de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa encontrar un sentido práctico a los conocimientos matemáticos adquiridos en clase utilizando cálculos con las operaciones aditivas y multiplicativas.
- Elaborar un software de tipo interactivo de fácil instalación, comprensión y manipulación tanto para los profesores como para los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.
- Validar el software denominado **MATHEMATICS ROLE PLAYS** mediante instrumentos que permitan involucrar la aplicación de la matemática y la tecnología en la formación pedagógica de los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.
- Analizar y concluir de acuerdo al trabajo realizado, a la metodología y a los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados.

8. LÍNEA INVESTIGATIVA

Pedagógica y educación básica

9. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

MATHEMATICS ROLE PLAYS nace del reconocimiento de la problemática general de las matemáticas en la resolución de problemas con operaciones aritméticas en 5º de Educación Básica Primaria.

Es así como se revisaron las posibles fallas y se inició la búsqueda de una estrategia que contrarrestara el problema. Se inició por plantear

10. CONCLUSIONES

MATEMATICS ROLE PLAYS y su aplicación permiten aseverar que son poco apropiados los procesos en los cuales se conduce al niño únicamente a memorizar y desarrollar algoritmos y procedimientos sin ofrecer las condiciones necesarias de contextualización que le permitan llegar a comprender los procesos y lograr alcanzar la competencia matemática enfocada a utilizar los conocimientos para satisfacer sus propias necesidades como lo afirma Kaimii.

Por el contrario, cuando se facilita la comprensión de los conceptos de forma contextual, es posible evidenciar grandes progresos referentes al afianzamiento de habilidades relacionadas con la capacidad de plantear, formular, resolver, e interpretar problemas empleando las matemáticas dentro de una variedad de situaciones reales.

Así mismo, estimular al estudiante para que interiorice un plan particular en la solución de situaciones problemáticas que involucre el ensayo – error, acudir a experiencias previas semejantes un poco más sencillas, manipular y experimentar manualmente, esto es, si inicialmente no le es fácil realizar el cálculo mental, acudir a sus propios recursos, descomponer el problema en otros más pequeños (simplificar), experimentar y extraer pautas (inducir), recordar situaciones similares (analogía), seguir un método propio haciendo esquemas, tablas, dibujos (representación) si es necesario, utilizar un método de expresión adecuado: verbal, algebraico, gráfico, numérico (codificar, expresión, comunicación) tal como lo afirma S. Fernández.

Por otro lado cuando se utilizan herramientas que integren componentes de diversión, curiosidad, motivación, descubrimiento, reto entre otros, como sucede en **MATEMATICS ROLE PLAYS** se facilita la abstracción y la toma de conciencia de las acciones realizadas, fortaleciendo los procesos generales de aprendizaje de las matemáticas los cuales permiten afianzar los pensamientos numérico, aleatorio y variacional.

Por tanto, es muy importante dejar que el niño explore y utilice la herramienta a su modo, creando él mismo sus propias estrategias ya que de esta forma aprende de forma significativa y eficaz interiorizando procesos que luego aplicará fácilmente en problemas para los cuales deba realizar representaciones mentales sin un contexto creado.

Es así como **MATEMATICS ROLE PLAYS** permite verificar mediante el proceso investigativo, de desarrollo, diseño y validación, toda una gama de componentes metodológicos que confirman la importancia de implementar en las aulas de clase estrategias variadas de enseñanza que involucren el uso de las TIC's y la creación de contextos reales con el afianzamiento de las destrezas de cada estudiante para resolver situaciones problemáticas mediante la implementación de una serie de

pasos lógicos que él mismo modificará progresivamente según sus necesidades, intereses y motivaciones, logrando de esta manera desarrollar en los niños y las niñas las competencias matemáticas planteadas sin que se vean forzados y/o frustrados por su desempeño en el área, ya que lo importante es que el desarrollo del proceso de aprendizaje le sea lo suficientemente significativo y alcanzable para su nivel.

Por otro lado, para las autoras, MATEMATICS ROLE PLAYS representó la posibilidad de hacer tangibles y aplicables las herramientas pedagógicas y disciplinares obtenidas durante el proceso de formación universitaria, colmando las expectativas personales y profesionales a nivel de investigación de pre grado, ya que los logros alcanzados satisfacen el propósito que perseguía el proyecto desde sus inicios y aportando efectivamente a quienes implícitamente se vieron involucrados en él.

11. DIRECTOR DE LA INVESTIGACIÓN

Doctor Ramiro Sánchez Castillo
Coordinación de Investigación

Licenciado Wilson Enrique Torres Sánchez
Asesor

TABLA DE CONTENIDO

1. “MATHEMATICS ROLE PLAYS”	17
2. LÍNEA Y SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN	18
3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	19
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	23
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	23
4.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
4.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
5. JUSTIFICACIÓN	25
5.1 JUSTIFICACIÓN PEDAGÓGICA	25
5.2 JUSTIFICACIÓN DISCIPLINAR	26
6. OBJETIVOS	28
6.1 OBJETIVO GENERAL	28
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
7. MARCO REFERENCIAL	29
7.1 MAPA CONCEPTUAL	29
7.2 MARCO TEÓRICO	31
7.2.1 REFERENCIA DISCIPLINAR	31
7.2.2 REFERENCIA TECNOLÓGICA	35
7.2.3 REFERENCIA PEDAGÓGICA	37
7.3 MARCO CONCEPTUAL	38
7.4 MARCO LEGAL	45
8. HIPÓTESIS	47
8.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES	47
9. METODOLOGÍA	48
9.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	48
9.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	48
9.1.2 ENFOQUE METODOLÓGICO	49

9.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	49
9.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	50
9.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	51
9.4.1 TÉCNICAS	51
9.4.2. INSTRUMENTOS	51
9.4.2.1 Encuesta:	51
9.4.2.2 Cuestionario de validación:	51
10. PROPUESTA ECONÓMICA	52
11. INFORME DE INVESTIGACIÓN	53
11.1 DISEÑO	53
11.2 PROGRAMACIÓN	61
11.3 VALIDACIÓN	64
11.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	71
11.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
12. PROPUESTA DERIVADA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	76
12.1 TITULO	76
12.2 OBJETIVOS	76
12.3 CONTENIDO	77
12.4 METODOLOGÍA	77
12.5 RECURSOS	77
12.6 EVALUACIÓN	77
12.7 BIBLIOGRAFÍA DE LA PROPUESTA	78
12.7.1 BÁSICA Y DE REFERENCIA	78
12.7.2 CIBERGRAFÍA	78
13. BIBLIOGRAFÍA	79
13.1 BÁSICA Y DE REFERENCIA	79
13.2 CIBERGRAFÍA	79
ANEXOS	83

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario pre – test	83
Anexo 2. Cuestionario pos – test	85
Anexo 3. Encuesta	87
Anexo 4. Análisis de encuesta	91
Anexo 5. Diagrama del diseño del software	101
Anexo 6. Diseño de software	103
Anexo 7. Análisis prueba pre – test	138
Anexo 8. Análisis prueba post – test	142

1. "MATHEMATICS ROLE PLAYS"

UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES ARITMÉTICAS PARA LOS NIÑOS Y LAS NIÑAS DE 5º DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA EN EL LICEO MI INFANCIA CREATIVA



“Una estrategia innovadora y motivante en el aprendizaje de operaciones aritméticas en el 5º de Educación Básica Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa”

2. LÍNEA Y SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN

ALGUNAS DEFINICIONES SOBRE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN EN LA FACULTAD	LÍNEAS Y SUBLINEAS	LÍNEA Y SUBLINEA QUE APOYA EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
<p>En el documento sistema de investigación de la Universidad la Gran Colombia. Se presentan algunas definiciones de líneas de investigación así: Son áreas o campos de énfasis de investigación. La línea es un eje ordenador de la actividad de investigación, posee una base racional, permite integración y continuidad de los esfuerzos de una o más personas, equipos o instituciones, comprendidas en el desarrollo del conocimiento en un ámbito específico. Es un cuerpo de problemas que se ubican en torno a un eje temático común y que demanda respuestas. Área, conjunto, núcleo básico de investigaciones producto de una secuencia histórica. Temática, problemática donde giran y se congregan los esfuerzos de todos. Conjunto de proyectos de investigación que contribuyen a la solución de problemas de la comunidad.</p>	<p>“Son las áreas temáticas que identifican el enfoque de la unidad académica; corresponden a una serie de proyectos con temas similares que pueden agruparse por razones teóricas y metodológicas. Conjunto de investigaciones que buscan aprehender una problemática común desde distintos enfoques teóricos, metodológicos y con coberturas variables”</p> <p style="text-align: center;">Facultad de educación</p> <p>Línea de investigación: Es una construcción formativa y/o profesional contextualizada en la Universidad La Gran Colombia que hacen los integrantes de la comunidad académica de la facultad de ciencias de la educación en torno a temáticas inherentes a la pedagogía y la didáctica en relación con la cultura, economía, política, arte, tecnología y la sociedad que tienen como fuentes su propia práctica y la filosofía o ideario de la facultad y la universidad.</p> <p style="text-align: center;">Coordinación de investigaciones</p>	<p>El documento Sistema de Investigación de la Universidad establece dos líneas y deja posibilidad para construir sub. líneas así: 1. pedagogía y educación para la solidaridad. Pensamiento bolivariano. Ciencia, conocimiento y tecnología de la información. Comunicaciones aplicadas a la educación, pedagogía, cultura y sociedad.</p> <p>2. pedagogía y educación básica Didáctica de las ciencias sociales. Didáctica de la matemática. Didáctica de las humanidades y la lengua castellana Didáctica de las humanidades y el inglés. Didáctica de la filosofía.</p>	<p>Para el desarrollo de este proyecto se tomará como eje conductor la línea de investigación pedagógica y educación básica enfocada directamente a la sublínea denominada didáctica de las matemáticas, ya que se pretende adelantar un proceso investigativo con el fin de demostrar la aplicabilidad de los conceptos matemáticos básicos a los problemas de la vida cotidiana utilizando herramientas eficientes que le permita a los estudiantes desenvolverse eficazmente en su diario vivir.</p>

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Pedagógicamente se han realizado algunas investigaciones dirigidas a implementar estrategias y/o a diseñar material que les permita a los niños de educación básica la comprensión de las operaciones aditivas y/o multiplicativas por medio de herramientas que apoyan el aprendizaje con la utilización de nuevas tecnologías de información y comunicación (*TIC's*). Sin embargo, investigaciones o proyectos de grado en los cuales se hallan diseñado software interactivos para la enseñanza del área de matemáticas no se encuentran, más, si se tiene en cuenta que lo que se pretende es hallar creaciones en las cuales se apliquen los conocimientos a la resolución de problemas más que a memorizar o a mecanizar procedimientos de cálculos y algoritmos.

Los antecedentes fueron enfocados desde dos puntos de vista en el uso de las TIC's; en primer término desde los trabajos en los cuales se diseñó y elaboró una herramienta tecnológica (Software interactivo) para la enseñanza de las matemáticas y por otra parte el uso de tecnologías ya existentes y su importancia en el desarrollo del trabajo en el área.

En primera instancia se puede observar el trabajo realizado por Miranda y Lacerda¹ quienes desarrollaron un ambiente de aprendizaje multimediatizado de carácter cooperativo, dirigido a estudiantes con dificultades intelectuales en los niveles de Básica Primaria. Ellos diseñaron un software, denominado Hércules y Jiló, el cual buscaba estimular al niño a reaccionar ante diferentes recursos, basado en la interacción entre lo virtual y lo real, integrando las nuevas tecnologías con el aprendizaje lúdico y cognitivo de las matemáticas.

La característica principal del software "Hércules y Jiló" es el uso de múltiples recursos, los cuales integraron la parte pedagógica del ordenador con actividades que no dependen de este recurso tecnológico para ser ejecutadas, y que no excluyen al estudiante de situaciones de interacción consigo mismo, con sus compañeros o con el profesor, estimulando su socialización.

En este programa se realizaron dos tipos de actividades, unas de destreza, en las cuales el niño debía utilizar el ordenador para construir actividades y juegos concretos y otras de tipo interactivo en los cuales el niño era estimulado a través de actividades y juegos virtuales propuestos por el software.

¹ LACERDA, Santos Gilberto y MIRÁNDIA, de Souza Amaralina, HERCULES Y JILO, Universidad de Brasília, Brasil, 1992, en línea, <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/demos/40/index.html>

Este trabajo les permitió concluir a los autores que se debe considerar la complejidad que exige el proceso de adquirir conocimientos, para facilitar la comprensión de las situaciones creadas en el programa, para que este sea aprovechado de forma eficaz.

Igualmente el desarrollo y elaboración de un software educativo requiere de mucha responsabilidad y profesionalismo, integrando diversas disciplinas ya que lo que se busca es contribuir a la implementación de materiales educativos informatizados y que estos a su vez tomen auge dentro de los recursos tecnológico – pedagógicos y en el futuro sean parte necesaria del proceso educativo.

Por otro lado, Ursini², decidió emplear en las aulas de matemáticas una combinación de calculadoras (TI-92) y software computacional como la Hoja Electrónica de Cálculo para apoyar la enseñanza de la aritmética y la geometría, con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje de las matemáticas y acercar a los estudiantes a ideas de cálculo avanzadas mediante El proyecto EMAT.

El desarrollo de este proyecto se hizo través de una propuesta pedagógica que consistió en ir de la práctica y los ejemplos particulares, hacia los principios teóricos generales, donde los estudiantes participaron de forma activa, ya que lo que se pretendía era implementar la nueva tecnología para apoyar el trabajo en el aula, llevando al estudiante a descubrir el conocimiento matemático particular que se esperaba adquirieran a través de su propia reflexión, para a su vez desarrollar habilidades matemáticas.

Así mismo se consideró que el trabajo en grupo era un elemento muy importante para lograr un aprendizaje, por ello el proyecto EMAT se realizó en equipos, a fin de fomentar el intercambio de ideas y así motivar al estudiante a organizar, reflexionar, defender y eventualmente, modificar sus ideas.

El profesor tomó el papel de mediador entre los estudiantes y la herramienta computacional, creando un puente entre la experiencia de las actividades realizadas y los conceptos matemáticos involucrados en las mismas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del proyecto EMAT se consideró pertinente dar inicio a la expansión de la incorporación de nuevas tecnologías para la enseñanza de matemáticas. A finales del año 2002 el proyecto EMAT se había extendido a 731 escuelas distribuidas en 17 estados de la república mexicana; 2.283 profesores ya estaban trabajando con la tecnología computacional y el número de estudiantes era ya cercano a los 200.000. Por los resultados obtenidos

² URSINI, Sonia, PROYECTO EMAT, Un proyecto de uso de tecnología para la enseñanza de las matemáticas, CINVESTAV-IPN, México, 1997, en línea, http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/cordoba_2003/sursini.DOC

durante la fase piloto, se decidió dar prioridad al trabajo con la Hoja Electrónica de Cálculo y con Cabri Géometre, por ser estos dos, los paquetes computacionales que permitían tratar más fácilmente temas relacionados con el currículo vigente

De igual manera, Álvarez y Ramos³ mediante su “SOFTWARE DE APOYO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS” presentaron innovaciones pedagógicas en el uso de estrategias de enseñanza integradas al sistema, instrucciones y elementos de motivación en los contenidos académicos cuyo efecto se probaría en el aprendizaje.

Este programa se compuso de ocho interfases diferentes, incluyendo el curso de matemáticas para tercer grado de secundaria y fue aplicado por profesores de distintas escuelas de México, intentando probar que los estilos de aprendizaje determinan las preferencias en el uso de la tecnología y que la utilización de la interfase más adecuada para cada estilo de aprendizaje garantizaría mejores rendimientos académicos, motivación y satisfacción, siendo esto positivo para la enseñanza.

Con esta investigación se concluyó que a través del uso tecnológico se pueden abatir los índices de reprobación y así mismo mejorar el aprendizaje y retención de los estudiantes de secundaria mediante el uso de materiales educativos en computadoras.

Desde el punto de vista interdisciplinario, Mancinas⁴ propone El método de aprendizaje por proyectos apoyado en el uso de la computadora e Internet, el cual fue una propuesta y una experiencia de introducción de las Nuevas Tecnologías Informáticas en la escuela Primaria. La alternativa de un modelo de uso de la computadora en el salón de clases fue un software educativo basado en herramientas de creación de información y un programa de capacitación que da prioridad a los maestros. El objetivo principal del Proyecto de Cómputo Educativo del Colegio Alerce Formación Integral, fue el de sentar las bases para la elaboración de un modelo para utilizar las nuevas tecnologías de la información en la institución, que sirviera de apoyo al proyecto de desarrollo integral del niño en los aspectos cognoscitivo, activo y afectivo - social. En este sentido, se propuso una estrategia que favoreciera la integración transversal del proyecto de cómputo educativo.

³ ALVAREZ, Gómez Miguel y RAMOS, Carranza Rogelio (Ponente), SOFTWARE DE APOYO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, Universidad de Guadalajara-Universidad Nacional Autónoma de México DF, México, 2005, en línea, http://www.docencia.uan.edu.mx/revista/vol.1.num.4/software_apoyo_ensenanza_matema.pdf

⁴ MANCINAS, Abelardo, Colegio Alerce Formación Integral, El método de aprendizaje por proyectos apoyado en el uso de la computadora e Internet, México, 1999, en línea <http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen33.doc>

Este modelo de uso de la computadora fue distinto del modelo tradicional, que privilegiaba la interacción del niño con la máquina dentro de un salón de cómputo donde se concentraba la totalidad de las computadoras de la escuela. Esto último produjo en los estudiantes y los maestros la impresión de que el uso de las TIC's se encontraba separado de la realidad cotidiana del aula y de los contenidos de aprendizaje.

El proyecto funcionó de manera irregular debido a dificultades experimentadas, tanto de orden técnico en la operación de los equipos de cómputo, como en la planeación y coordinación de los proyectos por grupo, así como la demanda de más capacitación, sin embargo, en la fase piloto del proyecto, los investigadores observaron una reacción positiva tanto de los maestros como de los estudiantes ante la introducción de las TIC's en la escuela.

Por lo anterior, concluyeron los investigadores, que se deben ofrecer alternativas que integren de manera equilibrada el aprendizaje de las ciencias, las matemáticas, los valores, las ciencias sociales y el desarrollo de habilidades en el uso de las TIC's, tanto por parte de los maestros como de los estudiantes, ya que la posibilidad de abordar el currículum escolar de manera interdisciplinaria, brinda grandes oportunidades de aplicación de estas tecnologías en cada una de las áreas.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Tradicionalmente las matemáticas han constituido un problema para quienes interactúan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las mismas ya que las situaciones suelen convertirse en mecánicas y poco significativas para los estudiantes, es por esto que El Ministerio de Educación Nacional junto con las instituciones educativas han encaminado sus esfuerzos a trabajar en estrategias que despierten curiosidad, interés, gusto y motivación de los niños hacia ellas.

Un ejemplo característico es la enseñanza de las operaciones aritméticas, de hecho, estas plantean el problema general de las matemáticas pues el énfasis de su aprendizaje está en los algoritmos dejando de lado su significado y lo que representan para los diferentes contextos del estudiante. Es precisamente esta falta de contexto la que hasta hace algún tiempo no le permitía a los niños y niñas alcanzar las habilidades suficientes para lograr las competencias sociales y laborales que requiere un individuo para desenvolverse como un ser productivo⁵.

En este orden de ideas, se han realizado avances importantes que involucran diversas herramientas didácticas y experiencias docentes dirigidas a dar sentido a la enseñanza de las matemáticas; sin embargo, aún hay un camino largo por recorrer, puesto que la educación evoluciona constantemente y requiere una exigencia mayor de los entes educativos y además demanda ahora y para el futuro inmediato de la proyección del conocimiento a la ciencia y la tecnología como áreas esenciales en la interdisciplinariedad académica.

4.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

MATHEMATICS ROLE PLAYS nace del reconocimiento de la problemática general de las matemáticas en la resolución de problemas con operaciones aritméticas en 5^o de Educación Básica Primaria, como una alternativa metodológica y un contexto que pretende ser eficaz en el cual el estudiante vivencie situaciones de su realidad cotidiana y que le permita aplicar los conocimientos adquiridos para su propio beneficio.

⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Adaptado de Estándares Básicos de Matemáticas y lenguaje, Educación Básica y Media, República de Colombia, Mayo 2003, Pág. 6.

Es en este grado precisamente en el que continuamente se presentan fallas a nivel de la resolución y planteamiento de problemas, lo cual se evidencia en los niños y niñas del Liceo Mi Infancia Creativa, que luego de distintas estrategias, un buen número de ellos, muestran dificultades para solucionar situaciones problemáticas con las operaciones aritméticas, hecho que se hace evidente en la evaluación de logros del primer periodo lectivo año 2008 facilitada por las directivas del Colegio, la cual refleja, no solo la apropiación de las operaciones básicas, las cuales manejan muy bien, sino también la estructura mental para aplicarlas eficazmente.

Constantemente en el aula de clase se suelen dirigir procesos destinados a la enseñanza de los algoritmos, involucrándolos para su aplicación con un contexto creado, el cual es difícil de asimilar por los niños y niñas ya que deben estructurarlo en su mente siendo en algunos casos bastante complejo, irreal, confuso o que simplemente no satisface sus propias expectativas.

En los niños y niñas del último grado de Primaria, se da por hecho que dichos estudiantes han adquirido una estructura lógica que les permite aplicar los conocimientos asertivamente a problemas de su cotidianidad, sin embargo es en este nivel en el cual los docentes ven cuestionados sus procesos de enseñanza al evidenciar que aquellos, que se suponen ciertos, no corresponden a las valoraciones reales.

Es allí donde se pretende hacer un alto, para revisar esas posibles fallas y buscar las estrategias adecuadas para contrarrestar el problema. Se quiere optar entonces por ofrecer ambientes distintos y agradables, herramientas apropiadas y una orientación adecuada en la que los niños y niñas interactúen más fácilmente con las matemáticas, de esta manera se fortalezca en ellos sus capacidades mediante la exploración e interacción con sus compañeros y maestros, el estudiante hará representaciones e interpretaciones asociando el conocimiento con la realidad y situaciones que lo rodean directamente, no sólo en la institución sino también en su vida fuera de ella.

4.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es **MATHEMATICS ROLE PLAYS** la herramienta pedagógica de fácil comprensión y manipulación que permitirá a los docentes de matemáticas de Básica Primaria, desarrollar habilidades en la solución de problemas de la cotidianidad a corto, mediano y largo plazo en los niños y las niñas de 5^o del Liceo Mi Infancia Creativa?

5. JUSTIFICACIÓN

5.1 JUSTIFICACIÓN PEDAGÓGICA

La pedagogía bajo la cual se sustenta este proyecto de investigación es EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO ya que MATHEMATICS ROLE PLAYS va enfocado no solamente a desarrollar habilidades lógico matemáticas en los estudiantes, sino también está dirigido a que le encuentren el significado a los conocimientos que ya poseen, brindándoles ambientes y herramientas que harán que estos mismos sean aplicables.

Es así como la educación se ve enfrentada al reto de atravesar barreras ideológicas y tradicionalistas frente a los procesos cognitivos de la enseñanza de las matemáticas, siendo fundamental e irremplazable el papel del docente como facilitador y mediador ante el conocimiento y su fin primordial.

De igual manera, hoy en día es necesario permitirle al estudiante interactuar con las herramientas que le ofrece el mundo, las cuales le agradan y conoce, pues le representan un ambiente interesante y lleno de posibilidades como lo son las nuevas tecnologías (TIC's), las mismas que los docentes deben aprovechar para que sirvan de apoyo en los procesos escolares y no se conviertan en el elemento distractor ambiguo a los propósitos y estándares curriculares.

Es así como los nuevos estándares curriculares propuestos plantean la necesidad de que los estudiantes no solo acumulen conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para la vida, logrando aplicar a su cotidianidad el saber y el saber hacer para la solución de nuevos problemas, haciéndolos competentes en todo momento⁶

Son estas razones las que fundamentan la presente propuesta, ya que la labor docente debe estar a la vanguardia de las nuevas pedagogías, a la ciencia y a la tecnología, permitiendo ingresar en nuevos campos, aprovechando los recursos que permitan acceder al conocimiento de una manera significativa y motivante en todo momento como lo establecen las nuevas políticas educativas.

⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Adaptado de Estándares Básicos de Matemáticas y lenguaje, Educación básica y media, República de Colombia, Mayo 2.003, Pág. 5

5.2 JUSTIFICACIÓN DISCIPLINAR

Las matemáticas representan un área del conocimiento complejo para los estudiantes dado su carácter abstracto y simbólico. Sin embargo, también representa un factor fundamental en sus procesos cognitivos ya que esta ciencia es la que permite el desarrollo de sus procesos lógicos los cuales a su vez le permiten desenvolverse en un contexto específico⁷.

Por tal motivo, se le da gran importancia al planteamiento y resolución de problemas como el primero de los aspectos en la organización de los estándares curriculares para matemáticas designados por el Ministerio de Educación Nacional; ya que es allí donde se fijan los conocimientos dado que permiten aplicar, en nuestro caso, las operaciones aritméticas evidenciando el razonamiento y la comunicación matemática.

Sumar, restar, multiplicar y dividir, son procedimientos que todo estudiante de 5º debe manejar, sin embargo es necesario asegurar que esté en la capacidad de aplicarlos en todo contexto como muestra de haber alcanzado los logros que lo hacen competente para un desempeño eficiente en su cotidianidad.

A partir de lo anterior, se propone con **MATHEMATICS ROLE PLAYS**, plantear un juego de roles en contextos reales, el cual le permitirá a los estudiantes aplicar significativamente los conocimientos aritméticos, sumar, restar, multiplicar y dividir ya que son estas las operaciones utilizadas en cualquier situación y la interacción con las nuevas tecnologías haciéndolas aliadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es así como este proyecto hará énfasis en tres de los cinco pensamientos establecidos a partir de los estándares⁸ en Matemáticas, que son:

- **Pensamiento numérico**, buscando desarrollar procesos relacionados con el sistema numérico, operaciones, cálculo mental y la solución de problemas.
- **Pensamiento aleatorio**, buscando desarrollar procesos relacionados con el análisis de diagramas y datos, probabilidad de ocurrencia de un evento y estimación de los resultados.

⁷ VASCO, Carlos E. Las matemáticas: ¿Ciencia o arte? Innovación y Ciencia. Bogotá, p.30 - 37, 1995, en línea WWW. diariovasco.com.

⁸ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Los pensamientos matemáticos establecidos en los estándares para matemáticas son cinco: sistema numérico, algebraico, métrico, geométrico y aleatorio, República de Colombia, Mayo de 2003, Pág. 7.

- **Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos**, buscando desarrollar intuitivamente procesos relacionados con la noción de cambio.

De acuerdo a lo anterior, se consideran los procesos de pensamiento que fundamentan el aprendizaje de las matemáticas establecidos en los estándares básicos de área⁹.

- Ejercitación (aplicación de algoritmos y cálculo mental)
- Planteamiento y resolución de problemas
- Razonamiento matemático (formulación, argumentación y demostración)
- Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara y precisa)

Por tanto, la razón de esta fundamentación es afianzar los procesos lógicos en la resolución de problemas de la cotidianidad por medio de diferentes situaciones que impliquen las habilidades de: interpretar, argumentar y proponer.

⁹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje, República de Colombia, Mayo de 2003, Pág. 7.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta didáctica denominada **MATHEMATICS ROLE PLAYS** que le permita al docente desarrollar en los estudiantes de 5º de Primaria del *Liceo Mi Infancia Creativa*, habilidades lógico - matemáticas en la resolución de problemas con el uso de las operaciones aritméticas.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

6.2.1 Consultar trabajos e investigaciones relacionadas con el tema propuesto que sustenten mediante comentarios y experiencias la importancia de la resolución de problemas y el uso de la tecnología en los procesos matemáticos.

6.2.2 Apropiar teorías relacionadas con la resolución de problemas y un modelo pedagógico particular que apoyen el diseño de una herramienta novedosa, práctica y útil para los maestros de matemáticas, la cual les facilite el proceso de enseñanza con los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.

6.2.3 Diseñar un software con diversas posibilidades y contextos para la solución de problemas que brinden un ambiente de aprendizaje agradable y significativo que les permita a los niños y niñas de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa encontrar un sentido práctico a los conocimientos matemáticos adquiridos en clase utilizando cálculos con las operaciones aditivas y multiplicativas.

6.2.4. Elaborar un software de tipo interactivo de fácil instalación, comprensión y manipulación tanto para los profesores como para los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa¹⁰.

6.2.5 Validar el software denominado **MATHEMATICS ROLE PLAYS** mediante instrumentos que permitan involucrar la aplicación de la matemática y la tecnología en la formación pedagógica de los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.

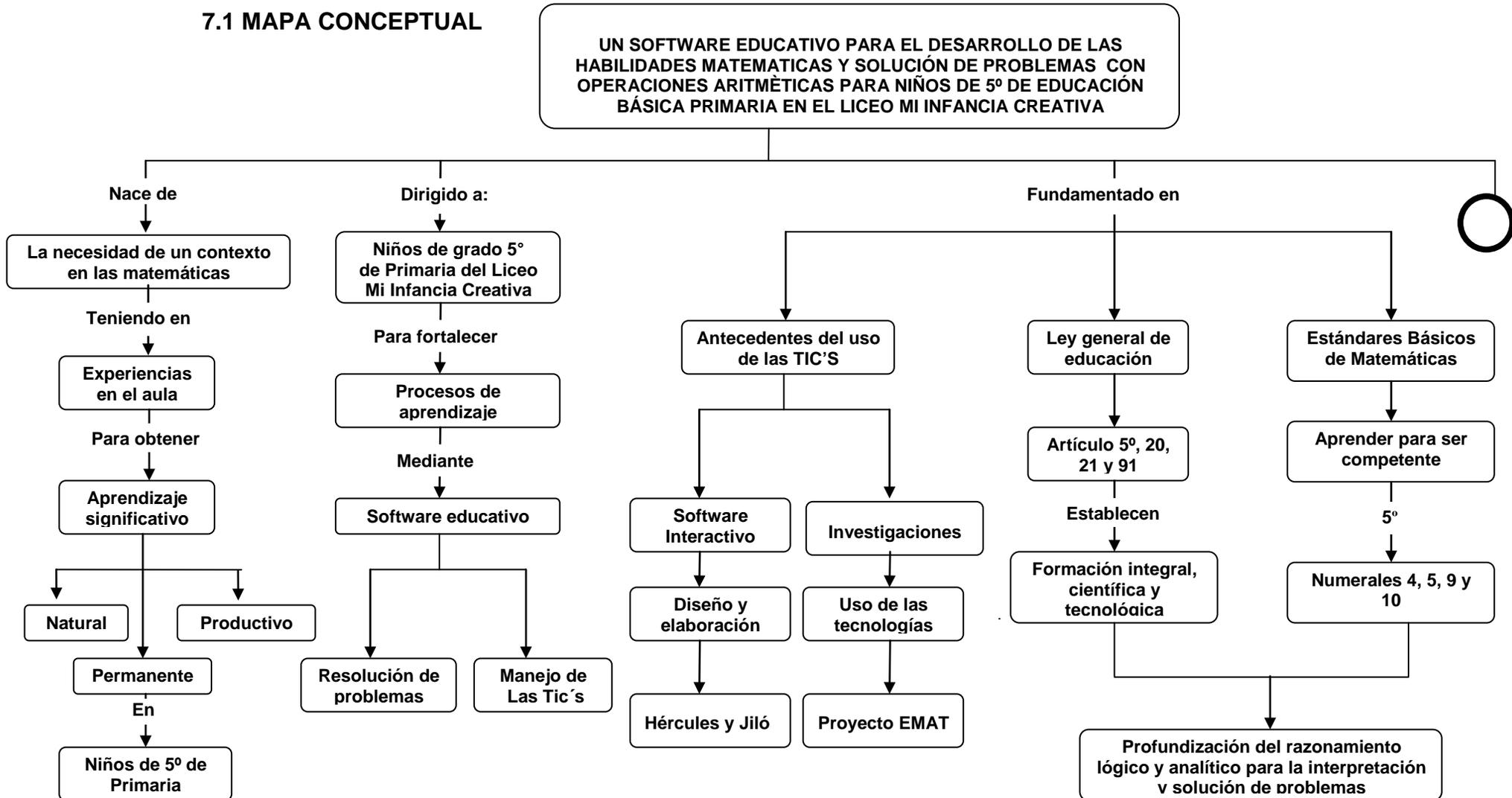
6.2.6 Analizar y concluir de acuerdo al trabajo realizado, a la metodología y a los resultados obtenidos con los instrumentos¹¹ aplicados.

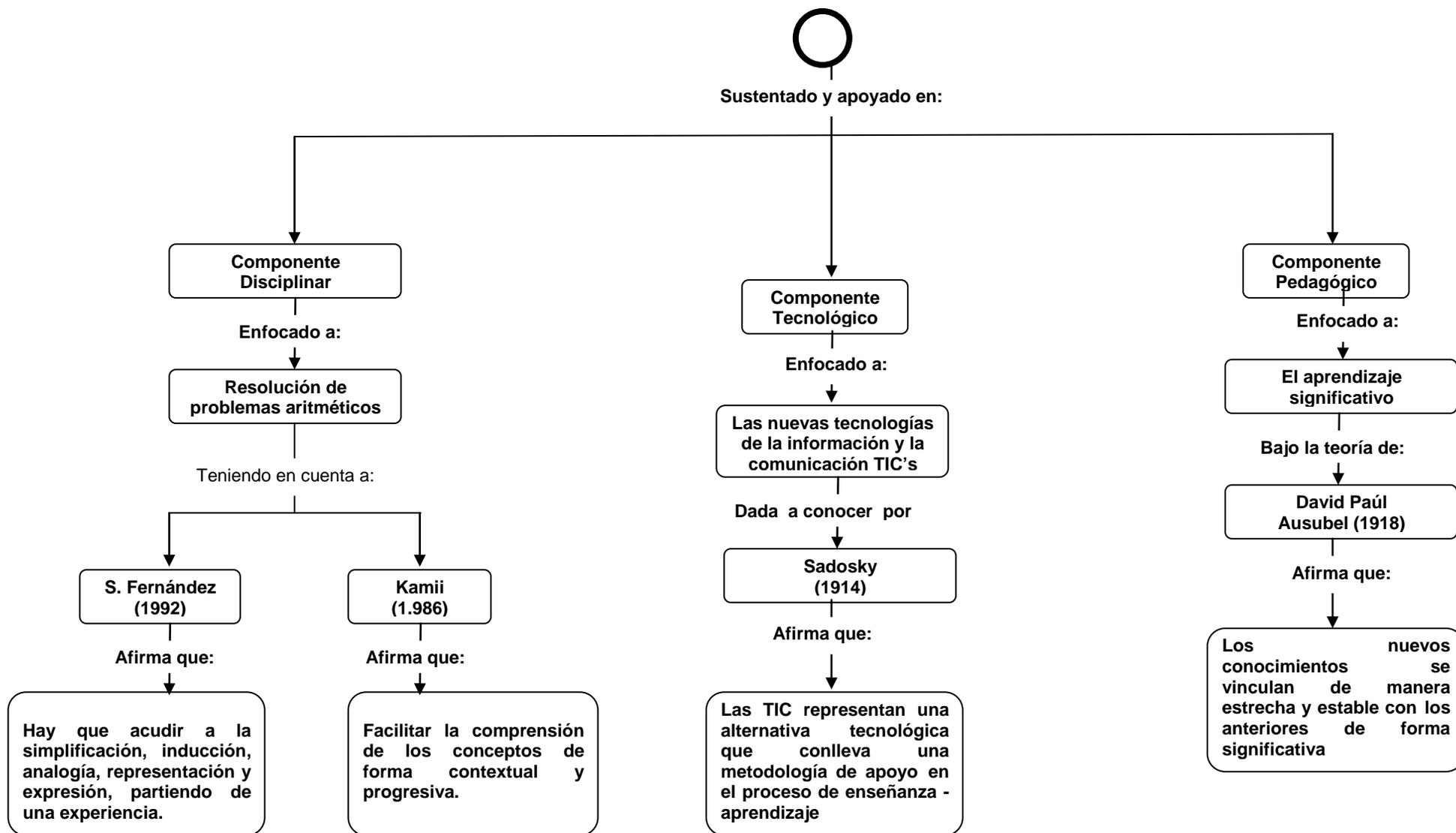
¹⁰ Este proceso se llevará a cabo con la colaboración de un programador, quien se encargará de la parte del software.

¹¹ Se elaborarán dos pruebas: una pre - test., para aplicarla antes de validar el software y una prueba pos - test, para aplicarla luego de validar el software. Ver anexos N° 1 y N° 2

7. MARCO REFERENCIAL

7.1 MAPA CONCEPTUAL





7.2 MARCO TEÓRICO

“**MATHEMATICS ROLE PLAYS**” es un proyecto dirigido a fortalecer el aprendizaje de las matemáticas mediante una herramienta interactiva de tipo tecnológico que permite desarrollar las habilidades en esta área, especialmente en el campo de la resolución de problemas con operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) a niños de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa, ya que este aspecto se considera en la actualidad como el más esencial, puesto que a través de él, los estudiantes experimentan la importancia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

Por tanto, a continuación se presentan algunas posiciones y aportes de autores que han desarrollado diferentes teorías, referentes no solo a la resolución de problemas sino también al uso de las nuevas tecnologías y su aplicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, las cuales representan un punto de referencia indispensable para la investigación ya que orientan el desarrollo del mismo hacia el fin último que es la aplicación del conocimiento.

La referencia de estas teorías se realiza en tres etapas: primero, considerando el aspecto plenamente disciplinar, teniendo en cuenta la posición e investigaciones de distintos autores sobre las formas de resolver situaciones problemáticas. En una segunda parte se consideran los planteamientos referentes al uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, procurando integrar cada perspectiva al objetivo de la investigación. Por último se hace referencia al modelo elegido para direccionar los aspectos pedagógicos de la propuesta.

7.2.1 REFERENCIA DISCIPLINAR

En el campo de la resolución de problemas, uno de los personajes más reconocidos fue George Pólya (1945)¹² quien realizó investigaciones dirigidas a caracterizar los métodos generales que usa la gente para resolver problemas, y para describir cómo debería enseñarse y aprender la manera de resolverlos.

Pólya señala que un problema puede resolverse correctamente a partir de cuatro etapas esenciales para su resolución, que constituyen el punto de arranque de posteriores estudios.

¹² ROSALES, Ortega José, ¿Cómo plantear y resolver problemas?, Mundo de las matemáticas, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica, en línea, <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/MundoMatematicas/ResolProblema/index.html>

1. COMPRENDER EL PROBLEMA. Esta es la tarea más difícil del procedimiento, para ello se requiere de una buena lectura, comprender los datos, identificar la incógnitas, relacionar ambas y en lo posible realizar un esquema o dibujo de la situación.

2. TRAZAR UN PLAN PARA RESOLVERLO. Se requiere hacer un planteamiento fácil y comprensivo, es valedero acudir a uno parecido ya conocido o imaginar uno similar pero más sencillo utilizando todos los datos conocidos.

3. PONER EN PRÁCTICA EL PLAN. Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos, antes de hacer algo se debe pensar que se desea conseguir, realizar cada operación aritmética acompañada de su correspondiente explicación la cual la justifica dentro del plan.

4. COMPROBAR LOS RESULTADOS. Finalmente se debe leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado. Hay que prestar especial atención a la solución, debe ser coherente y comprobable y esta debe estar acompañada de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado.

Es conveniente utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Por otra parte es importante enseñar también a los estudiantes a utilizar los instrumentos que conozca y que a partir de ellos pueda desarrollar su propia metodología. Dentro de las líneas de desarrollo de las ideas de Pólya, Schoenfeld (1985)¹³, da una lista de técnicas heurísticas de uso frecuente, que agrupa en tres fases: análisis, exploración y comprobación.

ANÁLISIS: En esta fase se debe trazar un diagrama si es posible, examinar casos particulares, elegir valores especiales que sirvan para ejemplificar el problema.

EXPLORACIÓN: Los problemas deben examinarse y compararse con otros similares y construir problemas análogos con menos variables y con valores pequeños.

COMPROBACIÓN: Por último se requiere verificar la solución obtenida a través de los datos, la estimación razonable y el análisis.

¹³ VILANOVA, Silvia y otros, La Educación Matemática, El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje, OEI Revista iberoamericana de educación, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, en línea <http://www.rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF>

De igual forma, para S. Fernández (1992)¹⁴, los pasos a seguir son: Acudir al ensayo – error, iniciar siempre por lo fácil, resolver un problema semejante más sencillo, manipular y experimentar manualmente, descomponer el problema en pequeños problemas (**simplificar**), experimentar y extraer pautas (**inducir**), resolver problemas análogos (**analogía**), seguir un método haciendo esquemas, tablas, dibujos (**representación**), utilizar un método de expresión adecuado: Verbal, algebraico, gráfico, numérico (**codificar, expresión, comunicación**) teniendo en cuenta los cambios de estado, sacando conclusiones y conjeturas.

Así mismo, Wallas (1926)¹⁵, señala que las fases para resolver problemas deben determinarse de la siguiente manera:

La preparación, es la fase en la cual el solucionador analiza el problema, intenta definirlo en forma clara y recoge hechos e información relevante al problema.

La incubación, es la fase en la cual el solucionador analiza el problema de manera inconsciente.

La inspiración, es la fase en la cual la solución al problema surge de manera inesperada.

La verificación, que es la fase que involucra la revisión de la solución.

También, Jungk¹⁶, desarrolló un modelo para la resolución de problemas denominado **programa heurístico general**, el cual consta de las siguientes etapas:

Orientación hacia el problema, la cual comprende la motivación del problema, el planteamiento y comprensión del enunciado, donde el estudiante lo comprende y puede reproducirlo con sus propias palabras y analizar cuáles son sus componentes esenciales.

¹⁴ VILANOVA, Silvia y otros, La Educación Matemática, El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje, OEI Revista iberoamericana de educación, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, en línea <http://www.rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF>

¹⁵ DE PRADO, Diez David, Habilidades implicadas. El Proceso de la solución de problemas, Instituto Avanzado de Creatividad Aplicada Total. España, En línea <http://www.iacat.com/libros/scp/capitulo1.pdf>

¹⁶ AMAT, Abreu, Mauricio, universidad Pedagógica Pepito Tey, La formación y desarrollo del pensamiento relacional mediante la resolución de problemas: Un reto a las ciencias pedagógicas, Cuba, en línea, <http://www.monografias.com/trabajos30/pensamiento-racional/pensamiento-racional.shtml>

Trabajo en el problema, la cual requiere cuestionarse sobre la situación planteada y los datos conocidos, de igual manera analizar y buscar una idea de solución.

La Solución del problema, la cual según el autor es la principal para el procedimiento y por tanto donde los estudiantes deben poner en juego todos los conocimientos y habilidades adquiridos para resolver el problema. Es aquí donde se ejecuta el plan de solución obtenido en la fase anterior y se representa.

La evaluación, comprende la comprobación de la solución, la determinación del número de soluciones, se señalan casos especiales, posibilidad de transferir la vía de solución a otros ejercicios.

De igual forma, Los autores Andre (1986) y Hayes (1981)¹⁷, señalan que las etapas en la resolución de problemas sirven para enfatizar el pensamiento consciente y para aproximarse analíticamente a la solución, así como también para ofrecer una descripción de las actividades mentales de la persona que resuelve el problema. En tal sentido, Andre propone que las etapas en la resolución de problemas son: Darse cuenta del problema, de que existe una discrepancia entre lo que se desea y lo que se tiene, especificar el problema dando una descripción más precisa de este, analizar el problema y sus partes, aislando la información relevante, generar la solución considerando varias alternativas posibles, revisar la solución e implementarla.

También, Dewey (1910)¹⁸, propuso una serie de etapas que se siguen para la solución de problemas, esta no es elaborada para problemas de matemáticas sino para cualquier cosa que en la vida cotidiana se llama “problema”: Identificación de la situación problemática, definición precisa del problema, análisis de los medios fines, (plan Solución), ejecución del plan y evaluación de la solución.

Por otro lado, Guzmán (1984)¹⁹, comenta que «lo que sobre todo se debe proporcionar a los estudiantes a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. A la resolución de problemas le llamó “el corazón de las matemáticas”, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes,

¹⁷ POGGIOLI, Lisette, Serie Enseñando a aprender, Estrategias de resolución de problemas, en línea, <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio52.htm>

¹⁸ COFRÉ, Alicia J, TAPIA, Lucila A, Cómo desarrollar el razonamiento lógico y matemático, Chile, 2003, en línea, <http://Dewey+1910,+resolucion+de+problemas&source>

¹⁹ CALLEJO, de la Vega Maria Luz, El papel de los problemas en la educación matemática: una mirada a través de la historia, Departamento de Didáctica de las Matemáticas IEPS, Madrid, en línea, <http://www.rsme.es/gacetadigital/abrir.php?id=264>

hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas».

A su vez, Kintsch y Greeno (1985)²⁰, señalan que una estrategia adecuada para resolver problemas consiste en traducir cada oración del enunciado del problema a una representación mental interna y, luego, organizar la información relevante en una representación mental coherente de la situación descrita en dicho enunciado. En este sentido, se puede señalar que las representaciones mentales, adecuadas o inadecuadas, utilizadas por los individuos para resolver problemas, pueden facilitar o inhibir la solución.

Algunos autores como Kamii (1986)²¹, consideran inadecuado el proceso de enseñanza en el cual se estimula el niño únicamente a desarrollar los algoritmos y a memorizar procedimientos sin contar con las condiciones necesarias para conseguir su comprensión, dejando de lado el contexto de solución de problemas en el cual el niño identifique experiencias reales. Lo ideal entonces es facilitar la comprensión de los conceptos de forma contextual, paralela y progresivamente ir introduciendo el proceso de las operaciones.

Cada uno de los anteriores autores han planteado sus teorías frente la metodología más adecuada para resolver problemas, sin embargo son S. Fernández (1.992) y Kamii (1986) quienes desde su perspectiva del proceso de enseñanza de las matemáticas desarrollan estrategias muy afines a lo que se pretende con este proyecto investigativo.

7.2.2 REFERENCIA TECNOLÓGICA

Teniendo en cuenta que el contexto es tan relevante en estas dos teorías, se continúan referenciado posiciones y visiones a cerca de la importancia de las TIC's en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, más exactamente en la resolución de problemas de la vida cotidiana, no sin antes reconocer la estructura de la teoría.

Las *TIC's* son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir información de manera instantánea. Por ejemplo, los equipos físicos y programas informáticos, material de telecomunicaciones en forma de computadoras personales, scanner, cámaras digitales, asistentes personales digitales, teléfonos, modem, tocadiscos, grabadoras de CD y DVD, radio y televisión, calculadoras y además programas como bases de datos y aplicaciones multimedia.

²⁰ POGGIOLI, Lisette, Serie Enseñando a aprender, Estrategias de resolución de problemas, en línea, <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio52.htm>

²¹ QUINTANA, Jordi, ¿Qué pueden aportar los juegos informáticos al aprendizaje de las matemáticas?, Barcelona, Mayo de 2005, en línea, <http://www.xtec.es/entitats/perimetre/2jornad/quintana.htm>

Estas a su vez optimizan el manejo de la información y el desarrollo de la comunicación, permitiendo actuar sobre las mismas generando mayor conocimiento e inteligencia, igualmente abarcan todos los ámbitos de la experiencia humana. Están en todas partes y modifican los ámbitos del que hacer cotidiano: el trabajo, las formas de estudiar, las modalidades para comprar y vender, los trámites, el aprendizaje y el acceso a la salud, entre otros²².

Pedagógicamente, las TIC's representan una alternativa por la formación tecnológica que conlleva además una metodología de apoyo para que el docente pueda evolucionar desde su rol de transmisor de conocimientos a facilitador y guía en la interpretación de los mismos, ya que estas son medios y no fines, es decir, son herramientas y materiales de construcción que dinamizan el proceso de enseñanza, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, teniendo en cuenta los estilos y ritmos de los estudiantes.

Sadosky (1914)²³, matemático argentino, comprendió la importancia que tendría la computación en el desarrollo científico y tecnológico y por ello fue el artífice del ingreso de la computación como disciplina científica en su país y en otros de América Latina.

Así mismo, Dunham y Dick (1994); Sheets (1993); Rojano (1996) y Groves, (1994)²⁴, consideraron que con el uso apropiado de la tecnología, los estudiantes pueden aprender más matemáticas y con mayor profundidad ya que la tecnología no debería utilizarse como sustituto de los conocimientos e intuiciones básicos, sino que podría y debería usarse para potenciarlos. En los programas de enseñanza de las matemáticas, la tecnología debería utilizarse, amplia y responsablemente, con el objetivo de enriquecer el aprendizaje.

Actualmente, docentes de matemáticas como es el caso del profesor Martínez²⁵, del Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA), afirma que con las TIC's ha logrado mejorar la enseñanza y solucionar algunos problemas frecuentes en las asignaturas a su cargo, pues considera que las matemáticas sin contexto son abstractas y por ende, necesitan una completa atención y dedicación para poder apropiarse de sus conceptos.

²² UNESCO, Adaptado de: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación: Un currículo para escuelas y un programa para el desarrollo del profesorado, 2004, en línea, <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>

²³ SADOSKY, Manuel, Ministerio de Educación ciencia y tecnología, Matemática: Un gran matemático y pionero de la computación en la Argentina, Argentina, 2006, en línea, Par@educ.ar,

²⁴ Aportes para la enseñanza, en el nivel medio, Sobre la formación docente y el desafío de enfrentarse a las TIC, Argentina, 2006, en línea, Par@educ.ar,

²⁵ MARTÍNEZ, William, docente de Matemáticas y Física del Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA, UN DOCENTE QUE UTILIZA TIC PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS. Entrevista concedida a EDUTEKA, Cali, Colombia, 2007, en línea- <http://www.insa-col.org>

La integración de las TIC dentro del currículo sirve como puente para la apropiación de conceptos matemáticos ya que no es suficiente con contextualizar este conocimiento. Adicionalmente, se debe utilizar una herramienta que permita evidenciarlo y las más apropiadas han sido las TIC's ya que estas tienen un impacto muy grande, pues en ocasiones sirven para comprobar resultados o para reforzar conceptos y en otras, que son las más importantes, sirven para que el estudiante construya autónomamente su propio conocimiento.

Igualmente, Villarreal Farah (2005)²⁶, de la revista Electrónica de Tecnología Educativa concluye que las TIC's ayudan en aspectos como la operatoria, el modelado, la visualización, la generación y verificación de hipótesis y de conjeturas, desarrollo del pensamiento estratégico, a descubrir y representar el problema, entre otros. Destaca también la proliferación de software y recursos que apoyan la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Igualmente con los aportes de la inteligencia artificial se ha logrado investigar y tratar de representar en sistemas computacionales la forma en que las personas y en particular los expertos resuelven los problemas. Esta misma área permite generar líneas de proyecciones de investigaciones referido al área de agentes inteligentes, las que al introducir estos sistemas a las salas de clases, no solo apoyan a los estudiantes en las tareas, sino que desde la perspectiva del análisis meta-cognitivo, referido al cómo se resuelven los problemas, pueden serles de gran ayuda²⁷.

Una de las características y ventajas de las TIC's, es que pueden ser usadas en cualquier lugar y situación, demostrando con ello, que además, de utilizar los elementos tecnológicos, es preciso que éstos se hagan acompañar y ejecutar por ideas y acciones de profesores que tengan como finalidad ofrecer las facilidades para un aprendizaje efectivo.

7.2.3 REFERENCIA PEDAGÓGICA

Para alcanzar y dinamizar los objetivos del proyecto, se consideró implementar como herramienta fundamental en el proceso formador el modelo pedagógico denominado **Aprendizaje Significativo o aprendizaje por asimilación** expuesto por David Paúl Ausubel²⁸ en el cual es vital conocer la estructura cognitiva del estudiante, dando mayor importancia a los conceptos y proposiciones que maneja así como su grado de estabilidad más que a la cantidad de información que posee.

²⁶ VÍLLARREAL, Farah Gonzalo, II Congreso Distrital De Matemática educativa, Universidad de Barcelona, Barcelona, 2003, en línea, <http://redacademica.redp.edu.co/congresoie/index>

²⁷ Adaptado de *Eduotec*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, Núm. 19./julio 05, en línea- <http://www.insa-col.org>

²⁸ AUSUBEL, David Paúl (1918), psicólogo de la educación estadounidense, nacido en Nueva York y graduado en la Universidad de su ciudad natal fue quien expuso por primera vez la teoría de la asimilación o aprendizaje significativo, uno de los conceptos básicos en el moderno constructivismo. En línea, <http://www.monografias.com/trabajos10/dapa/dapa.shtml>

Bajo esta teoría se considera que las ideas se relacionan sustancialmente con lo que el estudiante ya sabe. Los nuevos conocimientos se vinculan así de manera estrecha y estable con los anteriores. Para que esto se lleve a cabo es necesario que se presentes simultáneamente tres condiciones:

- El contenido del aprendizaje debe ser potencialmente significativo para el estudiante, es decir, debe presentarse de manera estimulante, llamativa e interesante permitiendo ser aprendido de manera significativa.
- El estudiante debe poseer una estructura cognitiva donde los conceptos utilizados estén previamente formados, es decir que para aprender pueda partir de lo que ya conoce de manera que el nuevo conocimiento pueda vincularse con el anterior, en caso contrario no podrá realizarse la asimilación.
- El estudiante debe manifestar una actitud positiva hacia el aprendizaje, mostrando disposición e interés para relacionar los nuevos conocimientos con la estructura cognitiva particular que posee.

Es indispensable que se cumplan las tres condiciones, la ausencia de una de ellas impide que se de un aprendizaje significativo.

Para la matemática este tipo de aprendizaje representa un modo eficaz para lograr que los conocimientos sean aprendidos de manera permanente mediante experiencias que le permiten al estudiante contextualizar los conceptos en actividades y vivencias de la cotidianidad.

Por tanto en este tipo de aprendizaje se pretende buscar que el estudiante construya su propio conocimiento, fomentando en él autonomía, logrando que desarrolle su inteligencia al relacionar de manera integral lo que tiene y conoce respecto a lo que se quiere aprender²⁹.

7.3 MARCO CONCEPTUAL

El desarrollo del proyecto involucra la aplicación de los conceptos y aprendizajes matemáticos mediante un contexto real que es permitido gracias a las nuevas tecnologías, dando a este un carácter social que integra los procesos de pensamiento particulares e individuales de cada estudiante a través de sus propias experiencias.

Es por esto que a continuación se relacionan conceptos pertinentes a la disciplina, pedagogía y nuevas tecnologías informáticas.

²⁹ DE ZUBIRÍA, Samper Julián, Tratado de pedagogía conceptual, Los modelos pedagógicos, Bogotá, 1994, Pág. 129 – 132.

Pensamientos matemáticos

- **Pensamiento numérico y sistemas numéricos:** Este pensamiento busca desarrollar en los niños y niñas los procesos relacionados con el sistema numérico, las relaciones entre los números, las operaciones, sus propiedades, el cálculo mental y la solución de problemas.
- **Pensamiento espacial y sistemas geométricos:** Este pensamiento busca desarrollar en los niños y las niñas los procesos relacionados con el sistema geométrico, las relaciones entre los elementos geométricos, sus transformaciones, propiedades y sus representaciones en el papel.
- **Pensamiento métrico:** Este pensamiento busca desarrollar en los niños y niñas los procesos relacionados con los sistemas de medidas teniendo en cuenta las magnitudes, la exploración, estimación y formación de las unidades de medida.
- **Pensamiento aleatorio y sistema de datos:** Este pensamiento busca desarrollar en los niños y las niñas los procesos relacionados con los sistemas de datos a partir de aspectos relacionados con el análisis y elaboración de diagramas y tablas, principios de conteo, probabilidad de ocurrencia de un evento y estimación de los resultados.
- **Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos:** Este pensamiento busca desarrollar intuitivamente en los niños y niñas los procesos relacionados con los sistemas algebraicos y analíticos, planteando la noción de cambio en los números, en los objetos geométricos y en las unidades de medida.

Competencia matemática es la capacidad de una persona para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades. Esta noción implica la capacidad de plantear, formular, resolver, e interpretar problemas empleando las matemáticas dentro de una variedad de situaciones y contextos³⁰.

A su vez, la competencia matemática se divide en Interpretativa, argumentativa y propositiva.

- **Interpretativa**, es concebida como la capacidad del estudiante para dar sentido a los problemas que surgen de una situación. En esta instancia se

³⁰ COMPETENCIA EN MATEMÁTICAS (OCDE / PISA), 2003, en línea <http://www.eduteka.org/Pisa2003Math.php>

propone que el estudiante entienda verdaderamente el sentido que tiene esta área para su vida.

- **Argumentativa**, refiere a las razones que el estudiante pone de manifiesto ante un problema. Se da cuando explica o expone con argumentos sólidos lo que ha aprendido ante una situación de la vida cotidiana.
- **Propositiva**, permite la generación de hipótesis, establecimiento de conjeturas, encontrar posibles deducciones. En esta etapa del proceso el estudiante estará en capacidad de proponer alternativas viables a la solución de problemas que le son planteados al igual que sugerir nuevas situaciones con similares estructuras.

Aritmética es la rama de las matemáticas que estudia ciertas operaciones de los números y sus propiedades elementales. Etimológicamente proviene del griego arithmos y techne que quieren decir números y habilidad, respectivamente.

Operación es la acción de un operador sobre una selección de elementos (numéricos) de un conjunto. El operador toma los elementos iniciales del conjunto de partida y los relaciona con otro u otros elementos de un conjunto final que puede ser de la misma naturaleza o no.

Operación aritmética es el conjunto de acciones por las cuales se transforman numéricamente unas cantidades en otras. Se denominan así la suma, la resta, la multiplicación y la división.

Operaciones aditivas son las que requieren agrupación de elementos para su resolución y su inverso: Suma y resta.

Operaciones multiplicativas son las que requieren de procesos de agrupación y repartición de cantidades iguales: Multiplicación y división

Ejercicio es la aplicación de un algoritmo de forma más o menos mecánica, evitando las dificultades que introduce la aparición de reglas cada vez más complejas

Problema implica dar una explicación coherente a un conjunto de datos relacionados dentro del contexto. La respuesta suele ser única, pero la estrategia resolutoria está determinada por factores particulares de quien lo resuelve.

Resolución de problemas es el proceso que comprende un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo, si en un problema se debe transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad es de tipo

cognoscitiva. Si se pregunta cuán seguro se está que la solución al problema es correcta, tal actividad será de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, es una actividad de tipo conductual.

Algoritmo es el procedimiento específico que señala paso a paso la solución de un problema y que garantizan el logro de una solución siempre y cuando sean relevantes al problema, se considera también como la estructura de la operación.

Dato es el antecedente necesario para llegar al conocimiento exacto de algo o para deducir las consecuencias legítimas de un hecho

Incógnita es la cantidad desconocida que es preciso determinar en un problema.
Planteamiento es una proposición, la exposición de un problema matemático, un tema, una dificultad o una duda.

Variable es una magnitud cuyos valores están determinados por las leyes de probabilidad, como los puntos resultantes de la tirada de un dado.

Magnitud es el tamaño de un cuerpo, de una cantidad.

Estimación es el proceso de apreciación y evaluación de algo sin necesidad de dar un valor exacto.

Análisis es el proceso de calificación que se da sobre una situación basándose en una evidencia constatable.

Heurística es la técnica de la resolución de problemas mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, la indagación y del descubrimiento.

Enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de 3 elementos: un profesor, uno o varios estudiantes y el objeto de conocimiento. Está encaminada a promover la capacidad de aprendizaje del estudiante, perfeccionando las estrategias que promuevan la adquisición de conocimientos relevantes y que pueda relacionarlos con las experiencias de su vida cotidiana, haciéndolos perdurables y significativos.

Didáctica es el conjunto de las diversas técnicas y formas de enseñar, las cuales se adaptan según las necesidades de los estudiantes o a las circunstancias. Es el arte de enseñar

Lúdica es una herramienta didáctica relacionada directamente con el juego.

Metodología es el conjunto de estrategias, procedimientos, métodos o actividades intencionadas, organizadas, secuenciadas e integradas, que permitan el logro de aprendizajes significativos y de calidad en los estudiantes.

Conductismo es el estudio de la conducta en cuanto a los cambios frente a los estímulos y respuestas. Su fundamento teórico está basado en que a un estímulo le sigue una respuesta, siendo el resultado de la interacción entre el organismo que recibe el estímulo y el medio ambiente.

Aprendizaje es el proceso de contacto interno, transformador y complejo que tiene lugar en el cerebro cada vez que se integra a él información nueva, estableciendo relaciones con un todo mayor a través de las estructuras cognitivas, psico-afectivas, biológicas, sociológicas, ecológicas, ambientales y experienciales.

Pensamiento es el proceso intelectual de tipo funcional, sistemático y organizado a través del cual el ser humano construye las representaciones de la realidad.

Estilos de aprendizaje es la forma predominante como se integran un conjunto de características fisiológicas, psicológicas, espirituales, sociales y ambientales en el proceso transformador que tiene lugar en el cerebro cada vez que se incorpora una información nueva.

Cognición se refiere al conocimiento del entorno empleando la percepción, el razonamiento, el juicio, la intuición y la memoria.

Metacognición es la capacidad que se tiene para autorregular el propio aprendizaje, de planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallas y corregirlos para una nueva acción. A si mismo, el término se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer³¹.

Funciones cognitivas o proceso de conocimiento se refiere a la capacidad de procesar la información entrante. Las funciones cognitivas se dividen en³²:

- **LENGUAJE:** Es una habilidad de gran significación en las oportunidades de socialización del niño en la escuela y en su entorno, es el vehículo principal para adquirir conocimientos, pero sobre todo es la máxima expresión del pensamiento, ya que ofrece la posibilidad de reflejar las relaciones y conexiones de la realidad que van más allá de la percepción.

³¹ DORADO, Perea Carles, Aprender a aprender, Estrategias y técnicas, Universidad de Barcelona, Barcelona, 1996, en línea, <http://www.xtec.net/~cdorado/cdora1/esp/metaco.htm>

³² DAPELO, Bianca, Funciones y Estrategias Cognitivas Ediciones Universidad Playa Ancha, Valparaíso, Chile, 1998, en línea <http://educacion.upla.cl/diversidad/percepcion.htm>

- **PENSAMIENTO:** Se define como toda actividad, creación y producción de la mente, incluyendo las actividades racionales del intelecto o las abstracciones de la imaginación; todo aquello que sea de naturaleza mental es considerado pensamiento.
- **PSICOMOTRICIDAD:** Es la función que tiene el movimiento y sus relaciones con las operaciones mentales para el desarrollo de la personalidad y el aprendizaje.
- **PERCEPCION:** Se refiere a la interpretación de sensaciones e implica reconocimiento e identificación. Esto indica la importancia de las experiencias previas en el desarrollo perceptivo, ya que las impresiones perceptivas se construyen a través de las asociaciones.

Operaciones mentales son las que se dan durante los procesos de aprendizaje, los estudiantes en sus actividades realizan múltiples operaciones cognitivas que contribuyen a lograr el desarrollo de sus estructuras mentales y de sus esquemas de conocimiento, entre ellas se destacan las siguientes³³:

- **Receptivas:** Percibir / Observar - Leer / Identificar
- **Retentivas:** - Memorizar / Recordar (recuperar, evocar).
- **Reflexivas:** - Analizar / Sintetizar- Comparar / Relacionar - Ordenar / Clasificar - Calcular / Aplicar procedimientos - Comprender / Conceptualizar - Interpretar / Inferir - Planificar - Elaborar hipótesis / Resolver problemas - Criticar / Evaluar
- **Creativas:** - Extrapolar / Transferir / Predecir - Imaginar / Crear
- **Expresivas simbólicas:** - Representar (textual, gráfico, oral...) / Comunicar - Usar lenguajes (oral, escrito, plástico, musical)
- **Expresivas prácticas:** - Aplicar - Usar herramientas

Tecnología es la aplicación del conocimiento científico y organizado a las tareas prácticas por medio de sistemas ordenados que incluyen las personas, las organizaciones, los organismos vivientes y las máquinas.

³³ ATENEO, Ánderson. Técnicas de Investigación Social, Las operaciones mentales y momentos del pensamiento científico, México, en línea. Htto: [//www.geocities.com/juarensesrams/procesos.doc](http://www.geocities.com/juarensesrams/procesos.doc)

Multimedia es un sistema que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como el texto, la imagen, la animación, el vídeo y el sonido.

Software es el soporte lógico, comprende todo tipo de programas, utilidades, aplicaciones, sistemas operativos, y unidades que hacen posible que el usuario pueda trabajar con la máquina.

Hardware se refiere a todos los componentes físicos (que se pueden tocar), en el caso de una computadora personal serían los discos, unidades de disco, monitor, teclado, la placa base, el microprocesador, etc.

CD ROM es un disco compacto utilizado para almacenar información. Es un soporte de sólo-lectura, es decir, viene grabado de fábrica y no se puede reescribir. Actualmente, está siendo sustituido en las PC, por las unidades de DVD, tanto de sólo lectura, como reescribibles.

Programa es conjunto de órdenes para un ordenador. Un programa puede estar formado por apenas unas pocas órdenes (por ejemplo, uno que suma dos números) o por varios miles de órdenes (como un programa de juegos de video).

Flash player 8.0 es un programa para el desarrollo de software que permite la generación de animaciones y una interfaz gráfica de usuario muy agradable. Cuenta con un lenguaje de programación que se llama action script que ya va en la versión 3.0 y que le da la posibilidad de volverse más fuerte ya que empieza a trabajar con programación y tiene la posibilidad de conectarse con bases de datos, colocar música, transmisión de video y otras cosas más.

La versatilidad y facilidad de desarrollo es otro de los factores que flash define y por lo cual permite que software educativos sean desarrollados desde esta perspectiva.

Adicionalmente el plug-in de flash es un software que todos los computadores tienen o pueden descargar fácilmente de la red, haciendo que el software que se construya a partir de este tipo de programas, pueda ser ejecutado en cualquier PC incrementando notoriamente la portabilidad (pasar de una máquina a otra de manera fácil).

Actualmente las interfaces de usuario final más utilizadas están volcadas al desarrollo por medio de software que tenga bondades en la parte gráfica como lo es flash, de ahí por que se eligió como la base del desarrollo de **MATHEMATICS ROLE PLAYS**.

7.4 MARCO LEGAL

Para el fundamento legal de **MATHEMATICS ROLE PLAYS** se han tenido en cuenta los numerales 1, 7,9 y 13 de los fines de la educación contemplados en el artículo 5º de la ley 115 que refieren la formación integral del ser humano, el acceso al conocimiento, la ciencia y la tecnología al igual que el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva, analítica, creativa e investigativa de la persona.

Es importante destacar que el literal c) contemplado en el Título II, Capítulo I, Artículo 20 (Objetivos Generales de la Educación Básica Ciclo Primaria) de la ley general de educación hace referencia a la ampliación y profundización del razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana, el cual se ve estrechamente ligado con el desarrollo de las habilidades comunicativas que para las matemáticas se traduce en la lectura, comprensión, escritura, escucha, habla y expresión correcta del lenguaje disciplinar.

Así mismo, en el literal e) del Artículo 21 (Objetivos Específicos de la Educación Básica) de la misma, se establece el desarrollo de conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, proporcionando así la capacidad de solucionar problemas que impliquen estos conocimientos.

Una de las finalidades de este proyecto, la cual también se contempla como objetivo específico en el literal ñ) del artículo 21, es la adquisición de habilidades para desempeñarse con autonomía en la sociedad, ya que es la aplicación de los conocimientos la que hace a un individuo competente en su contexto socio-cultural.

Para este fin se tiene en cuenta el Artículo 91 del Capítulo I, título V, en el cual el estudiante es considerado el centro del proceso educativo, y por ende debe participar activamente en su propia formación, en este caso, siendo parte activa del proceso de enseñanza – aprendizaje, acercándolo y poniéndolo en contacto con el uso de las nuevas tecnologías³⁴.

A sí mismo se tienen en cuenta los estándares básicos de calidad de matemáticas en los cuales se describe como objetivo de la educación, “lograr que los niños y niñas de Colombia aprendan de verdad, es decir, que aprendan lo que tienen que aprender, para saber y saber hacer”³⁵

³⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Ley General de Educación (115), República de Colombia, 1994, Pág. 47

³⁵ VÉLEZ, White Cecilia María, Ministra de Educación Nacional Año 2.003, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje, República de Colombia, 2003, Pág. 3

De ellos, se toman particularmente los estándares 4, 5, 9 y 10 del pensamiento numérico y sistemas numéricos; 1,2, 3, 4 y 5 del pensamiento aleatorio y sistema de datos y 1, 2, 3, 4 y 5 del pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos de los grados 4^o a 5^o de Educación Básica Primaria que refieren directamente el planteamiento y la resolución de problemas, modelando situaciones, utilizando estrategias e identificando contextos, logrando involucrar el uso de cálculos y estimaciones adecuadas³⁶.

³⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje, República de Colombia, 2003, Pág. 16 y 17

8. HIPÓTESIS

“**MATHEMATICS ROLE PLAYS**” será una alternativa útil para que los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa apliquen de forma lúdica y significativa en la resolución de problemas los conocimientos aritméticos aprendidos en el aula.

8.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

En **MATHEMATICS ROLE PLAYS** se tienen en cuenta dos variables de tipo independiente y dependiente. **La variable independiente** es el **tipo de escenario**, dentro del juego se tienen en cuenta tres específicamente, el estadio, el almacén de ropa y la tienda de videos y películas.

El jugador tendrá la oportunidad de elegirlos libremente sin que el orden en que lo haga afecte de alguna manera el juego o los mismos escenarios. Estos tienen actividades independientes que caracterizan los eventos que pueden suceder según las situaciones del lugar, no cambian su estructura y se tiene acceso a ellos a través de un comando de transporte que los desliga haciendo más real el contexto.

La variable dependiente es el **tipo de problema** que se plantean en cada uno de los escenarios.

El jugador deberá llevar una secuencia lógica de situaciones que ameritan procesos de pensamiento cada vez más avanzados, estos serán guiados por un personaje llamado Matius que los motivará a realizar los cálculos acertadamente para lograr avanzar en el juego.

A su vez cada situación presenta variables aleatorias que permiten presentar al jugador un reto diferente cada vez que juegue. Cada problema depende del escenario en el que se encuentre y así mismo pasar de uno a otro dependerá de una respuesta acertada por parte del jugador.

Cada variable representa una herramienta de motivación que envuelve al estudiante en el rol de comprador, enfrentándose al desafío de ser un excelente administrador para lograr comprar todo lo que desee. Para esto cada vez que juegue, como sucede en los juegos de video, se ejercitará en el arte de resolver problemas sin correr el riesgo de perder el gusto por el programa ya que al variar los valores y el orden en algunos eventos se tiene la posibilidad de afianzar las habilidades sin perder el interés.

9. METODOLOGÍA

Como parte del proceso metodológico es necesario hacer referencia a dos conceptos importantes como lo son: el *Método* comprendido como una serie de pasos sucesivos que conducen a una meta, y la *Metodología* que se entenderá como la parte del proceso de investigación que permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarias para llevarla a cabo dicho proceso.

A continuación se definirá el proceso metodológico teniendo en cuenta aspectos como la línea de investigación, el enfoque metodológico y las técnicas e instrumentos acordes a las necesidades de este proyecto.

9.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

9.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a las características del proyecto y sus objetivos, el tipo de investigación que se trabajará será de carácter cuantitativo ya que mediante este se puede recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas.

Este tipo de investigación trata de determinar la fuerza de asociación o relación entre variables, así como la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra. De aquí se puede hacer inferencia a una población de la cual esa muestra procede. Más allá del estudio de la asociación o la relación pretende, también, hacer inferencias que expliquen por qué las cosas suceden o no de una forma determinada.

La investigación por encuesta, los cuestionarios estandarizados, los registros estructurados de observación, las técnicas estadísticas de análisis de datos, entre otros, son de carácter cuantitativo³⁷.

Esta investigación permitirá una clara fundamentación ya que lo que se pretende es verificar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y que a su vez estos sean aplicados en diferentes contextos creados, los cuales los involucren en situaciones reales satisfaciendo sus expectativas.

³⁷ CABRERO García J, MARTÍNEZ, M Richart. El debate investigación cualitativa frente a investigación cuantitativa, 2002, en línea http://departamento.enfe.ua.es/profesores/miguel/documentos/Debate_inv-ualitativa_frete-inv-cuantitativa.pdf

9.1.2 ENFOQUE METODOLÓGICO

Teniendo en cuenta que la metodología hace parte del proceso de investigación que permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarias para llevarlas a cabo, en el desarrollo del proyecto, se trabajará con el enfoque **empírico-analítico** el cual se fundamenta por ser un método abierto, en donde se permite la incorporación de nuevas técnicas y procedimientos con el fin de obtener resultados más confiables, orientando así mismo la labor del maestro no solamente a lograr los resultados más efectivos con el grupo en general, sino a obtener de cada uno de sus estudiantes los mayores progresos posibles.

Este enfoque cuenta con representantes como Bacon³⁸, Augusto Comte³⁹ y Popper⁴⁰, quienes afirman que a través de este, se puede obtener un conocimiento mediante el objeto, independientemente del sujeto.

9.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

- Una primera fase comprende la formulación del anteproyecto el cual involucra aspectos tales como elegir el tema y títulos adecuados, identificando una problemática y población que resulten relevantes a las expectativas pedagógicas y disciplinares a trabajar. Es aquí donde se definen los objetivos general y específicos del proyecto.
- La segunda fase hace mención a la búsqueda de referencias teóricas que avalen y fundamenten la investigación, estas fueron enfocadas a sustentar el componente pedagógico, disciplinar, tecnológico y legal al igual que contiene la aclaración de conceptos necesarios para su ejecución.

³⁸ BACÓN Francis, barón de Verulam (1561-1626), filósofo y estadista inglés, uno de los pioneros del pensamiento científico moderno. Su método consistió en inferir a partir del uso de la analogía, desde las características o propiedades del mayor grupo al que pertenece el dato en concreto, dejando para una posterior experiencia la corrección de los errores evidentes, Diccionario Enciclopédico SALVAT, SALVAT Editores, Barcelona 1988, Pág. 414 Tomo 2

³⁹ COMTE Auguste (1798-1857), filósofo francés, considerado el fundador del positivismo y de la sociología. Afirmando que el Positivismo, es un sistema de filosofía basado en la experiencia y en el conocimiento empírico de los fenómenos naturales, Diccionario Enciclopédico SALVAT, SALVAT Editores, Barcelona 1988, Pág. 970 Tomo 4

⁴⁰ POPPER Karl Raimund (1902-1994), filósofo británico, de origen austriaco, fue famoso por su teoría del método científico. Criticó la idea de que la ciencia fuese en esencia, inductiva y propuso un criterio de comprobación que denominó falsabilidad, para determinar la validez científica enfatizando en el carácter hipotético-deductivo de la ciencia, Diccionario Enciclopédico SALVAT, SALVAT Editores, Barcelona 1988, Pág. 3039 Tomo 11

- En la tercera fase está la exploración y elección de la metodología, planteamiento de hipótesis y fundamentos de la investigación, para comprobar su eficacia y planear asertivamente los supuestos del trabajo.
- La cuarta fase determina el diseño e implementación de las técnicas e instrumento de recolección de la información, en la cual se fundamentará la elaboración y aplicación de la herramienta ya que se determinan las expectativas y necesidades de la población a la cual está dirigida la investigación.
- Por último, en la quinta fase se presenta la propuesta derivada del proceso de investigación, partiendo del análisis estructural del proyecto y contando con el conocimiento detallado de la problemática, la población, sus intereses y necesidades. Es aquí donde se valida el software y se comparan los resultados con las valoraciones previas y a partir de esta se plantearán las conclusiones finales.

9.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

El proyecto está dirigido a los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa, los cuales son 12 niños y 3 niñas cuyas edades oscilan entre los 9 y 12 años, por ser tan pequeña la población, será también la misma muestra.

El Liceo Mi Infancia Creativa es una institución de carácter privado, sin embargo cuenta con un porcentaje aproximado al 30% de niños subsidiados por la Secretaría de Educación Nacional. Este se encuentra ubicado en la Transversal 79 B N° 68 C – 34 sur Bosa Piamonte (localidad 7ª), con un estrato socio económico de nivel 2.

El Colegio se encuentra en una zona residencial, sin embargo sus alrededores comprenden la parte comercial de la localidad lo que le amerita gran afluencia peatonal y vehicular.

La comunidad educativa está integrada por algunas familias bien conformadas, sin embargo en su mayoría, estas son poco estables y se delega el cuidado de los niños a terceros como abuelos, tíos, hermanos o vecinos que no representan en algunos casos modelos apropiados de formación.

El aspecto laboral está dividido parcialmente entre trabajadores independientes dedicados principalmente al comercio y los empleados de empresas o establecimientos comerciales del sector. Algunas madres son empleadas del servicio doméstico o tienen empleos informales.

El Colegio cuenta con 320 estudiantes, para lo cual presenta una infraestructura acorde a las necesidades y está dotado de suficientes herramientas didácticas y tecnológicas, al igual cuenta con un cuerpo docente especializado en las diferentes áreas del conocimiento, preparado y de gran experiencia, lo cual le permite brindar un servicio de calidad y sobresalir con gran reconocimiento dentro y fuera del sector.

9.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

9.4.1 TÉCNICAS

Para la ejecución del proyecto se trabajará con la denominada **técnica de campo**, ya que mediante la observación descriptiva se obtendrán y analizarán registros e informes que involucren los procesos teóricos con las evidencias de la práctica.

9.4.2. INSTRUMENTOS

9.4.2.1 Encuesta:

La encuesta es el instrumento de recolección de información que se practicó a los niños y niñas de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa. La información obtenida permitió determinar con claridad el problema de la investigación y vislumbrar las posibles causas y soluciones inmediatas considerando el análisis realizado⁴¹.

9.4.2.2 Cuestionario de validación:

Al finalizar el diseño y construcción de **MATHEMATICS ROLE PLAYS**, se elaborarán dos pruebas: una denominada pre – test, la cual se aplicará antes de validar el software y otra llamada pos – test similar a la primera que se implementará después.

Estas pruebas constan de un cuestionario de 5 preguntas, en las cuales los estudiantes deberán resolver situaciones problemáticas con operaciones aritméticas.

Lo que se pretende con estas pruebas es evidenciar la eficacia del programa mediante situaciones que requieran que los niños y niñas se contextualicen y realicen los procesos de razonamiento matemático con las herramientas que el software implícitamente le brinda.

⁴¹ El formato de la encuesta se puede ver en el anexo 3.

10. PROPUESTA ECONÓMICA

CARGO	HR/SEM	Nº DE SEMANAS	TOTAL HRS SEMANALES	V/R HORA \$	V/R TOTAL
INVESTIGADORAS PRINCIPALES					
MYRIAM SANTAMARIA	35	55	1.925	20.000	38.500.000
LUZ DARY TORRES	35	55	1.925	20.000	38.500.000
ASESORES					
MAYERLY REY	4	30	120	30.000	3.600.000
WILSON TORRES	4	30	120	30.000	3.600.000
				TOTAL	84.200.000

CONCEPTOS	CANTIDAD	V/R UNITARIO	V/R TOTAL
Resma de papel carta	2	9.500	19.000
Tinta a color	2	12.000	24.000
Carpeta	3	500	1.500
CD	10	1.000	10.000
Fotocopias	300	50	15.000
Empaste informes finales	5	15.000	75.000
Internet	150	1.500	225.000
Llamadas	200	300	60.000
Esferos	10	1.000	10.000
Portaminas	10	800	8.000
Borrador	5	500	2.500
Programación del software	1	1.500.000	1.500.000
Video clip	1	50.000	50.000
Refrigerios	770	2.500	1.925.000
transportes	1.540	1.200	1.848.000
imprevistos			1.000.000
		TOTAL	6.773.000

11. INFORME DE INVESTIGACIÓN

11.1 DISEÑO

MATHEMATICS ROLE PLAYS nace de un proceso investigativo en el cual, como aspecto fundamental se tuvo en cuenta la importancia en las matemáticas en la resolución de problemas y así mismo, de la necesidad de brindar un contexto que involucre directamente al estudiante en experiencias significativas para sus intereses.

Igualmente, se tomaron en cuenta los pensamientos y procesos de pensamiento matemáticos al planear el tipo de situaciones que se querían presentar y a las habilidades que se pretendían desarrollar. Para este proceso se diseñaron problemas que conllevan a diferentes clases de análisis y razonamientos que favorecen el aprendizaje de las matemáticas⁴².

Por tanto, la razón de esta fundamentación es afianzar los procesos lógicos en la resolución de problemas de la cotidianidad por medio de diferentes situaciones que impliquen las habilidades de: interpretar, argumentar y proponer.

Para el diseño del software se tuvieron en cuenta varios pasos que referían un proceso de estructuración metodológica que permitiera presentar un producto de calidad que motivara e involucrara desde un primer momento a los niños y las niñas en un juego de roles con contextos significativos.

Inicialmente, se aplicó la encuesta con el fin de establecer la variable independiente y las características generales del programa. Así mismo se lograron abstraer elementos de diseño y elaboración acordes con los gustos y expectativas de la población por medio del análisis de la misma⁴³.

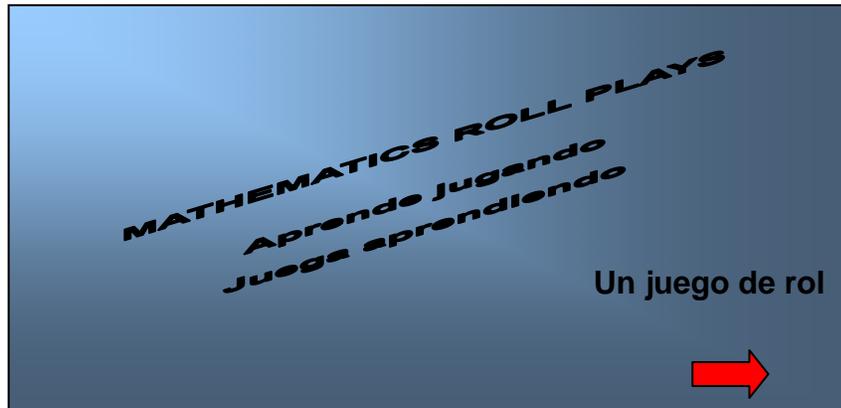
Luego de tener una idea concreta acerca de los intereses y necesidades de la población en cuanto a lugares de preferencia, herramienta tecnológica, estrategias de juego y niveles de dificultad según las características de la muestra, se procedió a diseñar las estructuras principales del juego⁴⁴, como lo son:

⁴² MARTÍNEZ, Rojas, María Soledad, Amigos de las Matemáticas 4º y 5º, Guía de planeación, Editorial Santillana S.A., 2006, Pág. 4 – 40

⁴³ Para ver el análisis de la encuesta ver anexo 4

⁴⁴ Para ver el diseño del software, ver anexos 5 y 6

- Pantalla de presentación



- Pantalla de registro



- Pantallas de créditos



- Pantalla de instrucciones y recomendaciones para jugar

¿Cómo se juega MATEMATHICSROLE PLAYS?

- Primero debes registrarte y elegir el personaje de la rueda de Chicago con el que deseas jugar.
- Luego, das clic en jugar y aparecerás en tu fiesta de cumpleaños. Al recibir tu dinero, saldrás a la calle y elegirás donde irás para gastarlo.
- En cada escenario, para poder comprar deber responder las preguntas del mago MATIUS que te darán puntos y dinero extra.
 - Ten presente que debes controlar muy bien tus gastos, pues debes contar siempre con dinero suficiente para tomar el autobús.

Gana el jugador que regrese a casa con la mayor cantidad de compras posibles.

- Pantalla de sugerencias metodológicas para los maestros

¿Por qué es importante MATEMATHICSROLE PLAYS?

La función pedagógica de MATEMATHICSROLE PLAYS

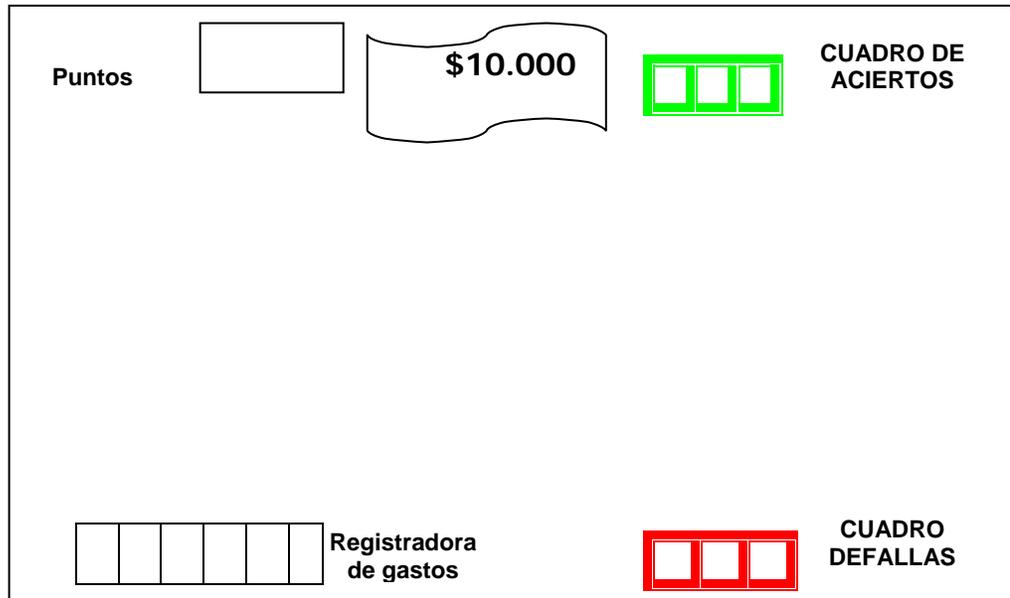
MATEMATHICSROLE PLAYS es una herramienta didáctica que busca contextualizar a los niños en un escenario determinado, ya que a través del juego y de la interacción con la tecnología se pueden desarrollar competencias matemáticas mediante experiencias que:

- Desarrollen procedimientos, conceptos y actitudes.
- Fortalezcan la imaginación y al mismo tiempo la adaptación a la realidad.
- Faciliten el pensamiento lógico, la exploración, el razonamiento, el tanteo y la resolución de problemas.
- Brinden un entorno más significativo para los niños y niñas.

Sus componentes de diversión, curiosidad, motivación, descubrimiento, reto entre otros, son facilitadores de la abstracción y la toma de conciencia de las acciones realizadas, fortaleciendo los procesos generales de aprendizaje de las matemáticas los cuales permiten afianzar los pensamientos numérico, aleatorio y variacional.

De igual manera se realizó un diseño para todas las pantallas donde se ofrece al jugador un ambiente de juego de video en el cual podrá llevar un registro de aciertos, errores y gastos realizados, así mismo podrá acumular puntos que le representan más dinero para realizar sus compras como reconocimiento a su buen desempeño como administrador. Esta presentación es importante ya que mantiene el interés del jugador pues, lo involucra en una competencia contra si mismo.

- Pantalla de elementos constantes



- Registradora de gastos
- Control de aciertos y desaciertos
- Cuadro de puntos

Posteriormente se procedió a diseñar cada uno de los tres escenarios basados en los resultados y análisis de la encuesta que permitió establecer los gustos de los niños y las niñas en cuanto a los lugares de la ciudad que prefieren visitar.

Para elegir las imágenes apropiadas a cada escenario, se realizaron consultas en Internet, libros y revistas infantiles, buscando mostrar una imagen motivante de realismo y ficción.

Cada uno de los escenarios tiene sus propias caracterizaciones independientes entre ellos. Para su diseño y estructura permanente, se buscó información pertinente a sus componentes de manera que se presentaran los valores y posibles gastos con cifras adaptadas al contexto real.

Los escenarios establecidos y sus características son los siguientes:

- **El estadio:** Allí se presenta la imagen de un estadio de fútbol en el cual el jugador al dar clic sobre la tribuna de su elección vera en la pantalla el precio de la boleta. Así mismo tendrá la posibilidad de comprar diferentes combos de confitería.



- **El almacén de ropa:** Allí se observa el vendedor ofreciendo diferentes artículos de prendas de vestir y accesorios, los cuales podrá conocer su valor y comprar ubicando el cursor y dando clic sobre ellos.



- **La tienda de videos y películas:** Allí se presenta el vendedor y al fondo se observan estantes con las películas y videos de preferencia entre la población infantil. Al igual que en el anterior, el jugador elige con el cursor y dando clic.



Cada escenario tendrá una conexión que le permitirá al jugador desplazarse de un lugar a otro mediante dos plataformas fijas que lo contextualizan en:

- **El bus:** En esta pantalla el jugador encuentra un ambiente de transporte que le permite ir según su elección a la casa, al estadio o al centro comercial solo con el requerimiento de que cuente con el dinero para pagar el pasaje. Así mismo podrá visualizar el conductor del bus, la tarifa de precios para cada sitio que desee visitar y verá como se desplaza a cada destino.



- **El centro comercial:** Esta es una pantalla que contextualiza al jugador dentro del establecimiento, allí observa gente y puede elegir entre visitar la tienda de videos y películas o el almacén de ropa.



Para hacer el programa más amigable al estudiante se creó un personaje llamado MATIUS, el mago de las matemáticas. Es él quien le planteará distintas situaciones problemáticas al iniciar la visita a cada uno de los escenarios. Si el jugador responde acertadamente todas sus preguntas, será felicitado y podrá pasar a realizar sus compras.

PUNTOS 0
FALTAS ■



TRIBUNA

LATERAL SUR	\$15000
LATERAL NORTE	\$30000
OR. 1er PISO GENERAL	\$45000
OR. 2º PISO PREFEREN	\$60000
ORIENTAL PLATEA	\$75000
OCC. 1er PISO GENERAL	\$90000
OCC. 2º PISO GENERAL	\$105000
OCC. 3er PISO PREFER	\$120000
OCC. PLATEA NUMERADO	\$135000

Juan y sus 3 amigos compran boletas de igual valor para el partido del clásico de hoy y pagan por ellas \$150000 y les devuelven \$30.000. ¿Cuánto cuesta cada boleta?

40000

30000

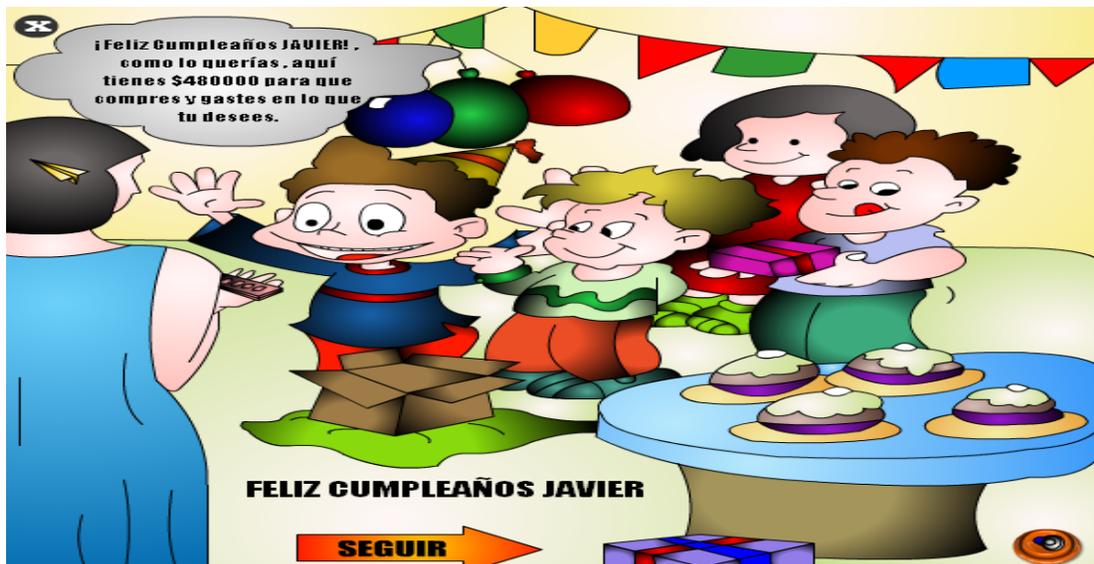
50000

GASTOS 1200
ACIERTOS ■ ■ ■

Así mismo, con el fin de personalizar el juego, se dio la opción de que el jugador elija un personaje en la rueda de Chicago y pueda registrarse con su nombre y edad, de tal forma que al iniciar la secuencia, se encuentre en una pantalla en la cual, su mamá y sus amigos le estarán celebrando su cumpleaños en una fiesta y en el diálogo de felicitación aparecerá su nombre. Allí recibe de regalo una cantidad de dinero que podrá gastar en lo que quiera, Solo debe llegar temprano a casa.

Los personajes de la rueda de Chicago que pueden elegir los jugadores fueron diseñados de acuerdo a las características y gustos de la población seleccionada, por tanto el niño y la niña corresponden a adaptaciones de los Rugrats Crecidos, ya que sus imágenes son conocidas y llamativas dada su combinación de estilo, moda y autenticidad,

Es así como en el registro y la fiesta de cumpleaños se da inicio al rol que los niños y niñas asumen como compradores.



Para las situaciones problemáticas presentadas durante todo el juego se tuvo en cuenta que fueran diversos en cuanto a su estructura y aplicación de los pensamientos matemáticos, involucrando las operaciones aritméticas de forma agradable, acompañando las secuencias con gráficos, símbolos, representaciones y tablas entre otros.

Finalmente, se da paso a la etapa de programación, animación y complemento del diseño, por medio del apoyo de un ingeniero de sistemas que mediante el programa **flash player 8.0** hace tangible la propuesta y permite que se lleve a cabo la aplicación de la herramienta.

Es así como **MATHEMATICS ROLE PLAYS**, representa una alternativa diferente y motivarte en la que los niños y las niñas tendrán la posibilidad de aprender, agilizar sus procesos, desarrollar habilidades y divertirse, todo en un mismo programa.

11.2 PROGRAMACIÓN

“CONCEPTO BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN EN FLASH Proyecto “MATHEMATICS ROLE PLAYS”

“El software esta construido bajo dos consideraciones básicas:

1. Interfaz gráfica del usuario: Al tratar de tomar la perspectiva de la vida real implementada a través de una interfaz de juego, la interfaz del usuario es de vital importancia, buscando siempre que el niño se vea reflejado con cada uno de los actores y los escenarios que se presentan. Es así como la definición de cada uno de ellos se plantea desde la perspectiva de la digitalización y vectorización de los componentes con el fin de dar lugar a un software portable, con una interfaz gráfica rica en colores y formas, las cuales atraen al estudiante a continuar jugando y aprendiendo.

2. Programación de las funciones y requerimientos del software: Si bien, la parte gráfica conforma una gran cantidad del software, la parte lógica y de funcionamiento del mismo es de vital importancia, ya que sin ella, el software sería un sin número de gráficos que no se les define ningún tipo de actividad. Es por eso que cada uno de los componentes (botones, escenarios, jugador, etc.) se ve inmerso en una codificación que le permite interactuar con el ambiente, logrando acciones como la suma de aciertos, la detección de preguntas mal respondidas, la aleatoriedad de las respuestas, el movimiento de las figuras, la diferenciación entre niño y niña, etc.

Todas y cada una de estas partes conformantes del sistema se integran de manera clara y precisa con el fin de obtener el mejor resultado, por medio del lenguaje de programación Action Script en su versión 3.0.

Este lenguaje permite manipular diferentes opciones de los componentes, permitiendo mostrarlos u ocultarlos y que dirijan al jugador a diferentes escenarios dependiendo de lo que haya elegido, colocar música o en su defecto, quitarla, generar la aleatoriedad por medio de funciones como la contenida a continuación:

```
function aleatoria(min:Number, max:Number):Number  
{  
    var randomNum:Number = Math.floor(Math.random() * (max - min + 1)) +  
    min;  
    return randomNum;  
}
```

Esta función genera un número aleatorio entre dos posibles cotas, de manera que si es decimal lo corta con la función piso.

La siguiente función permite hacer todos los cálculos para llevar los aciertos y las fallas, poder saltar a los respectivos escenarios, llamando a otras funciones para que muestren o invisibilicen los componentes, con el fin de poder ir llevando tanto las cuentas como el control de toda la película.

```
function respuesta(posi:Number, ir:Number, cuadro:Number, gas:Number)
{
  if ((asigna[posi]==0) && (bandera == 0))
  {
    gastos1 = gastos1 + gas;
    if(gas > 0)
      compras = compras + 1;
    puntos1 = puntos1 + (Math.floor(gas/1000))*10;
    if (Number(gastos1) >= Number(plata))
    {
      gotoAndPlay("perdiste",1);
    }

    gastos.text = gastos1;
    puntos.text = puntos1;
    revisarPuntos();
    aciertosN = aciertosN + 1;
    revisarAciertos();
    dondeVa(ir, cuadro);
  }
  else if ((asigna[posi]==0) && (bandera == 1))
  {
    gastos1 = gastos1 + gas;
    gastos.text = gastos1;
    dondeVa(ir, cuadro);
  }
  else
  {
    erraste._visible = true;
    if (bandera == 0)
    {
      fallasN = fallasN + 1;
      revisarFallas();
    }
    bandera = 1;
  }
}
```

La mayoría de las funciones son definidas dentro de una función envolvente de control la cual decide qué es lo que tiene que hacer y cómo debe hacerlo.

Adicional a esto la mayoría de botones esta construido para que pueda realizar ciertas actividades dependiendo de lo que se necesite. Es así como dichos botones tienen su propio comportamiento, ejecutando sentencias como la siguiente:

```
on(press)
{
    respuesta(1, sitio, 1,pasaje);
    gotoAndPlay("bus3",1);
}
```

Por otro lado, hay varias matrices que permiten definir los objetos a utilizar, como es el caso del siguiente objeto, denominado **tribunas**:

```
var tribunas:Array = new Array(9);
tribunas[0] = new Array (2);
tribunas[0][0] = "LATERAL SUR";
tribunas[0][1] = "15000";
tribunas[1] = new Array (2);
tribunas[1][0] = "LATERAL NORTE";
tribunas[1][1] = "30000";
tribunas[2] = new Array (2);
tribunas[2][0] = "OR. 1er PISO GENERAL";
tribunas[2][1] = "45000";
tribunas[3] = new Array (2);
tribunas[3][0] = "OR. 2º PISO PREFERENCIAL";
tribunas[3][1] = "60000";
tribunas[4] = new Array (2);
tribunas[4][0] = "ORIENTAL PLATEA";
tribunas[4][1] = "75000";
tribunas[5] = new Array (2);
tribunas[5][0] = "OCC. 1er PISO GENERAL";
tribunas[5][1] = "90000";
tribunas[6] = new Array (2);
tribunas[6][0] = "OCC. 2º PISO GENERAL";
tribunas[6][1] = "105000";
tribunas[7] = new Array (2);
tribunas[7][0] = "OCC. 3er PISO PREFERENCIAL";
tribunas[7][1] = "120000";
tribunas[8] = new Array (2);
tribunas[8][0] = "OCC. PLATEA NUMERADO";
tribunas[8][1] = "135000";
```

En esta parte se definen todas y cada una de las tribunas, con su respectivo precio, con el fin de poder revolver dichos valores y poder generar la aleatoriedad del sistema en el momento de empezar a generar las respuestas y las preguntas.

Así mismo, la parte de sonido se trabaja a partir de la clase Sound de flash, la cual permite cargar cualquier tipo de formato de música (mp3, ogg, wma, etc), comprimirlo y poder disfrutar de un sonido de alta calidad. El código que genera este tipo de tarea es el siguiente:

```
if(_global.Behaviors == null)_global.Behaviors = {};  
if(_global.Behaviors.Sound == null)_global.Behaviors.Sound = {};  
if(typeof this.createEmptyMovieClip == 'undefined'){  
    this._parent.createEmptyMovieClip('BS_zybex',new Date().getTime()-  
(Math.floor((new Date().getTime()) /10000)*10000) );  
    _global.Behaviors.Sound.zybex = new Sound(this._parent.BS_zybex);  
}  
else  
{  
    this.createEmptyMovieClip('_zybex_',new Date().getTime()-  
(Math.floor((new Date().getTime()) /10000)*10000) );  
    _global.Behaviors.Sound.zybex = new Sound(this.BS_zybex);  
}  
_global.Behaviors.Sound.zybex.attachSound("zybex");  
if (true) {  
    _global.Behaviors.Sound.zybex.start(0,1);  
}  
_global.Behaviors.Sound.zybex.start(0,1);
```

A grandes rasgos estas funciones se distribuyen por todo el software dándole la interactividad que se vislumbra en la ejecución del mismo y que permite generar cada una de las piezas confortantes del sistema⁴⁵.

11.3 VALIDACIÓN

El proceso de validación de MATHEMATICS ROLE PLAYS se realizó el día Viernes 01 de agosto del presente año contando con la participación total de la muestra seleccionada para el desarrollo del proyecto la cual equivale a los 15 estudiantes del 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa y en presencia de la directora del colegio la Licenciada Sara Felicia Pizarro González.

Previamente se realizó una prueba de instalación en los computadores de la sala de sistemas del colegio, la cual permitió detectar una falla en las unidades de CD por lo fue necesario que el programa fuera instalado en el disco local C. Igualmente en presencia de la directora se validó la instalación en los computadores de las oficinas de la parte administrativa auto ejecutándose el programa exitosamente.

⁴⁵ En su totalidad este artículo fue escrito por el asesor externo Erlington Salcedo Benavides, Ingeniero de sistemas, Universidad Nacional De Colombia, Programador del software MATHEMATICS ROLE PLAYS

Se inició explicándole a los niños cuál era el objetivo de la sesión y agradeciendo a la directora por haber brindado la posibilidad de llevar a cabo parte del proceso investigativo en su institución.

Se procedió a dar las instrucciones de ingreso desde la unidad C y motivar a los estudiantes para que realizaran el proceso de exploración del juego ellos mismos.

A continuación se muestran imágenes de los niños y las niñas durante la ejecución de la validación de MATHEMATICS ROLE PLAYS.

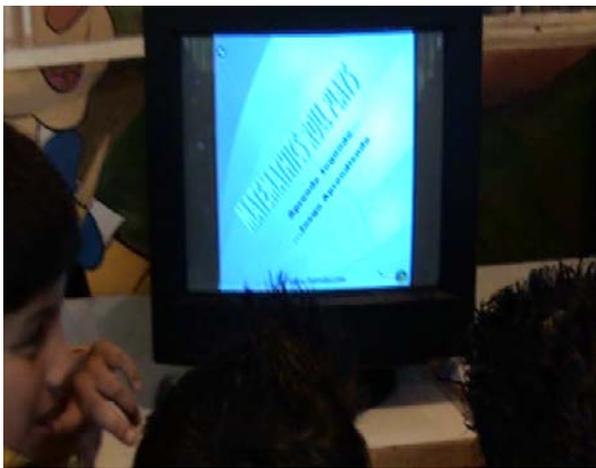


FOTO N° 1

En esta foto se observa el programa al inicio de su ejecución. Los niños y las niñas tienen la posibilidad de ver toda la presentación o saltar la introducción.

Luego de la presentación, los niños y las niñas dan clic en la flecha seguir que los lleva a la pantalla de inicio.



FOTO N° 2



FOTO N° 3

En la pantalla de inicio se da la opción de ingresar a las pantallas informativas. En esta foto se observa el estudiante leyendo los créditos.

Los niños y las niñas se informan de cómo se juega MATHEMATICS ROLE PLAYS a través de la pantalla informativa de instrucciones del juego.

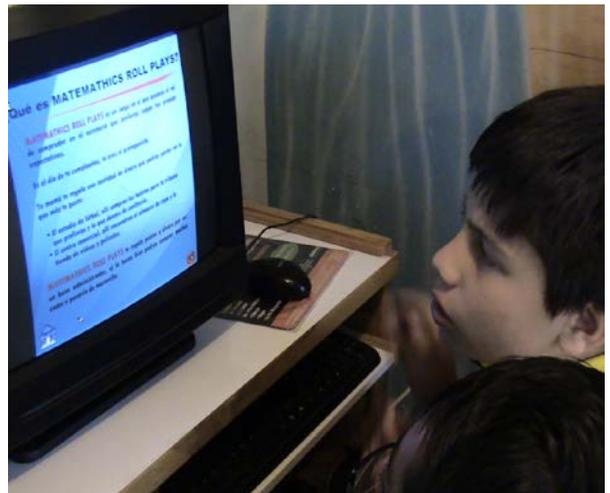


FOTO N° 4



FOTO N° 5

Luego de visitar las pantallas informativas, los niños y las niñas eligen uno de los personajes de la rueda de Chicago y se registra, digitando su nombre y edad.

Luego de registrarse el jugador, da clic en jugar y aparece en su fiesta de cumpleaños, donde inicia un nuevo rol dentro del juego ya que la mamá le regala dinero y lo felicita llamándolo por el nombre que digitó.

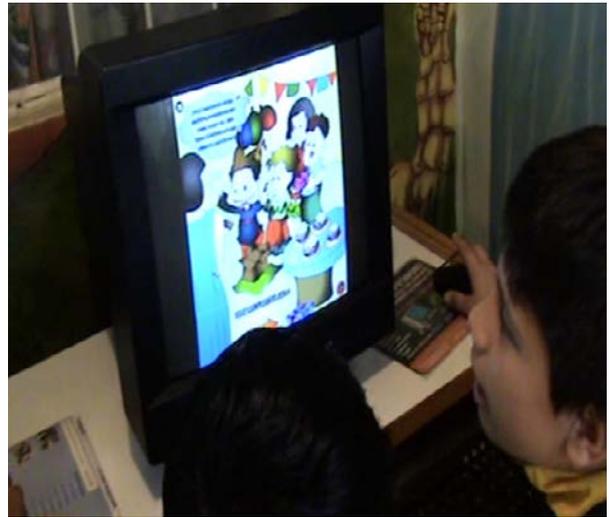


FOTO Nº 6



FOTO Nº 7

Luego de la fiesta de cumpleaños, el jugador da clic en seguir y aparece en la pantalla del bus, allí tiene la opción de ir al escenario que desee, realizando las mismas acciones que haría en la vida real si tuviera que tomar un transporte.

Para que el jugador pueda realizar compras en cada uno de los escenarios, debe antes responder acertadamente cada una de las preguntas que le hace el mago Matus.



FOTO Nº 8



FOTO N° 9

Para cada escenario el mago Matius presenta diferentes problemas al jugador, de tal manera que los niños y las niñas puedan afianzar sus habilidades matemáticas con la comprensión de variadas situaciones.

Las preguntas que realiza el mago Matius relacionan situaciones en las cuales los niños y las niñas fortalecen habilidades como el cálculo mental, razonamiento lógico, comprensión, interpretación y análisis entre otras ya que involucran los pensamientos numérico, aleatorio y variacional como se observa en las fotos N° 8, 9, 10 y 11.



FOTO N° 10



FOTO N° 11

En esta foto se observa como los niños y las niñas a partir de las diferentes situaciones van creando sus propias estrategias y métodos para solucionar los problemas planteados.

Uno de los escenarios a los cuales el jugador puede acceder es el estadio, allí puede elegir y comprar la boleta que desee tan solo ubicándose en la tribuna de su preferencia.

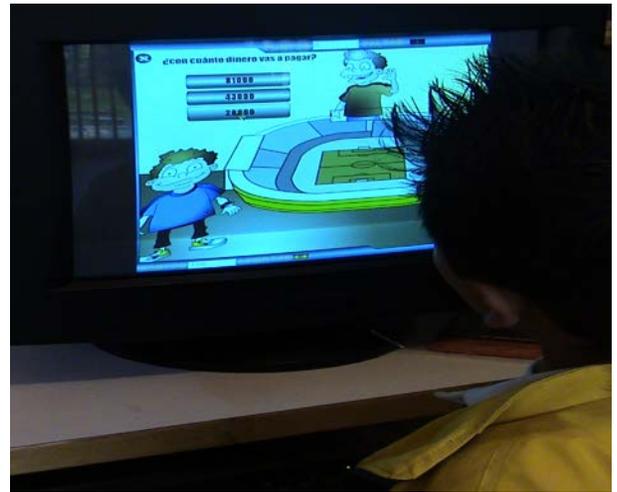


FOTO Nº 12



FOTO Nº 13

En el estadio también puede comprar lo que desee de la confitería y presenciar unos instantes el clásico de la fecha.

El jugador de la derecha de la foto Nº 14 visita el centro comercial MALIBÚ donde tiene la posibilidad de ir de compras al almacén de ropa MODA SPORT o a la tienda de películas y videos MUSIC AND FILM.



FOTO Nº 14



FOTO N° 15

En el escenario de la tienda de películas y videos el jugador tiene la posibilidad de elegir el título que más le guste dando clic sobre él ya que automáticamente el vendedor le muestra su valor.

En el almacén de ropa, el jugador observa exhibidas las diferentes prendas y ubicándose sobre ellas conoce su valor y puede comprarlas.



FOTO N° 16



FOTO N° 17



FOTO N° 18



FOTO N° 19



FOTO N° 20

En las fotos N° 17, 18, 19 y 20 se puede observar como los niños y las niñas acceden fácilmente al programa eligiendo libremente los escenarios que desean visitar.

Por otro lado, la validación fue registrada por medio de un video, el cual permitió conocer las actitudes e impresiones de los niños y niñas frente al programa, apreciando sus puntos de vista relacionados con sus conocimientos en matemáticas y su aplicación, la metodología del juego, su presentación, animación, diseño y contextos ante la experiencia del uso de MATHEMATICS ROLE PLAYS.

11.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para validar el programa se realizaron dos pruebas, una anterior a la aplicación denominada pre-test y otra posterior llamada post-test. Los dos instrumentos contienen 5 preguntas con situaciones similares aunque con planteamientos diferentes, análogas a las que se presentan en MATHEMATICS ROLE PLAYS.

El objetivo de estos instrumentos es medir los conocimientos previos y su aplicación antes y después de interactuar con el programa. Para lo cual, luego de ser aplicadas las pruebas, fueron tabuladas y analizadas⁴⁶.

La valoración de las pruebas se realizó a través de una calificación en la escala de 1 a 5, dándole un punto a cada respuesta correcta y cero puntos a las incorrectas. Los resultados para cada uno de los estudiantes fueron los siguientes:

⁴⁶ Análisis de resultados prueba pre-test, ver anexo 7 y análisis de resultados prueba post-test, ver anexo 8.

ESTUDIANTE	VALORACION DE LAS PRUEBAS	
	PRE - TEST	POST - TEST
DANIELA AGUIRRE RODRIGUEZ	4.0	5.0
JULIAN ALBETRTO ARDILA CARO	2.0	3.0
DAVID NICOLAS ARISTIZABAL MONTOYA	4.0	5.0
YILY KATHERIN AROS CASTRO	3.0	4.0
ANDREA CARRILLO GAMBOA	2.0	3.0
JAVIER HERNANDO CORTES FORERO	4.0	5.0
JULIAN ALEJANDRO DUQUE CLAROS	4.0	5.0
CARLOS ESTEBAN GOMES VANEGAS	2.0	5.0
EDUAR DAVID LEON MARTINEZ	2.0	5.0
JUNIOR ALEJANDRO MEDINA HUESO	1.0	4.0
SEBSTIAN CAMILO MOLINA RAMIREZ	2.0	5.0
JUAN MARTIN PARRA LOPEZ	1.0	1.0
DAVID ANDRES PRECIADO GONZALEZ	1.0	2.0
LUIGI RONALDO SANCHEZ GUZMAN	1.0	5.0
AUDY JHAMPIER VELA PATIÑO	2.0	4.0
TOTAL	35.0	61.0
MEDIA	2.333	4.066

La tabla muestra los resultados de las pruebas pre – test y post – test por estudiante valorado, igualmente se calcula una media para cada una de ellas que verifica la eficacia del programa ya que la diferencia en los resultados es gratamente significativa.

Así mismo, como parte del proceso de validación se tuvo en cuenta las apreciaciones de los niños y las niñas, quienes a medida que reconocían el programa iban opinando con respecto al desarrollo del juego aportando sus propias consideraciones.

A continuación se presenta el análisis conjunto de los resultados de las pruebas y aplicación del software.

- Es evidente que los niños y las niñas poseen los conocimientos necesarios y acordes con el grado que cursan para solucionar las situaciones que se les presentan, sin embargo cuando se requiere hacer la representación mental del contexto planteado, existen confusiones relacionadas con la interpretación de la información a diferencia de cuando lo vivencian, ya que los razonamientos son más fluidos y acordes a los ambientes involucrados.

- En el software se presentan situaciones problemáticas con diferentes niveles de dificultad las cuales motivan a los estudiantes pues, en sus palabras MATHEMATICS ROLE PLAYS da la oportunidad de apropiarse de cada situación, esforzándose cada vez más, convirtiéndose el juego en un reto que permite aprender y agilizar los procesos mentales.
- Para los niños y las niñas fue sorprendente, inicialmente el programa como tal, su diseño y versatilidad, las posibilidades de ser protagonista en su rol de comprador, así mismo el fácil manejo y manipulación del mismo.
- Los resultados de las pruebas anterior y posterior a la validación fueron significativos, ya que demostraron como luego de la exploración del software, en la cual se realizaron e interpretaron repetidas veces situaciones similares a las de los cuestionarios, observando directamente las representaciones concretas, gráficas y simbólicas lograron realizar razonamientos lógicos y asertivos acordes a los planteamientos presentados, demostrando la eficacia del programa con los logros obtenidos en la prueba post – test los cuales fueron gratamente satisfactorios.
- Aunque fue solo una validación del software, para poder tener un verdadero impacto del mismo en los estudiantes es necesario aplicarlo con algo más de continuidad, teniendo en cuenta que con una sola sesión se evidenció un avance significativo antes y después de utilizar el mismo, puesto que la nota media pre fue de 2.3 y la nota post 4.1, lo que a futuro podría vislumbrar el camino para realizar un estudio más profundo y avanzado.

11.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La enseñanza de las matemáticas y aun más si se refiere al caso particular de la solución de problemas ha sido tanto para los estudiantes como para los maestros una experiencia compleja.

MATEMATICS ROLE PLAYS y su aplicación permiten aseverar que son poco apropiados los procesos en los cuales se conduce al niño únicamente a memorizar y desarrollar algoritmos y procedimientos sin ofrecer las condiciones necesarias de contextualización que le permitan llegar a comprender los procesos y lograr alcanzar la competencia matemática enfocada a utilizar los conocimientos para satisfacer sus propias necesidades como lo afirma Kaimii.

Por el contrario, cuando se facilita la comprensión de los conceptos de forma contextual, es posible evidenciar grandes progresos referentes al afianzamiento de habilidades relacionadas con la capacidad de plantear, formular, resolver, e interpretar problemas empleando las matemáticas dentro de una variedad de situaciones reales.

Así mismo, estimular al estudiante para que interiorice un plan particular en la solución de situaciones problemáticas que involucre el ensayo – error, acudir a experiencias previas semejantes un poco más sencillas, manipular y experimentar manualmente, esto es, si inicialmente no le es fácil realizar el cálculo mental, acudir a sus propios recursos, descomponer el problema en otros más pequeños (simplificar), experimentar y extraer pautas (inducir), recordar situaciones similares (analogía), seguir un método propio haciendo esquemas, tablas, dibujos (representación) si es necesario, utilizar un método de expresión adecuado: verbal, algebraico, gráfico, numérico (codificar, expresión, comunicación) tal como lo afirma S. Fernández.

Por otro lado cuando se utilizan herramientas que integren componentes de diversión, curiosidad, motivación, descubrimiento, reto entre otros, como sucede en MATEMATHICS ROLE PLAYS se facilita la abstracción y la toma de conciencia de las acciones realizadas, fortaleciendo los procesos generales de aprendizaje de las matemáticas los cuales permiten afianzar los pensamientos numérico, aleatorio y variacional.

Por tanto, es muy importante dejar que el niño explore y utilice la herramienta a su modo, creando él mismo sus propias estrategias ya que de esta forma aprende de forma significativa y eficaz interiorizando procesos que luego aplicará fácilmente en problemas para los cuales deba realizar representaciones mentales sin un contexto creado.

Es así como MATEMATHICS ROLE PLAYS permite verificar mediante el proceso investigativo, de desarrollo, diseño y validación, toda una gama de componentes metodológicos que confirman la importancia de implementar en las aulas de clase estrategias variadas de enseñanza que involucren el uso de las TIC's y la creación de contextos reales con el afianzamiento de las destrezas de cada estudiante para resolver situaciones problemáticas mediante la implementación de una serie de pasos lógicos que él mismo modificará progresivamente según sus necesidades, intereses y motivaciones, logrando de esta manera desarrollar en los niños y las niñas las competencias matemáticas planteadas sin que se vean forzados y/o frustrados por su desempeño en el área, ya que lo importante es que el desarrollo del proceso de aprendizaje le sea lo suficientemente significativo y alcanzable para su nivel.

Por otro lado, para las autoras, MATEMATHICS ROLE PLAYS representó la posibilidad de hacer tangibles y aplicables las herramientas pedagógicas y disciplinares obtenidas durante el proceso de formación universitaria, colmando las expectativas personales y profesionales a nivel de investigación de pre grado, ya que los logros alcanzados satisfacen el propósito que perseguía el proyecto desde sus inicios y aportando efectivamente a quienes implícitamente se vieron involucrados en él.

12. PROPUESTA DERIVADA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

12.1 TITULO

MATHEMATICS ROLE PLAYS

12.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta didáctica denominada **MATHEMATICS ROLE PLAYS** que le permita al docente desarrollar en los estudiantes de 5º de Primaria del *Liceo Mi Infancia Creativa*, habilidades lógico - matemáticas en la resolución de problemas con el uso de las operaciones aritméticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Consultar trabajos e investigaciones relacionadas con el tema propuesto que sustenten mediante comentarios y experiencias la importancia de la resolución de problemas y el uso de la tecnología en los procesos matemáticos.
- Apropiar teorías relacionadas con la resolución de problemas y un modelo pedagógico particular que apoyen el diseño de una herramienta novedosa, práctica y útil para los maestros de matemáticas, la cual les facilite el proceso de enseñanza con los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.
- Diseñar un software con diversas posibilidades y contextos para la solución de problemas que brinden un ambiente de aprendizaje agradable y significativo que les permita a los niños y niñas de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa encontrar un sentido práctico a los conocimientos matemáticos adquiridos en clase utilizando cálculos con las operaciones aditivas y multiplicativas.
- Elaborar un software de tipo interactivo de fácil instalación, comprensión y manipulación tanto para los profesores como para los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.

- Validar el software denominado **MATHEMATICS ROLE PLAYS** mediante instrumentos que permitan involucrar la aplicación de la matemática y la tecnología en la formación pedagógica de los estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.
- Analizar y concluir de acuerdo al trabajo realizado, a la metodología y a los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados.

12.3 CONTENIDO

El presente trabajo contiene los procesos de investigación, diseño, programación y validación del software denominado **MATHEMATICS ROLE PLAYS**.

12.4 METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta las características del proyecto, se utilizó la **investigación cuantitativa**, ya que permite verificar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y confirmar la eficacia de su aplicación.

El enfoque manejado fue el **empírico-analítico** ya que es un método abierto, donde se incorporan nuevas técnicas y procedimientos con el fin de obtener resultados más confiables.

La población para la cual se diseñó el software, se convirtió, por el número de integrantes (15) en la misma muestra, conformada por 12 niños y 3 niñas cuyas edades oscilan entre los 9 y 12 años, estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa.

12.5 RECURSOS

Inicialmente se aplicó una encuesta a los estudiantes de 5º de Básica Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa, para obtener información relacionada con los conocimientos matemáticos, gustos y expectativas de los niños y las niñas con el fin de diseñar una herramienta acorde a sus necesidades e intereses.

Al culminar el proceso de diseño y programación del software se validó mediante dos pruebas, una pre – test y otra post – test con el fin de comprobar la efectividad del mismo.

12.6 EVALUACIÓN

El proceso de evaluación del software se realizó mediante el análisis de las pruebas aplicadas antes y después de la etapa de validación del mismo, concluyendo a partir de las medias obtenidas la eficacia y confirmación hipótesis planteada.

12.7 BIBLIOGRAFÍA DE LA PROPUESTA

12.7.1 BÁSICA Y DE REFERENCIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Ley General de Educación (115), República de Colombia, 1994, Pág. 47

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Adaptado de Estándares Básicos de Matemáticas y lenguaje, Educación Básica y Media, República de Colombia, Mayo 2003, Pág. 5 – 6 - 7 - 16 – 17

VÉLEZ, White Cecilia María, Ministra de Educación Nacional Año 2.003, Ministerio de Educación Nacional (MEN), Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje, República de Colombia, 2003, Pág. 3

12.7.2 CIBERGRAFÍA

COMPETENCIA EN MATEMÁTICAS (OCDE / PISA), 2003, en línea <http://www.eduteka.org/Pisa2003Math.php>

DE PRADO, Diez David, Habilidades implicadas. El Proceso de la solución de problemas, Instituto Avanzado de Creatividad Aplicada Total. España, En línea <http://www.iacat.com/libros/scp/capitulo1.pdf>

MARTÍNEZ, William, docente de Matemáticas y Física del Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA, UN DOCENTE QUE UTILIZA TIC PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS. Entrevista concedida a EDUTEKA, Cali, Colombia, 2007, en línea- <http://www.insa-col.org>

13. BIBLIOGRAFÍA

13.1 BÁSICA Y DE REFERENCIA

Alcaldía Mayor de Bogotá, Instituto para la investigación educativa y el desarrollo pedagógico, Biblioteca pedagógica de bolsillo, Tomo I y II, 1999

Asamblea Nacional Constituyente, (1991). NUEVA CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA

BACÓN Francis, barón de Verulam (1561-1626), Diccionario Enciclopédico SALVAT, SALVAT Editores, Barcelona 1988, Pág. 414 Tomo 2

COMTE Auguste (1798-1857), Diccionario Enciclopédico SALVAT, SALVAT Editores, Barcelona 1988, Pág. 970 Tomo 4

DE ZUBIRÍA, Samper Julián, Tratado de pedagogía conceptual, Los modelos pedagógicos, Bogotá, 1994, Pág. 129 – 132

MARTÍNEZ Rojas, María Soledad, Amigos de las Matemáticas 4º y 5º, Guía de planeación, Editorial Santillana S.A, 2006, Pág. 4 – 40

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Ley General de Educación (115), República de Colombia, 1994, Pág. 47

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Adaptado de Estándares Básicos de Matemáticas y lenguaje, Educación Básica y Media, República de Colombia, Mayo 2003, Pág. 5 – 6 - 7 - 16 - 17

PILONIETA, Germán, evaluación de competencias profesionales básicas del docente, editorial Magisterio, 2006

POPPER Karl Raimund (1902-1994), Diccionario Enciclopédico SALVAT, SALVAT Editores, Barcelona 1988, Pág. 3039 Tomo 11

VÉLEZ, White Cecilia María, Ministra de Educación Nacional Año 2.003, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN), Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje, República de Colombia, 2003, Pág. 3

13.2 CIBERGRAFÍA

ALVAREZ, Gómez Miguel y RAMOS, Carranza Rogelio (Ponente), SOFTWARE DE APOYO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, Universidad de

Guadalajara-Universidad Nacional Autónoma de México DF, México, 2005, en línea,
http://www.docencia.uan.edu.mx/revista/vol.1.num.4/software_apoyo_ensenanza_matema.pdf

AMAT, Abreu, Mauricio, universidad Pedagógica Pepito Tey, La formación y desarrollo del pensamiento relacional mediante la resolución de problemas: Un reto a las ciencias pedagógicas, Cuba, en línea,
<http://www.monografias.com/trabajos30/pensamiento-racional/pensamiento-racional.shtml>

Aportes para la enseñanza, en el nivel medio, Sobre la formación docente y el desafío de enfrentarse a las TIC, Argentina, 2006, en línea, Par@ educ.ar,

AUSUBEL, David Paúl, En línea,
<http://www.monografias.com/trabajos10/dapa/dapa.shtml>

ATENEO, Ánderson. Técnicas de Investigación Social, Las operaciones mentales y momentos del pensamiento científico, México, en línea. Htto:
<http://www.geocities.com/juarensesrams/procesos.doc>

CABRERO García J, MARTÍNEZ, M Richart. El debate investigación cualitativa frente a investigación cuantitativa, 2002, en línea
http://departamento.enfe.ua.es/profesores/miguel/documentos/Debate_inv-ualitativa_frete-inv-cuantitativa.pdf

CALLEJO, de la Vega Maria Luz, El papel de los problemas en la educación matemática: una mirada a través de la historia, Departamento de Didáctica de las Matemáticas IEPS, Madrid, en línea,
<http://www.rsme.es/gacetadigital/abrir.php?id=264>

COFRÉ, Alicia J, TAPIA, Lucila A, Cómo desarrollar el razonamiento lógico y matemático, Chile, 2003, en línea,
<http://Dewey+1910,+resolucion+de+problemas&source>

COMPETENCIA EN MATEMÁTICAS (OCDE / PISA), 2003, en línea
<http://www.eduteka.org/Pisa2003Math.php>

DE PRADO, Diez David, Habilidades implicadas. El Proceso de la solución de problemas, Instituto Avanzado de Creatividad Aplicada Total. España, En línea
<http://www.iacat.com/libros/scp/capitulo1.pdf>

DAPELO, Bianca, Funciones y Estrategias Cognitivas Ediciones Universidad Playa Ancha, Valparaíso, Chile, 1998, en línea
<http://educacion.upla.cl/diversidad/percepcion.htm>

DORADO, Perea Carles, Aprender a aprender, Estrategias y técnicas, Universidad de Barcelona, Barcelona, 1996, en línea, <http://www.xtec.net/~cdorado/cdora1/esp/metaco.htm>

Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, Núm. 19./julio 05, en línea- <http://www.insa-col.org>

ELLIS, Henry C, Fundamentos Del Aprendizaje Y Proceso Cognitivos Del Hombre. Ed. Trillas, México, 1980

Informática fácil, Casa editorial el Tiempo 2003

LACERDA, Santos Gilberto y MIRÁNDIA, de Souza Amaralina, HERCULES Y JILO, Universidad de Brasília, Brasil, 1992, en línea, <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/demos/40/index.html>

La Educación Matemática, El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje, OEI Revista iberoamericana de educación, 1992, en línea <http://www.rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF>

La formación y desarrollo del pensamiento relacional mediante la resolución de problemas: Un reto a las ciencias pedagógicas, en línea, <http://www.monografias.com/trabajos30/pensamiento-racional/pensamiento-racional.shtml>

MANCINAS, Abelardo, Colegio Alerce Formación Integral, El método de aprendizaje por proyectos apoyado en el uso de la computadora e Internet, México, 1999, en línea <http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen33.doc>

MARTÍNEZ, William, docente de Matemáticas y Física del Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA, UN DOCENTE QUE UTILIZA TIC PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS. Entrevista concedida a EDUTEKA, Cali, Colombia, 2007, en línea- <http://www.insa-col.org>

POGGIOLI, Lisette, Serie Enseñando a aprender, Estrategias de resolución de problemas, en línea, <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio52.htm>

QUINTANA, Jordi, ¿Qué pueden aportar los juegos informáticos al aprendizaje de las matemáticas?, Barcelona, Mayo de 2005, en línea, <http://www.xtec.es/entitats/perimetre/2jornad/quintana.htm>

Revista Electrónica de Tecnología Educativa, Adaptado de *Edutec*. Núm. 19./julio 05, en línea- <http://www.insa-col.org>

ROSALES, Ortega José, ¿Cómo plantear y resolver problemas?, Mundo de las matemáticas, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica, en línea,

<http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/MundoMatematicas/ResolProblema/index.html>

SADOSKY, Manuel, Ministerio de Educación ciencia y tecnología, Matemática: Un gran matemático y pionero de la computación en la Argentina, Argentina, 2006, en línea, Par@educ.ar,

VASCO, Carlos E. Las matemáticas: ¿Ciencia o arte? Innovación y Ciencia. Bogotá, p.30 - 37, 1995, en línea WWW. diariovasco.com.

UNESCO, Adaptado de: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación: Un currículo para escuelas y un programa para el desarrollo del profesorado, 2004, en línea, <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>

URSINI, Sonia, PROYECTO EMAT, Un proyecto de uso de tecnología para la enseñanza de las matemáticas, CINVESTAV-IPN, México, 1997, en línea, http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/cordoba_2003/sursini.DOC

VILANOVA, Silvia y otros, La Educación Matemática, El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje, OEI Revista iberoamericana de educación, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, en línea <http://www.rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF>

VIÍLLARREAL, Farah Gonzalo, II Congreso Distrital De Matemática educativa, Universidad de Barcelona, Barcelona, 2003, en línea, <http://redacademica.redp.edu.co/congresoie/index>

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario pre – test

“MATHEMATICS ROLE PLAYS”

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

Nombre: _____ Grado: _____

A continuación se presentan 5 diferentes situaciones problemáticas por medio de las cuales se pretende que los estudiantes de 5º de Primaria del **Liceo Mi Infancia Creativa** las resuelvan aplicando para ello sus conocimientos previos en el área de matemáticas.

Las 5 preguntas son de selección múltiple con única respuesta y deberás marcar la de tu elección con una **X**.

1. Mateo y sus 5 amigos compran pasaportes Zafiro para el parque de diversiones. Si pagan con \$100.000 y les devuelven \$28.000. ¿Cuánto costó cada pasaporte?

- a) \$14.000
- b) \$12.000
- c) \$15.000
- d) \$13.000

2. Samanta toma un taxi y al pagar descubre que el precio de la carrera varía cada 25 unidades.

Es así que al marca el taxímetro 25 unidades el valor a pagar es de \$2.500, 50 unidades \$4.500 y 75 unidades \$6.000.

Si al terminar la carrera el taxímetro marca 125 unidades. ¿Cuánto dinero debe pagar Samanta?

- a) \$7.500
- b) \$7.000
- c) \$8.500
- d) \$8.000

El siguiente gráfico representa las actividades que realizan los niños y las niñas de 5º a la hora de tomar el descanso.



3. Si 12 estudiantes prefieren jugar fútbol. ¿Cuántos aproximadamente prefieren dinámicas de grupo?
 - a) 18
 - b) 6
 - c) 12

4. De los 48 niños de 5º. ¿Cuántos prefieren aproximadamente los juegos de mesa?
 - a) 12
 - b) 18
 - c) 24

5. Manuel compra su motocicleta en cuotas de igual valor. Si de cuota inicial paga \$550.000 y quedan pendientes 7 cuotas. ¿Cuál es el costo total de su motocicleta?
 - a) \$3.550.000
 - b) \$3.850.000
 - c) \$4.400.000
 - d) \$4.000.000

Muchas gracias por tu colaboración
Myriam Santamaría y Luz Dary Torres

Anexo 2. Cuestionario pos – test

“MATHEMATICS ROLE PLAYS”

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS

Nombre: _____ Grado: _____

A continuación se presentan 5 diferentes situaciones problemáticas por medio de las cuales se pretende que los estudiantes de 5º de Primaria del **Liceo Mi Infancia Creativa** las resuelvan aplicando para ello sus conocimientos en matemáticas.

Las 5 preguntas son de selección múltiple con única respuesta y deberás marcar la de tu elección con una **X**.

1. Sofía y sus 4 amigas compran boletas VIP para el concierto del fin de semana. Si pagan con \$250.000 y les devuelven \$25.000. ¿Cuánto costó cada boleta?

- a) \$50.000
- b) \$56.000
- c) \$62.000
- d) \$45 .000

2. Tomás vende minutos a celular. Él observa que cada hora que pasa sus ganancias varían.

Es así como de 1:00 a 2:00 PM ganó \$8.200, de 2:00 a 3:00 PM ganó \$9.700 y de 3:00 a 4:00 PM ganó \$11.700.

Si la variación en las ganancias por la venta de minutos se mantiene. ¿Cuánto dinero ganará Tomás de 5:00 a 6:00 PM?

- a) \$14.200
- b) \$16.200
- c) \$17.200
- d) \$12.700

El siguiente gráfico representa los sitios de la ciudad que más visitan los niños y las niñas del Liceo Mi Infancia Creativa durante el fin de semana.



3. Si 144 estudiantes prefieren ir a la ciclovia. ¿Cuántos prefieren ir al cine?
- 72
 - 144
 - 216
4. De los 576 estudiantes del Liceo Mi Infancia Creativa. ¿Cuántos prefieren visitar los museos durante el fin de semana?
- 144
 - 216
 - 292
5. Don José reparte su herencia entre su esposa y sus 5 hijos, Si a cada uno le corresponden propiedades y dinero por un valor de \$8.350.000. ¿Cuál es el valor total de la herencia?
- \$41.750.000
 - \$50.100.000
 - \$48.800.000

Muchas gracias por tu colaboración

Myriam Santamaría y Luz Dary Torres

Anexo 3. Encuesta

“MATHEMATICS ROLE PLAYS”

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

Nombre: _____ Grado: _____

Por medio de esta encuesta se pretende identificar las expectativas y necesidades de los estudiantes de 5º de Primaria del **Liceo Mi Infancia Creativa** frente al uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.

A continuación encontrarás 13 preguntas de selección múltiple con única respuesta y deberás marcar la de tu elección con una **X**. En la pregunta número 14 puedes marcar varias opciones ya que es la única con múltiple respuesta.

1. De las siguientes asignaturas ¿cuál consideras que se aplica más en la vida cotidiana?

- A. Inglés
- B. C. Naturales
- C. C. Sociales
- D. Matemáticas
- E. Español
- F. Ninguna

2. De las siguientes actividades realizadas en la clase de matemáticas ¿cuál es la que más te gusta?

- A. Trabajar con material concreto.
- B. Realizar representaciones gráficas
- C. Resolver operaciones
- D. Participar en la solución de problemas cotidianos
- E. Todas las anteriores
- F. Otra

3. En el área de matemáticas ¿Qué es lo que más se te dificulta?

- A. Trabajar con conjuntos
- B. Solución de problemas
- C. Lectura y escritura de números
- D. Geometría
- E. Todas las anteriores
- F. Otra

4. ¿Qué es lo que más se te dificulta al solucionar problemas?

- A. Comprender la pregunta
- B. Elegir la operación indicada
- C. Solucionar la operación
- D. Responder la pregunta
- E. Todas las anteriores
- F. Otra

5. ¿Comprendes fácilmente el proceso para realizar las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división)?

- A. Siempre
- B. Frecuentemente
- C. Algunas veces
- D. Nunca

6. Para resolver la siguiente situación, ¿qué operaciones utilizas?

La tienda de videos adquiere nuevas películas para la temporada de vacaciones. 37 son en formato DVD, 113 en formato MP3 y 13 en formato VHS. Si por error se registraron en el sistema 267 títulos. ¿Cuántos títulos exceden la información real?

- A. Suma y multiplicación
- B. Suma y división
- C. Suma y resta.
- D. Resta y suma
- E. Multiplicación y resta.
- F. División y multiplicación

7. ¿Has utilizado programas de computador como complemento al aprendizaje de las matemáticas?

- A. Sí ¿Cuál? _____
- B. No

Si tu respuesta es no, avanza a la pregunta número 9.

8. ¿El uso de estos programas te ha ayudado en la comprensión de las operaciones aritméticas?

- A. Si
- B. No

9. ¿Conoces un programa en el cual se apliquen las operaciones aritméticas en la solución de problemas?

- A. Si
- B. No

10. Si pudieras elegir una actividad didáctica para trabajar en clase de matemáticas ¿cuál sería la de tu preferencia?

- A. Juegos de mesa
- B. Programa de computador
- C. Cartilla de trabajo
- D. Otra

11. De los siguientes escenarios. ¿Cuál consideras que debe hacer parte de un programa de computador?

- A. Tienda escolar
- B. Viajar en bus.
- C. Tienda de videos
- D. Centro comercial
- E. Estadio
- F. Otra

12. Al utilizar un programa de computador, para pasar de un nivel a otro. ¿Qué estímulos te gustaría recibir dentro del mismo?

- B. Ayuda en caso de no estar seguro de la respuesta.
- C. Otra oportunidad en caso de fallar en la primera respuesta
- D. Dinero extra
- E. Tiempo extra para terminar el nivel
- F. Otra

13. Al utilizar un programa de computador. ¿Qué se te dificulta más para trabajarlo?

- A. El manejo del teclado o el Mouse
- B. Instalar el programa
- C. Iniciar el programa
- D. Elegir el escenario y el personaje para jugar
- E. Todas las anteriores
- F. Otra

14. Si tuvieras acceso a un programa de computador como complemento a la aplicación del área de matemáticas. ¿Qué te gustaría encontrar en él?

- A. Que sea divertido
- B. Que tenga estrategias
- C. Que tenga varios niveles
- D. Hayan situaciones reales
- E. Haya cálculo mental
- F. Que combine operaciones

Gracias por tus aportes pues son muy valiosos para la investigación. La retroalimentación se realizará de forma personal en un lapso de tiempo no mayor a tres meses.

Myriam Santamaría y Luz Dary Torres

Anexo 4. Análisis de encuesta

“MATHEMATICS ROLE PLAYS”

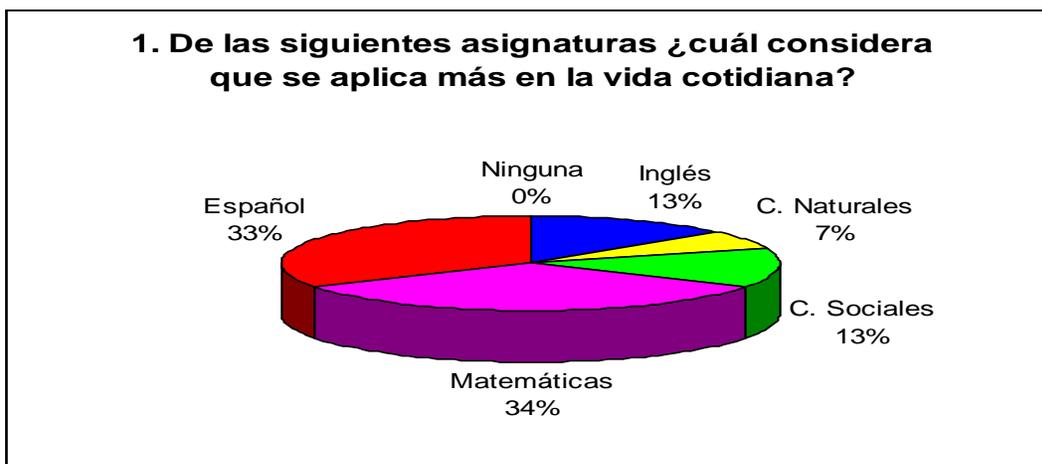
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS

TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

A continuación se presenta el análisis de las 14 preguntas realizadas a una muestra de 15 estudiantes de 5^o de Primaria del **Liceo Mi Infancia Creativa**, por medio de una encuesta la cual se aplicó con el propósito de identificar las expectativas y necesidades de los estudiantes frente al uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.

1. De las siguientes asignaturas ¿cuál consideras que se aplica más en la vida cotidiana?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Inglés	2
C. Naturales	1
C. Sociales	2
Matemáticas	5
Español	5
Ninguna	0

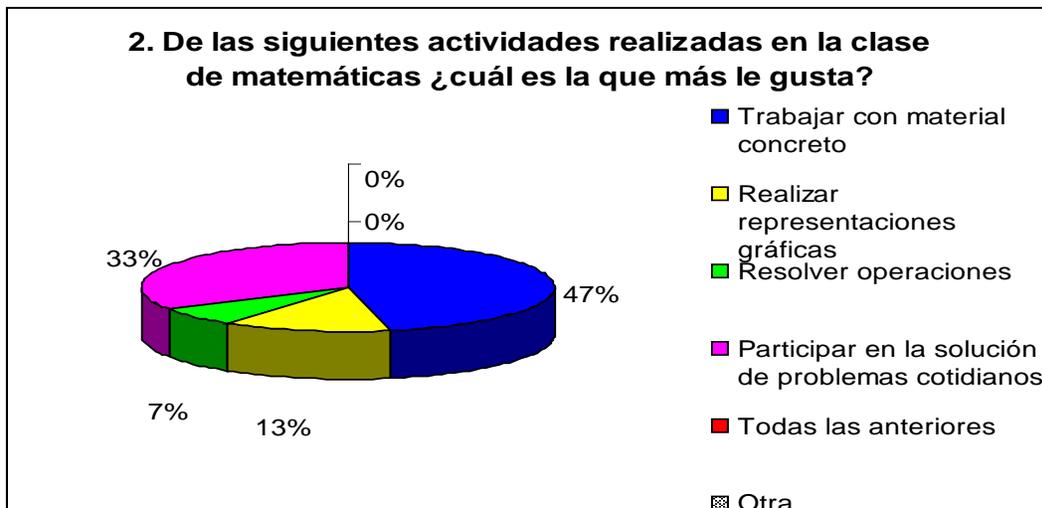


Análisis

Las asignaturas que los niños y las niñas consideran son las más aplicadas en la vida cotidiana son las de matemáticas y español.

2. De las siguientes actividades realizadas en la clase de matemáticas ¿cuál es la que más te gusta?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Trabajar con material concreto	7
Realizar representaciones gráficas	2
Resolver operaciones	1
Participar en la solución de problemas cotidianos	5
Todas las anteriores	0
Otra	0

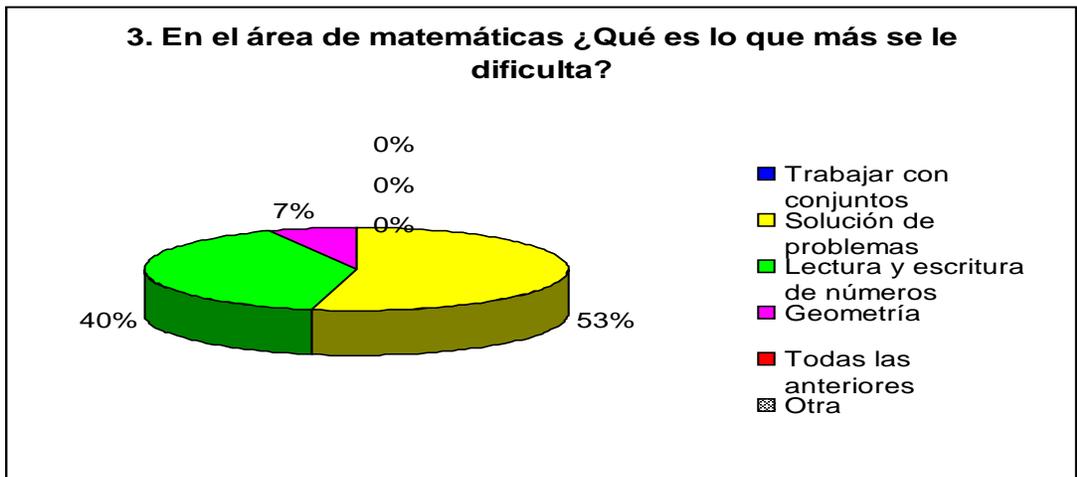


Análisis

Los niños y las niñas prefieren las actividades en las cuales puedan manipular material que les haga más claros y evidentes los conceptos matemáticos, igualmente demuestran gran interés por la solución de problemas de de la vida cotidiana.

3. En el área de matemáticas ¿Qué es lo que más se te dificulta?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Trabajar con conjuntos	0
Solución de problemas	8
Lectura y escritura de números	6
Geometría	1
Todas las anteriores	0
Otra	0

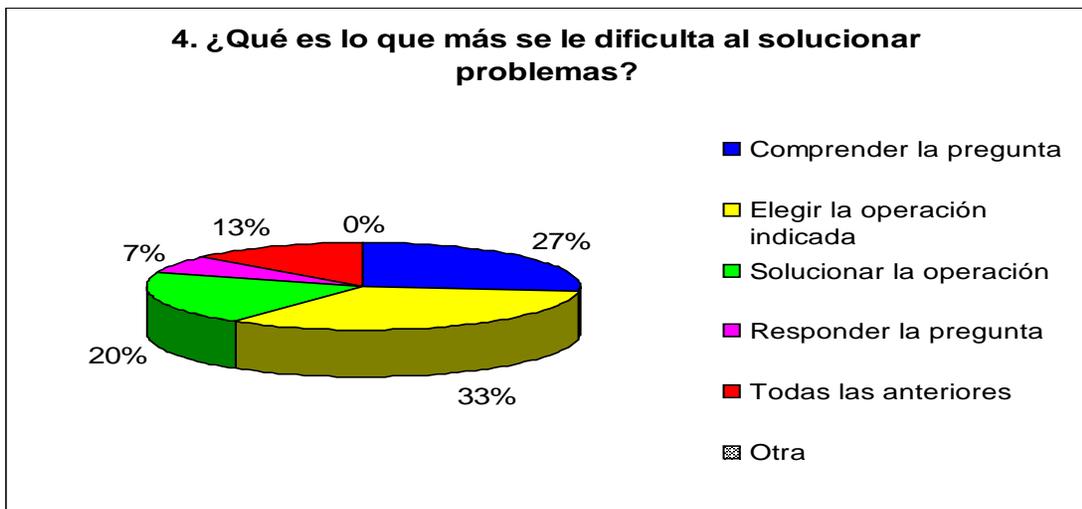


Análisis

La solución de problemas, aunque es uno de los temas que más les interesa a los niños y las niñas también es el que más les causa dificultades seguido la lectura y escritura de números.

4. ¿Qué es lo que más se te dificulta al solucionar problemas?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Comprender la pregunta	4
Elegir la operación indicada	5
Solucionar la operación	3
Responder la pregunta	1
Todas las anteriores	2
Otra	0

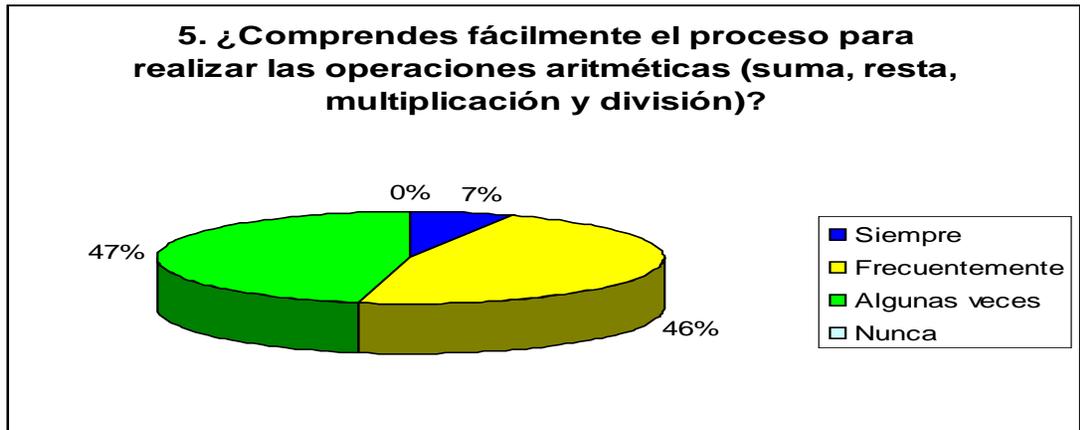


Análisis

Comprender la pregunta, elegir la operación indicada y solucionarla, los cuales son los pasos fundamentales en el análisis y solución de problemas son los que más se le dificultan a los niños y las niñas a la hora de realizar el procedimiento.

5. ¿Comprendes fácilmente el proceso para realizar las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división)?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Siempre	1
Frecuentemente	7
Algunas veces	7
Nunca	0



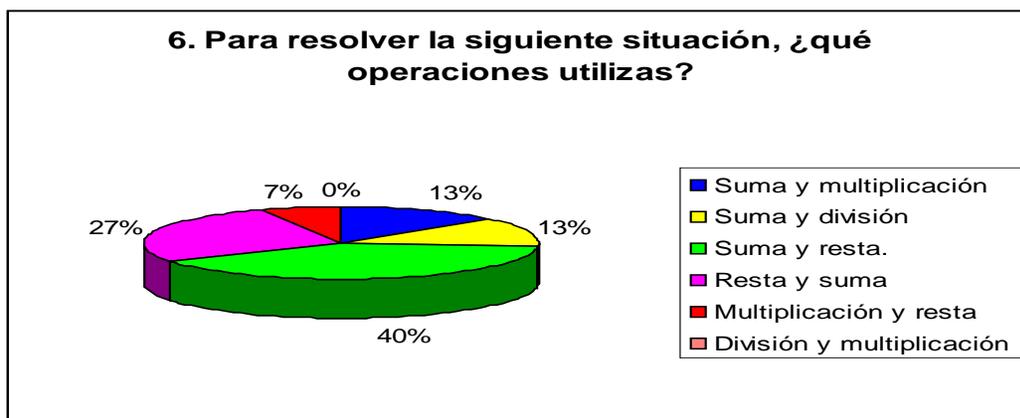
Análisis

Los estudiantes de 5º de Primaria teniendo en cuenta su nivel, comprendan fácilmente los procesos para realizar las operaciones aritméticas.

6. Para resolver la siguiente situación, ¿qué operaciones utilizas?

La tienda de videos adquiere nuevas películas para la temporada de vacaciones. 37 son en formato DVD, 113 en formato MP3 y 13 en formato VHS. Si por error se registraron en el sistema 267 títulos. ¿Cuántos títulos exceden la información real?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Suma y multiplicación	2
Suma y división	2
Suma y resta.	6
Resta y suma	4
Multiplicación y resta	1
División y multiplicación	0

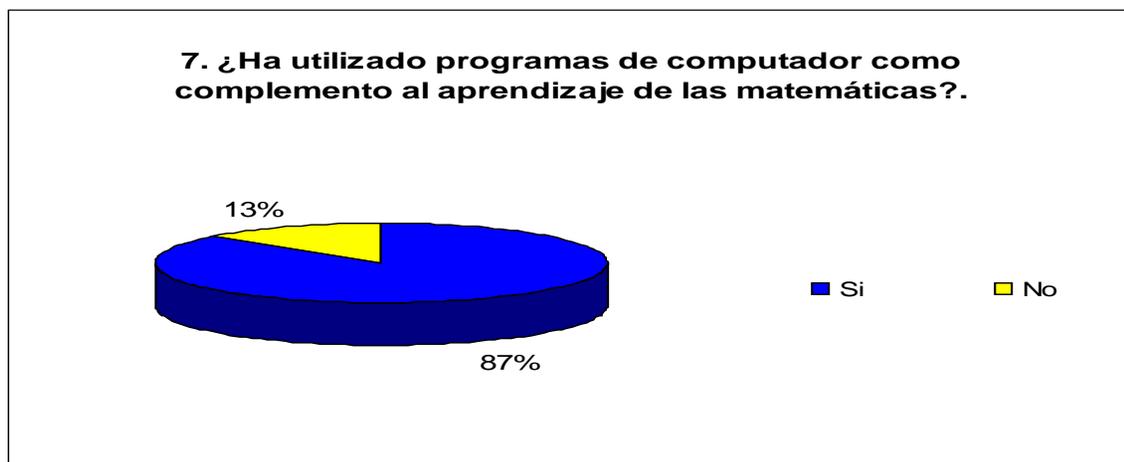


Análisis

Aunque un porcentaje significativo correspondiente al 40% de la población marcó la respuesta adecuada, la gran mayoría de los estudiantes se equivocó al elegir las operaciones.

7. ¿Has utilizado programas de computador como complemento al aprendizaje de las matemáticas?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Si	13
No	2

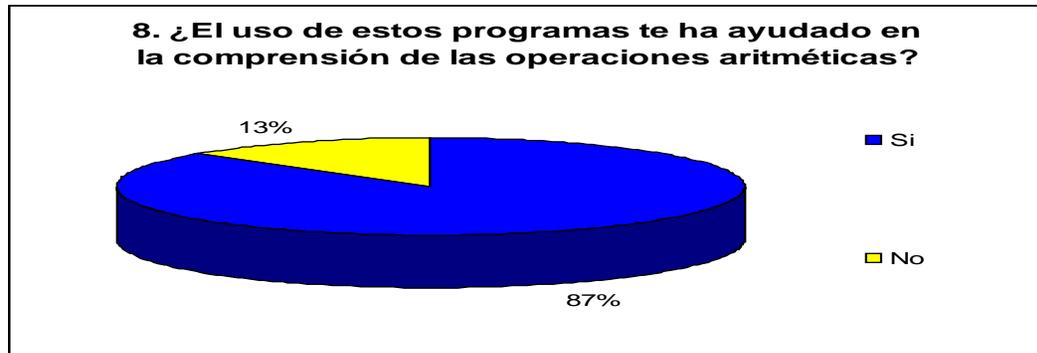


Análisis

La gran mayoría de los estudiantes ha utilizado programas de computador como complemento al proceso de aprendizaje de las matemáticas.

8. ¿El uso de estos programas te ha ayudado en la comprensión de las operaciones aritméticas?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Si	12
No	1

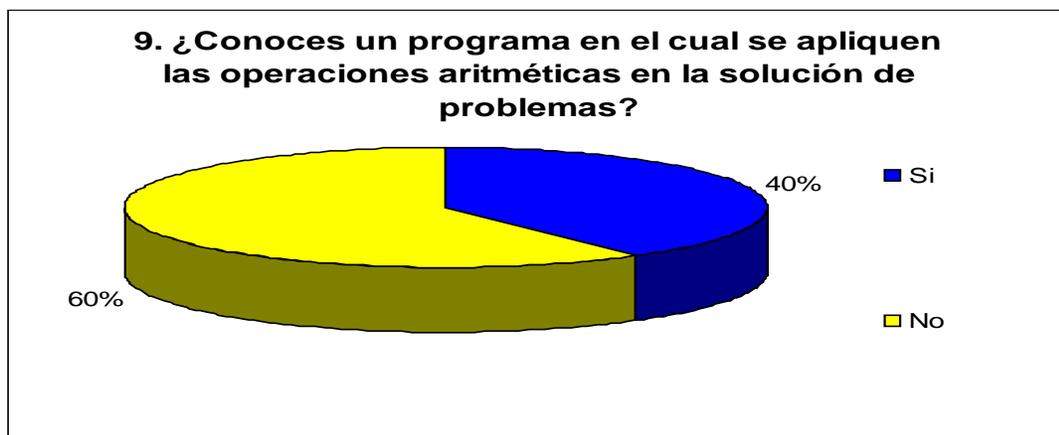


Análisis

El uso de los programas de computador resulta para la gran mayoría de estudiantes una herramienta que les ha ayudado a comprender las operaciones.

9. ¿Conoces un programa en el cual se apliquen las operaciones aritméticas en la solución de problemas?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Si	6
No	9

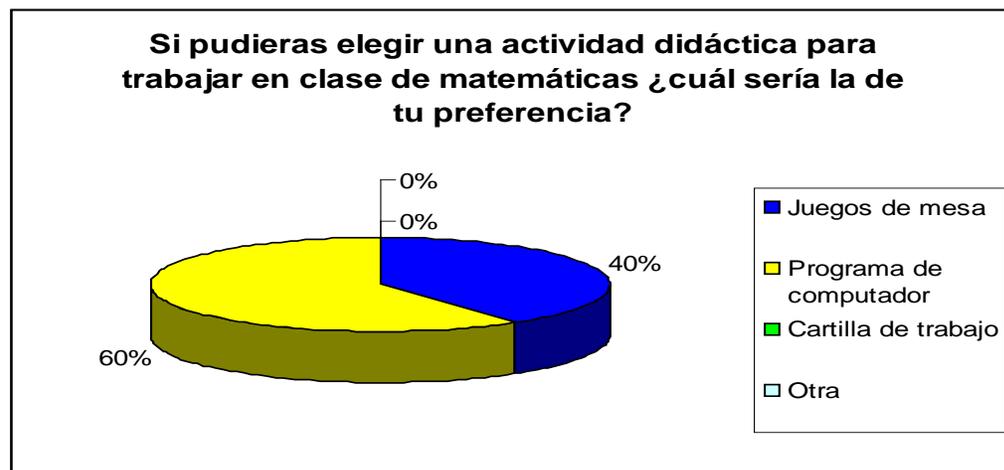


Análisis

La mayoría de estudiantes no conoce programas que involucren las operaciones con el proceso de resolución de problemas, algunos afirman conocerlos, sin embargo los asocian más con los juegos interactivos de enciclopedias virtuales.

10. Si pudieras elegir una actividad didáctica para trabajar en clase de matemáticas ¿cuál sería la de tu preferencia?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Juegos de mesa	6
Programa de computador	9
Cartilla de trabajo	0
Otra	0



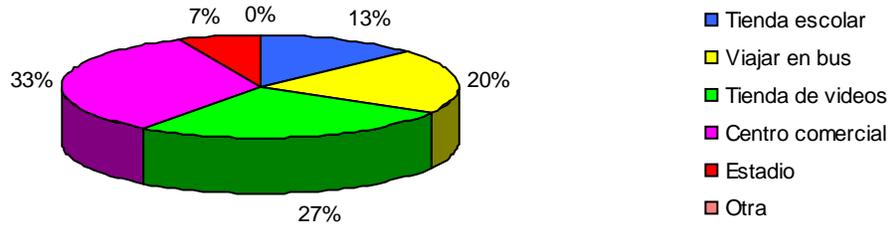
Análisis

La mayoría de los estudiantes prefieren los programas de computador y otra cantidad un poco menos significativa de ellos se inclina por juegos de mesa.

11. De los siguientes escenarios. ¿Cuál consideras que debe hacer parte de un programa de computador?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Tienda escolar	2
Viajar en bus	3
Tienda de videos	4
Centro comercial	5
Estadio	1
Otra	0

11. De los siguientes escenarios. ¿Cuál considera que debe hacer parte de un programa de computador?



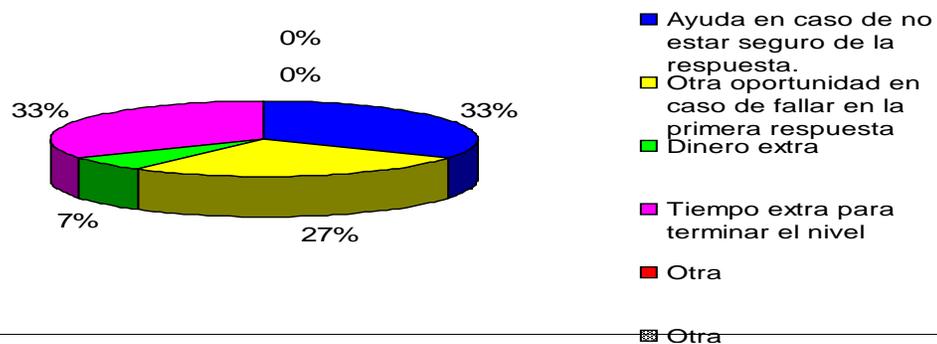
Análisis

Los escenarios que más interesan a los niños y las niñas para ser incluidos en un programa de computador son el centro comercial y la tienda de videos, igualmente hay un número significativo de ellos que elige el viajar en bus.

12. Al utilizar un programa de computador, para pasar de un nivel a otro. ¿Qué estímulos te gustaría recibir dentro del mismo?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Ayuda en caso de no estar seguro de la respuesta.	5
Otra oportunidad en caso de fallar en la primera respuesta	4
Dinero extra	1
Tiempo extra para terminar el nivel	5
Otra	0

12. Al utilizar un programa de computador, para pasar de un nivel a otro. ¿Qué estímulos le gustaría recibir dentro del mismo?

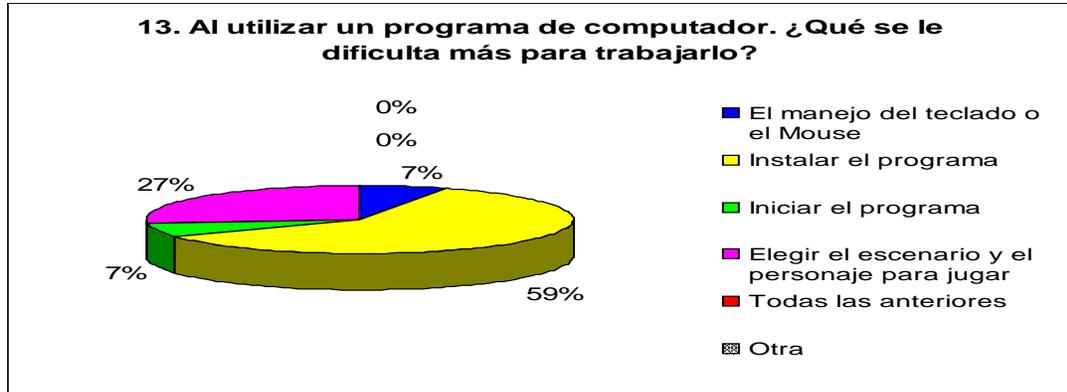


Análisis

Al trabajar en un programa de computador los niños y las niñas prefieren recibir como estímulo tiempo extra y ayuda en caso de no saber la respuesta de igual forma les gustaría otra oportunidad en caso de no saber la respuesta.

13. Al utilizar un programa de computador. ¿Qué se te dificulta más para trabajarlo?

RESPUESTA	FRECUENCIA
El manejo del teclado o el Mouse	1
Instalar el programa	9
Iniciar el programa	1
Elegir el escenario y el personaje para jugar	4
Todas las anteriores	0
Otra	0

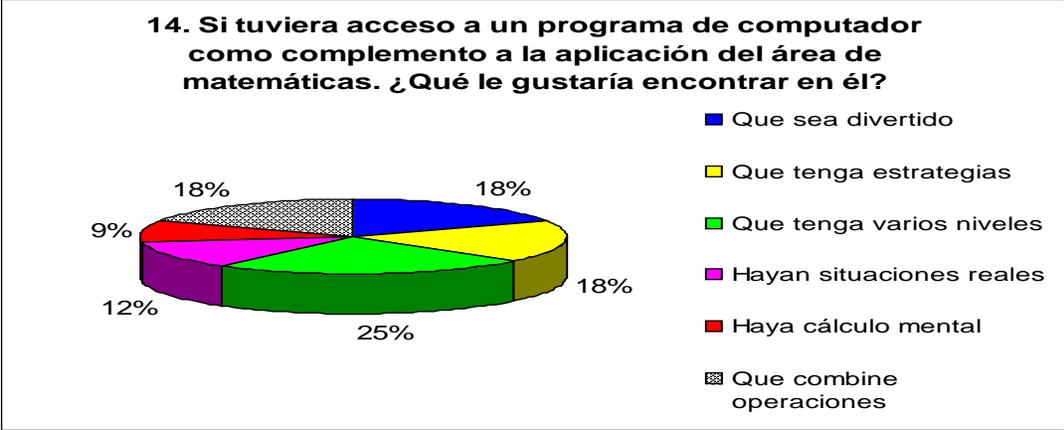


Análisis

Al trabajar un programa de computador los niños y las niñas consideran que lo más difícil es instalarlo.

14. Si tuvieras acceso a un programa de computador como complemento a la aplicación del área de matemáticas. ¿Qué te gustaría encontrar en él?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Que sea divertido	6
Que tenga estrategias	6
Que tenga varios niveles	8
Hayan situaciones reales	4
Haya cálculo mental	3
Que combine operaciones	6

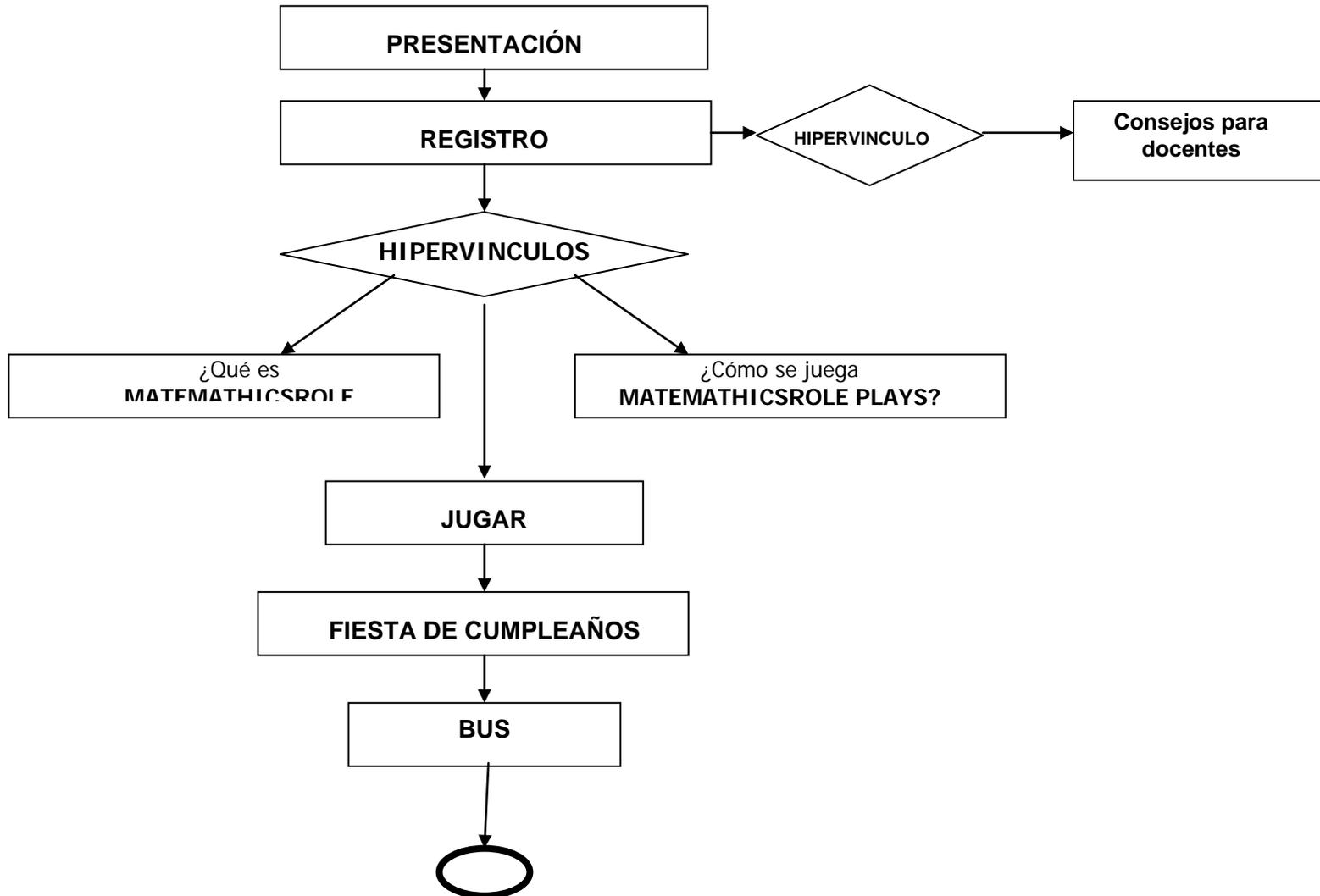


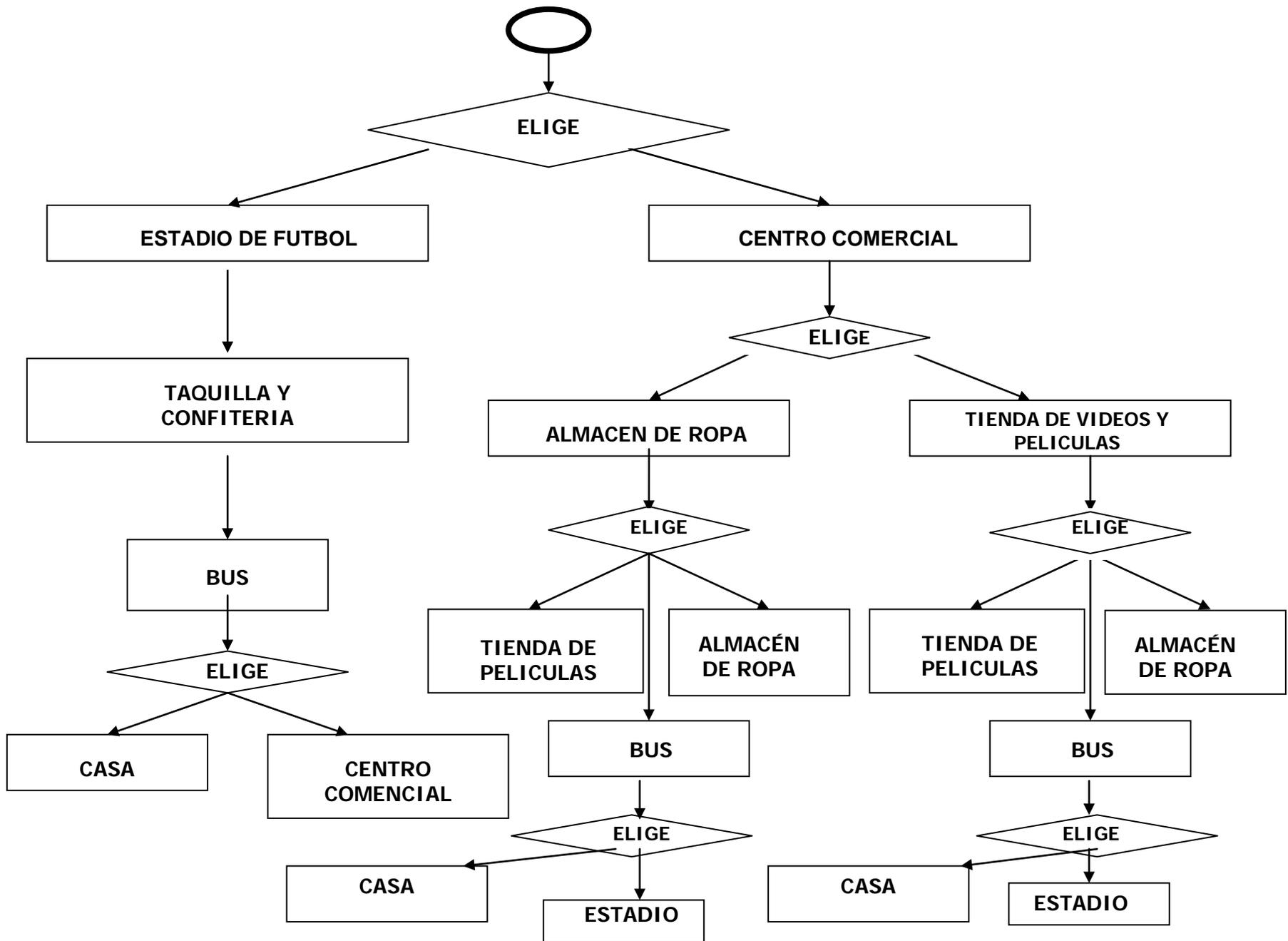
Análisis

Esta es la única pregunta de múltiple respuesta, los niños y las niñas inclinaron sus preferencias a que el juego tenga varios niveles, que tenga estrategias, combine operaciones y que sea divertido.

Anexo 5. Diagrama del diseño del software

DIAGRAMA DE FLUJO





Anexo 6. Diseño de software

PRESENTACIÓN

MATEMATHICS ROLE PLAYS

*** IDEA ORIGINAL:**

**MYRIAM SANTAMARIA
LUZ DARY TORRES**

*** AUTORIA Y DISEÑO:**

**MYRIAM SANTAMARIA
LUZ DARY TORRES**

*** ASESOR:**

WILSON ENRIQUE TORRES

*** ANIMACION, PROGRAMACION Y DISEÑO:**

ERLINGTON SALCEDO

*** TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS**

*** 2.008**



Este es el fondo de la pantalla de presentación, lo que deseamos es que por la avenida pase un bus en el que se lea al costado **MATEMATICS ROLE PLAYS** y que cada vez que pase, aparezca uno por uno cada crédito en la valla.

REGISTRO

En esta pantalla se solicita al niño que elija el personaje de la rueda de Chicago con el que desea jugar y registre con sus datos personales.

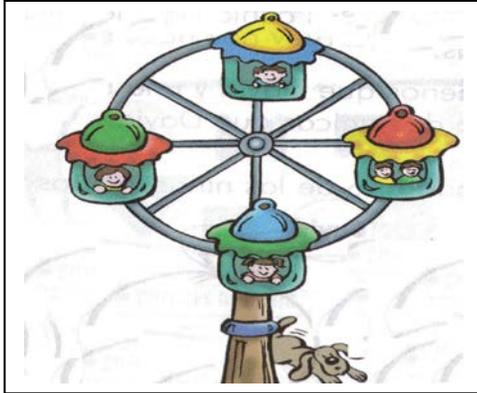
Así mismo, aparecen dos hipervínculos que lo llevan a la pantalla que le da a conocer **MATEMATICS ROLE PLAYS** y le da la idea del juego y otra que le indica sus instrucciones.

Para los docentes aparece un hipervínculo que los lleva a la pantalla ¿Por qué es importante **MATEMATICS ROLE PLAYS**? que le da la fundamentación pedagógica al programa y les indica como sacar provecho de él.

Aquí también encuentra dos hipervínculos con las opciones de jugar en un bus y salir en una casa.

Cada flecha devuelve a la pantalla **REGÍSTRATE**

REGISTRATE



Nombre: _____

Edad: _____

¿Qué es **MATEMATICS ROLE PLAYS?**

¿Cómo se juega **MATEMATICS ROLE PLAYS?**



A LOS DOCENTES



¿Qué es MATEMATICS ROLE PLAYS?

MATEMATICSROLE PLAYS es un juego en el que asumes el rol de comprador en el escenario que prefieras según tus propias expectativas.

Es el día de tu cumpleaños, tú eres el protagonista.

Tu mamá te regala una cantidad de dinero que podrás gastar en lo que más te guste:

- El estadio de fútbol, allí compras las boletas para la tribuna que prefieras y lo que desees de confitería.
- El centro comercial, allí encuentras el almacén de ropa y la tienda de videos y películas.

MATEMATICS ROLE PLAYS te regala puntos y dinero por ser un buen administrador, si lo haces bien podrás comprar muchas cosas y pasarla de maravilla.



¿Cómo se juega MATEMATICS ROLE PLAYS?

- Primero debes registrarte y elegir el personaje de la rueda de Chicago con el que deseas jugar.
 - Luego, das clic en jugar y aparecerás en tu fiesta de cumpleaños. Al recibir tu dinero, saldrás a la calle y elegirás donde irás para gastarlo.
 - En cada escenario, para poder comprar deber responder las preguntas del mago MATIUS que te darán puntos y dinero extra.
 - Ten presente que debes controlar muy bien tus gastos, pues debes contar siempre con dinero suficiente para tomar el autobús.
- Gana el jugador que regrese a casa con la mayor cantidad de compras posibles.
- Por cada \$1.000 en compras obtendrás 10 puntos, y por cada 1.000 puntos recibes \$10.000 como premio por administrar tan bien tu dinero.
 - Si pierdes debes volver a comenzar.



¿Por qué es importante MATEMATICS ROLE PLAYS?

La función pedagógica de MATEMATICS ROLE PLAYS

MATEMATICS ROLE PLAYS es una herramienta didáctica que busca contextualizar a los niños en un escenario determinado, ya que a través del juego y de la interacción con la tecnología se pueden desarrollar competencias matemáticas mediante experiencias que:

- Desarrollen procedimientos, conceptos y actitudes.
- Fortalezcan la imaginación y al mismo tiempo la adaptación a la realidad.
- Faciliten el pensamiento lógico, la exploración, el razonamiento, el tanteo y la resolución de problemas.
- Brinden un entorno más significativo para los niños y niñas.
- Faciliten la contextualización de los aprendizajes.
- Ofrezcan un buen entorno para la reflexión de lo que se ha aprendido y del cómo.
- Permitan la interacción y el trabajo cooperativo.

Sus componentes de diversión, curiosidad, motivación, descubrimiento, reto entre otros, son facilitadores de la abstracción y la toma de conciencia de las acciones realizadas, fortaleciendo los procesos generales de aprendizaje de las matemáticas los cuales permiten afianzar los pensamientos numérico, aleatorio y variacional.

Por tanto, es muy importante dejar que el niño explore y utilice el juego a su modo, eligiendo él mismo el escenario que más le interesa, pues así mismo de los errores aprenderá, ya que las respuestas incorrectas también enseñan.



FIESTA DE CUMPLEAÑOS

En la pantalla **REGISTRO** aparece el hipervínculo  **JUGAR**, que lo trae a la pantalla **FIESTA DE CUMPLEAÑOS**, aquí es donde inicia el juego.

Es el día del cumpleaños del jugador, se encuentra en su fiesta y la mamá de regalo le entrega una cantidad de dinero aleatoria entre \$300.000 y \$500.000

(En el fondo estarán varios niños celebrando el cumpleaños)

Y se presenta el siguiente diálogo:

MAMÁ: ¡Feliz cumpleaños!, rías, aquí tienes \$\$\$\$\$\$\$ para que compres y gastes en lo que tu desees. Aprovecha muy bien tu dinero y no olvides regresar temprano a casa.

JUGADOR: gracias mami, te amo.

EN ESTA PANTALLA APARECE UN HIPERVÍNCULO QUE LLEVA AL JUGADOR A LA ESTACIÓN DEL BUS.



ESTE ES UN EJEMPLO DE CÓMO PODRÍA IR LA IMAGEN

IMPORTANTE

De aquí en adelante todas las pantallas tendrán los siguientes elementos los cuales le permitirán al jugador llevar un registro de su puntaje, su dinero y los aciertos y fallas que valla teniendo en cada respuesta dada.

Para cada situación problemática se presentarán opciones, de las cuales se tendrá una única respuesta que el estudiante seleccionará dando clic sobre el vínculo.

Para poder realizar una compra en cada escenario que visite, aparecerá el mago Matius que le realizara algunas preguntas para las cuales el jugador debe hacer distintos tipos de análisis.



Si acierta, se iluminará la luz verde del marcador de la derecha y aparecerá en signos de admiración el mensaje ¡MUY BIEN!, por el contrario, si falla se iluminará la luz roja del marcador y aparecerá entre comillas el mensaje “FALLASTE, INTÉNTALO DE NUEVO”.

Al contestar todas las preguntas del mago Matius, el jugador podrá realizar sus compras y sus respuestas se valorarán de la misma manera que las anteriores.

Si el marcador de la derecha se completa con 10 luces rojas, el jugador pierde y debe volver a comenzar, aparecerá el mago Matius con un mensaje que diga ¡PERDISTE, DEBES VOLVER A COMENZAR! o si no utiliza bien el dinero aparecerá ¡PERDISTE, DEBES ADMINISTRAR BIEN TU DINERO!

Si por el contrario, completa el marcador con 10 luces verdes, el jugador obtendrá, 500 puntos que se acumularán en el visor de puntos ubicado en el extremo superior izquierdo de la pantalla.

Así mismo en el extremo superior derecho de la pantalla, irá una registradora adaptada a seis dígitos, allí el jugador podrá llevar un control únicamente de sus gastos, los cuales se irán sumando cada vez que realice una compra.

PUNTOS

\$10.000

--	--	--	--	--	--	--	--

¡MUY BIEN!

EN EL FONDO ESTÁ LA IMAGEN DEL ESCENARIO
Y
LOS PERSONAJES QUE INTERVIENEN
EN CADA SITUACIÓN

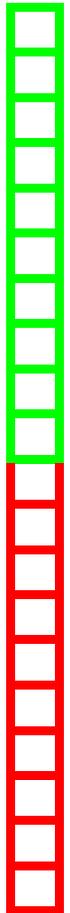
¿CON CUÁNTO DINERO VAS A PAGAR?

\$2.000

\$5.000

\$10.000

“FALLASTE,
INTÉNTALO DE NUEVO”



BUS



En esta pantalla el jugador toma el bus y entabla una corta conversación con el conductor.

Inicialmente, el conductor le pregunta a dónde desea ir y el niño elige una de las dos opciones posibles (**el estadio o el centro comercial**).

Luego el jugador pregunta cuánto vale el pasaje, si elige **el estadio** el valor será \$1.200 y si elige **el centro comercial** el valor será de \$1.400

Los siguientes son los posibles diálogos para las distintas situaciones que se pueden presentar:

1. ¿A dónde deseas ir?

ESTADIO

CENTRO COMERCIAL

Si es **el estadio** \$1.200 y si es **el centro comercial** \$1.400

EL VALOR DEL LUGAR QUE EL JUGADOR ESCOJA SE DENOMINARÁ **N**

2. ¿Con cuánto dinero vas a pagar?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios, todos mayores que **N** y menores o iguales a \$20.000.

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

EL VALOR DEL DINERO QUE EL NIÑO ESCOJA SE DENOMINARÁ **M**
 $2.000 \leq M \leq 20.000$

3. ¿Cuántas son tus vueltas?

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

X, Y y Z tienen las siguientes especificaciones:

$$\underline{X = M - N}$$

$$Y = (M - N) + \$200$$

$$Z = (M - N) + \$100$$

ESTADIO DE FUTBOL

AL ACERTAR TODAS LAS PREGUNTAS EL BUS SE DESPLAZA Y LO LLEVA AL SIGUIENTE ESCENARIO.

ESTADIO NEMESIO CAMACHO EL CAMPÍN



Esta imagen fue copiada de TUBOLETA.COM, es la muestra del fondo principal.

Donde está el cuadro negro, debe aparecer la silueta del vendedor.
 El jugador da clic en el vendedor y aparece la pantalla de la taquilla con el mago y la lista de precios de las boletas.
 Al contestar todas las preguntas del mago, este se desaparece quedando en pantalla el vendedor. El niño podrá comprar boletas y confitería.

TAQUILLA



TRIBUNA	PRECIO
LATERAL SUR	\$15.000
LATERAL NORTE	\$30.000
OR. 1er PISO GENERAL	\$45.000
OR. 2º PISO PREFERENCIAL	\$60.000
ORIENTAL PLATEA	\$75.000
OCC. 1er PISO GENERAL	\$90.000
OCC. 2º PISO GENERAL	\$105.000
OCC. 3er PISO PREFERENCIAL	\$120.000
OCC. PLATEA NUMERADO	\$135.000

Como ya se había planteado, para que el jugador pueda comprar boletas y confitería, debe responder las preguntas del mago MATIUS.

IMPORTANTE: Para todas las preguntas, el sistema debe procurar que las 3 respuestas se presenten siempre en distinto orden para que el jugador no mecanice el proceso.

PREGUNTAS DEL MAGO MATIUS

- Juan y sus 3 amigos compran boletas de igual valor para el partido del clásico de hoy y pagan por ellas $(n * 10.000) + 30.000$ y les devuelven \$30.000.
 ¿Cuánto cuesta cada boleta?

Respuesta 1: $(n * 10.000) / 3$

Respuesta 2: $(n * 10.000) / 4$

Respuesta 3: $((n * 10.000) + 30.000) / 3$

El valor de $n = 0 < (M_3 \cap M_4) \leq 36$

M, Múltiplos del número.

\cap Símbolo intersección.
 n es un entero positivo

2. Si compras 3 boletas de distinto valor y pagas \$ X en total.
¿Qué boletas compró?

$$X = \sum (M1 + M2 + M3), \text{ con } M1 \neq M2 \neq M3$$

**Respuesta 1: M1
M2
M3**

La sumatoria del valor de las tres boletas debe ser igual a X

$$\sum_1 (M1 + M2 + M3) = X, \text{ con } M1 \neq M2 \neq M3$$

**Respuesta 2: M1
M2
M3**

La sumatoria del valor de las tres boletas debe ser diferente de X

$$\sum_2 (M1 + M2 + M3) \neq X, \text{ con } M1 \neq M2 \neq M3$$

**Respuesta 3: M1
M2
M3**

La sumatoria del valor de las tres boletas debe ser diferente de X

$$\sum_3 (M1 + M2 + M3) \neq X, \text{ con } M1 \neq M2 \neq M3$$

Especificaciones:

$$M = 15N, \text{ donde } 1 \leq N \leq 9$$

X y N, Son enteros positivos

$$\sum_1 \neq \sum_2 \neq \sum_3$$

Los M del enunciado y de las respuestas son valores tomados de la tabla de la taquilla, los cuales se enumeraron para evidenciar que todos son diferentes, que se toman en forma aleatoria, estos valores deben ser representados en las respuestas con el nombre de la tribuna y no con el precio. El sistema debe tener en cuenta toda la tabla, pero escoger 3 distintos para cada respuesta.

3. Observa la lista de la taquilla.

Se espera que el año próximo la boletería aumente de precio.

Si se conserva la variación de precios y se conoce que la boleta oriental platea valdrá X y la occidental 1^{er} piso general valdrá Y.

¿Cuánto se estima que costará la boleta para Z?

Z = m donde $m \neq m_5$ y $m \neq m_6$

Z, se representa en el ejercicio con el nombre de la tribuna, tomado de forma aleatoria de la tabla de la taquilla y no con su precio.

Respuesta 1: $m - n$, donde $m \neq m_5$ y $m \neq m_6$

Respuesta 2: $m + n$ donde $m \neq m_5$ y $m \neq m_6$

Respuesta 3 $m + 2n$ donde $m \neq m_5$ y $m \neq m_6$

Especificaciones:

$$X = m_5 + n_1$$

$$Y = m_6 + n_2$$

$$n_1 = n_2, \text{ donde } 6.000 \leq n \leq 12.000$$

m es un entero positivo

Los **m** de las respuestas son valores tomados de la tabla de la taquilla, los cuales se toman en forma aleatoria, a excepción de las ubicaciones 5 y 6 denominadas **m₅** y **m₆** que serán en el ejercicio los valores constantes.

Mago Matius: ¡FELICITACIONES, RESPONDISTE MUY BIEN TODAS MIS PREGUNTAS!

RESPONDIDAS ESTAS TRES PREGUNTAS, EL JUGADOR YA PUEDE COMPRAR.

BIENVENIDO AL ESTADIO ¿AHORA PUEDES COMPRAR?

1. ¿Qué boleta vas a comprar?

TRIBUNA	PRECIO
LATERAL SUR	\$15.000
LATERAL NORTE	\$30.000
OR. 1er PISO GENERAL	\$45.000
OR. 2º PISO PREFERENCIAL	\$60.000
ORIENTAL PLATEA	\$75.000
OCC. 1er PISO GENERAL	\$90.000
OCC. 2º PISO GENERAL	\$105.000
OCC. 3er PISO PREFERENCIAL	\$120.000
OCC. PLATEA NUMERADO	\$135.000

- **EL VALOR SELECCIONADO SE DENOMINARA N**

2. ¿Con cuánto dinero vas a pagar?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios, todos mayores que N y menores o iguales a \$150.000.

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades, decenas y centenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

- **EL VALOR SELECCIONADO SE DENOMINARA M**

3. ¿Cuántas son tus vueltas?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores enteros positivos con las siguientes especificaciones:

$$X = M - N$$

$$Y = (M - N) + \$12.000$$

$$Z = (M - N) + \$ 8.000$$

¡TAMBIEN PUEDES DISFRUTAR DE NUESTROS DELICIOSOS COMBOS!

CONFITERIA

¡POR LA COMPRA DE CADA COMBO RECIBES UNA CHOCOLATINA GRATIS!

PRODUCTOS	PRECIO
ENTRADAS	
PERRO CALIENTE	\$6.500
HAMBURGUESA	\$9.900
PINCHO DE POLLO	\$4.400

ACOMPAÑAMIENTOS	
PALOMITAS	\$8.700
NACHOS	\$4.700
PAPAS FRITAS	\$3.900
BEBIDAS	
GASEOSA	\$3.600
JUGO	\$2.800
LIMONADA	\$3.200

Importante: La idea es que el computador arme tres combos diferentes, incluyendo para cada uno de forma aleatoria un alimento del cuadro de ENTRADAS, otro del de ACOMPAÑAMIENTOS y otro del de BEBIDAS.

Tienen que ser los tres combos diferentes y cada vez que se juegue deben cambiar los combos.

A (ENTRADAS)

PERRO CALIENTE	\$6.500
HAMBURGUESA	\$9.900
PINCHO DE POLLO	\$4.400

B (ACOMPAÑAMIENTOS)

PALOMITAS	\$8.700
NACHOS	\$4.700
PAPAS FRITAS	\$3.900

C (BEBIDAS)

GASEOSA	\$3.600
JUGO	\$2.800
LIMONADA	\$3.200

4 ¿Qué combo deseas comprar?

A
B
C

A
B
C

A
B
C

- A: Opción de entrada
- B: Opción de acompañamiento
- C: Opción de bebida

- EL COMBO SELECCIONADO SE DENOMINARA N

$$N = \sum(A + B + C)$$

4. ¿Con cuánto dinero vas a pagar?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios, todos mayores que **N** y menores o iguales a \$50.000.

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

- **EL VALOR SELECCIONADO SE DENOMINARA M**

5. Si te devuelven \$P ¿Cuánto costó el combo que elegiste?

$$P = M - N$$

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores enteros positivos con las siguientes especificaciones:

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$\underline{X = N}$$

$$Y = (M - N) + \$7.500$$

$$Z = (M - N) + \$ 100$$

6. ¿DESEAS COMPRAR OTRO COMBO?

SI

NO

Si la respuesta es **SI**, se repetirá el proceso en secuencia de las preguntas 4, 5, 6 y 7 sabiendo que como son opciones aleatorias, el computador le ofrecerá 3 opciones diferentes para cada combo, distintas a las anteriores.

Si la respuesta es **NO**, al dar clic el jugador aparece dentro del estadio unos segundos mientras disfruta del partido.

Luego, nuevamente el jugador aparece en la pantalla del bus, esta vez elegirá su destino entre el centro comercial y la casa.

BUS



En esta pantalla el jugador toma el bus y entabla una corta conversación con el conductor.

Inicialmente, el conductor le pregunta a dónde desea ir y el niño elige una de las dos opciones posibles (**la casa o el centro comercial**).

Luego el jugador pregunta cuánto vale el pasaje, si elige **la casa** el valor será \$1.200 y si elige **el centro comercial** el valor será de \$1.800

Los siguientes son los posibles diálogos para las distintas situaciones que se pueden presentar:

4. ¿A dónde deseas ir?

CASA

CENTRO COMERCIAL

Si es **la casa** \$1.200 y si es **el centro comercial** \$1.800

EL VALOR DEL LUGAR QUE EL JUGADOR ESCOJA SE DENOMINARÁ **N**

5. ¿Con cuánto dinero vas a pagar?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios, todos mayores que **N** y menores o iguales a \$20.000.

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

EL VALOR DEL DINERO QUE EL NIÑO ESCOJA SE DENIMINARÁ **M**
 $2.000 \leq M \leq 20.000$

6. ¿Cuántas son tus vueltas?

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

X, Y y Z tienen las siguientes especificaciones:

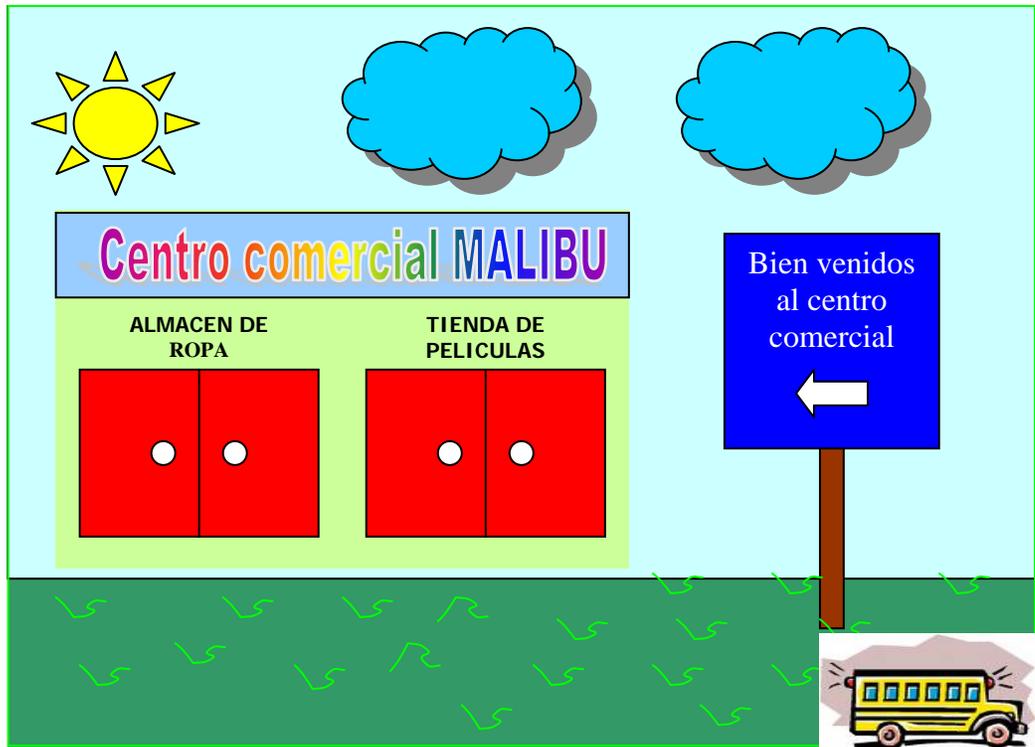
$$X = M - N$$

$$Y = (M - N) + \$300$$

$$Z = (M - N) + \$100$$

LUEGO DE RESPONDER LAS PREGUNTAS, APARECE LA SIGUIENTE PANTALLA.

**CENTRO COMERCIAL
MALIBU**



En esta pantalla aparece la fachada del centro comercial con dos posibles entradas, una que diga TIENDA DE VIDEOS Y PELÍCULAS y otra que diga ALMACÉN DE ROPA.

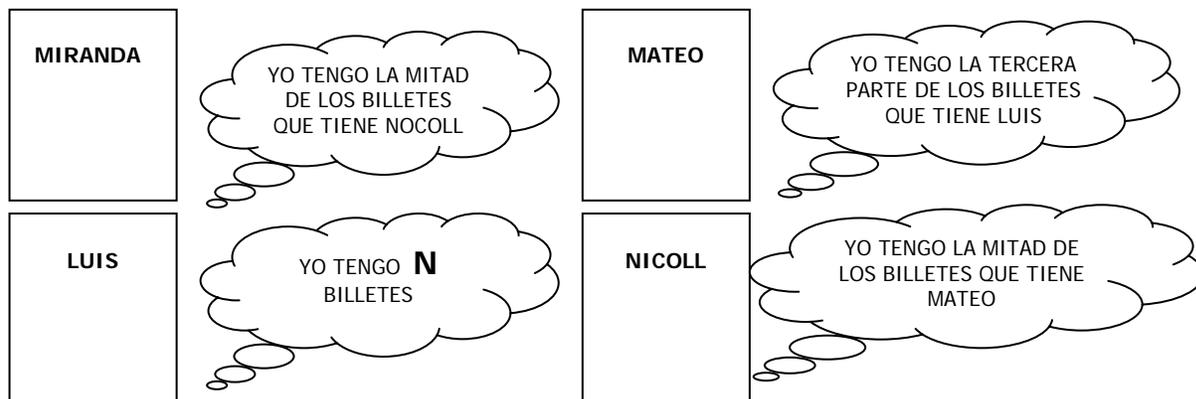
El jugador da clic en la opción de su elección la cual lo ubica en el siguiente escenario.

ALMACÉN DE ROPA
MODA SPORT

Al entrar al almacén de ropa los recibe el mago **MATIUS** quien le presenta las siguientes situaciones:



1. Observa lo que dicen MIRANDA, NICOLL, MATEO Y LUIS, luego responde mis preguntas.



N es un número entero positivo y aleatorio según las siguientes condiciones:

N es un múltiplo de 12, $132 \leq N \leq 240$

- ¿Cuántos billetes tiene MATEO?

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$\begin{aligned} X &= N / 3 \\ Y &= N / 2 \\ Z &= N / 6 \end{aligned}$$

- **¿Cuántos billetes tiene NICOLL?**

X	Y	Z
----------	----------	----------

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$\begin{aligned} X &= N / 6 \\ Y &= N / 2 \\ Z &= N / 3 \end{aligned}$$

- **¿Cuántos billetes tiene MIRANDA?**

X	Y	Z
----------	----------	----------

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$\begin{aligned} X &= N / 12 \\ Y &= N / 6 \\ Z &= N / 3 \end{aligned}$$

- **Si los cuatro niños reúnen sus billetes. ¿Cuántos billetes tendrán?**

X	Y	Z
----------	----------	----------

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$X = (19 N) / 12$$

$$Y = (2 N / 3)$$

$$Z = (N / 2)$$

2. Observa el diagrama que muestra las preferencias de los niños y las niñas a la hora de comprar los accesorios para su ropa, luego responde.



- A = MANILLAS
- B = RELOJ
- C = CANGURO
- D = GAFAS

Teniendo en cuenta que $B = A$

Teniendo en cuenta que $C = A + (A/2)$

Teniendo en cuenta que $D = A/2$

Si N niños prefieren comprar X_1 como accesorios para su ropa. ¿Cuántos niños prefieren comprar X_2 ? EN X_1 Y X_2 DEBE APARECER EL NOMBRE DE LA OPCIÓN SELECCIONADA, NO EL VALOR.

- SE DEBEN TENER EN CUENTA LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

X

Y

Z

N es un número entero positivo.
N Es un número aleatorio y tomará distintos valores cada vez que se juegue.
N es múltiplo de 10, $50 \leq N \leq 500$.

$$X_1 = A \text{ o } B$$

$$X_2 = A \text{ o } B$$

$$X_1 \neq X_2$$

$$\underline{X = N}$$

Y y **Z** son valores distintos y aleatorios

Y y **Z** son todos múltiplos de 10, $50 \leq Y$ y $Z \leq 500$

Y y **Z** son diferentes de **X**

X, **Y** y **Z** para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

- Si se les pregunta a **N** niños por los accesorios que desean comprar para su ropa. ¿Cuántos niños prefieren comprar X_1 ?

X

Y

Z

SE DEBEN TENER EN CUENTA LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

N es un número entero positivo.
N Es un número aleatorio y tomará distintos valores cada vez que se juegue.
N es múltiplo de 200, $200 \leq N \leq 1.000$.

X_1 es aleatorio entre las siguientes opciones y diferente para cada juego

$$X_1 = A, B, C \text{ o } D$$

X = valor aleatorio y obedecerá a las siguientes especificaciones

Si X_1 es A, $X = N/4$

Si X_1 es B, $X = N/4$

Si X_1 es C, $X = (3N)/8$

Si X_1 es D, $X = N/8$

Y y Z son valores distintos y aleatorios
Y y Z son todos múltiplos de 200, $200 \leq Y \text{ y } Z \leq 1.000$
Y y Z son diferentes de X

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

- ¿Cuál es el accesorio que X_1 prefieren los niños y las niñas a la hora de comprar su ropa?

X = valor aleatorio

X = varía en cada ejercicio con las palabras **más** o **menos**

X	Y	Z
---	---	---

SE DEBEN TENER EN CUENTA LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

X, Y y Z son valores distintos y aleatorios
X, Y y Z son los nombres de los accesorios
X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta

X, si X_1 es **más** la respuesta correcta será **C = CANGURO**

X, si X_1 es **menos** la respuesta correcta será **D = GAFAS**

Y y Z son **B = RELOJ**, **C = CANGURO** o **D = GAFAS**

Y y Z son diferentes de X

Mago Matius: ¡FELICITACIONES, RESPONDISTE MUY BIEN TODAS MIS PREGUNTAS!

**RESPONDIDAS LAS PREGUNTAS, EL JUGADOR YA PUEDE COMPRAR.
¡BIENVENIDO AL ALMACÉN DE ROPA!
MODA SPORT**

**Estás de suerte, es día de promociones, todo lo quieras comprar tendrá un descuento de \$15.000.
¡SOLO POR HOY!**

En este escenario, el jugador no observa una tabla de precios, sino que deseamos que aparezca un fondo con prendas de vestir y que cada una de ellas tenga la etiqueta del precio y esta pueda ser leída por él.
Los valores para la ropa son los siguientes:

Chaqueta: \$ 80.000
Pantalón: \$ 60.000
Vestido: \$ 50.000
Camiseta: \$ 15.000
Camisa: \$ 40.000
Blusa: \$ 35.000
Gorra: \$ 18.000
Accesorios: \$ 16.000

Cada etiqueta tendrá un hipervínculo ya que al momento de preguntar que desea comprar el jugador hace clic sobre la que quiera.
Sólo tendrá una opción de compra para cada pregunta.

1. ¿Qué deseas comprar?

- **EL VALOR SELECCIONADO SE DENOMINARA N**

2. ¿Con cuánto dinero vas a pagar?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios

X, Y y Z, $(N - 15.000) \leq X, Y y Z \leq 70.000$

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades, decenas y centenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

- a. **EL VALOR SELECCIONADO SE DENOMINARA M**

3. ¿Cuántas son tus vueltas?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores enteros positivos con las siguientes especificaciones:

$$X = M - (N - 15.000)$$

$$Y = (M - N) + \$ 8.000$$

$$Z = (M - N) + \$ 2.000$$

4. ¿DESEAS COMPRAR ALGO MÁS?

SI

NO

Si la respuesta es **SI**, se repetirá el proceso en secuencia de las preguntas 1, 2, 3 Y 4 sabiendo que como son opciones aleatorias, el computador le ofrecerá 3 opciones diferentes para cada artículo que compre, distintas a las anteriores.

Si la respuesta es **NO**, aparece la vendedora con un mensaje que le dice:
¡GRACIAS POR TU COMPRA, TE ESPERAMOS NUEVAMENTE!

El jugador aparece en la pantalla que da la opción de elegir volver al almacén de ropa, ir a la tienda de películas o tomar el bus.



Si decide tomar el bus, este lo llevará al estadio para lo cual pagará un pasaje de \$1.800 o de regreso a casa para lo cual pagará un pasaje de \$1.400

BUS



En esta pantalla el jugador toma el bus y entabla una corta conversación con el conductor.

Inicialmente, el conductor le pregunta a dónde desea ir y el niño elige una de las dos opciones posibles (**la casa o el estadio**).

Luego el jugador pregunta cuánto vale el pasaje, si elige **la casa** el valor será \$1.400 y si elige **el estadio** el valor será de \$1.800

Los siguientes son los posibles diálogos para las distintas situaciones que se pueden presentar:

7. ¿A dónde deseas ir?

CASA

ESTADIO

Si es **la casa** \$1.400 y si es **el estadio** \$1.800

EL VALOR DEL LUGAR QUE EL JUGADOR ESCOJA SE DENOMINARÁ **N**

8. ¿Con cuánto dinero vas a pagar?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios, todos mayores que **N** y menores o iguales a \$20.000.

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

EL VALOR DEL DINERO QUE EL NIÑO ESCOJA SE DENIMINARÁ **M**
 $2.000 \leq M \leq 20.000$

9. ¿Cuántas son tus vueltas?

X

Y

Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

X, Y y Z tienen las siguientes especificaciones:

$$X = M - N$$

$$Y = (M - N) + \$300$$

$$Z = (M - N) + \$100$$

TIENDA DE PELÍCULAS Y VIDEOS
MUSIC AND FILM

Al entrar a la tienda de películas y videos lo recibe el mago **MATIUS** quien le presenta las siguientes situaciones:



1. Observa cada expresión y responde cada pregunta para hacerlas verdaderas.

$$\heartsuit - \text{smiley face} = D$$

$$\heartsuit - \text{lightning bolt} = C$$

$$\text{smiley face} + A = B$$

A, B, C Y D son valores distintos y aleatorios
A, B, C Y D son valores enteros positivos con unidades igual a 0
A, B, C Y D tienen las siguientes especificaciones:

$$100 \leq \mathbf{A} \leq 200$$
$$250 \leq \mathbf{B} \leq 350$$
$$100 \leq \mathbf{C} \leq 200$$
$$200 \leq \mathbf{D} \leq 300$$

- Para que las expresiones sean verdaderas, ¿Cuál es el valor de



X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades iguales a 0.
X, Y y Z, $100 \leq \mathbf{X}, \mathbf{Y} \mathbf{y} \mathbf{Z} \leq 400$

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$\mathbf{X} = \mathbf{B} - \mathbf{A}$$

Y y Z son distintos entre si y aleatorios
Y y Z son diferentes de **X**

- Para que las expresiones sean verdaderas, ¿Cuál es el valor de



X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades iguales a 0.
X, Y y Z, $100 \leq \mathbf{X}, \mathbf{Y} \mathbf{y} \mathbf{Z} \leq 400$

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$\underline{X = D + (B - A)}$$

Y y Z son distintos entre si y aleatorios

Y y Z son diferentes de X

- Para que las expresiones sean verdaderas, ¿Cuál es el valor de



X

Y

Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades iguales a 0.

X, Y y Z, $100 \leq X, Y \text{ y } Z \leq 400$

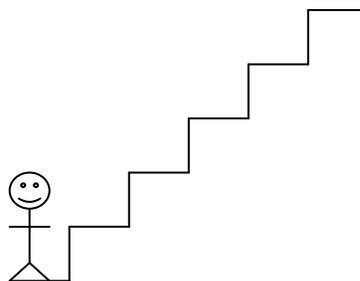
X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$\underline{X = (D + (B - A)) - C}$$

Y y Z son distintos entre si y aleatorios

Y y Z son diferentes de X

2. Harry recorre el edificio de apartamentos que administra.



El primer día sube X_1 escalones y baja Y_1 .

El segundo día sube X_2 escalones y baja Y_2

El tercer día sube X_3 escalones y baja Y_3

El cuarto día sube X_4 escalones y baja Y_4

El quinto día sube X_5 escalones y baja Y_5

$X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3, X_4, Y_4, X_5, Y_5$ son valores diferentes y aleatorios
 $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3, X_4, Y_4, X_5, Y_5$ son valores enteros positivos
 $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3, X_4, Y_4, X_5, Y_5$ con las siguientes condiciones

$$X_1 \neq X_2 \neq X_3 \neq X_4 \neq X_5$$

$$Y_1 \neq Y_2 \neq Y_3 \neq Y_4 \neq Y_5$$

$$45 \leq X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \leq 85 \quad \text{todos son m\u00faltiplos de 5}$$

$$10 \leq Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5 \leq 25 \quad \text{todos son m\u00faltiplos de 5}$$

- **¿Cu\u00e1ntos escalones subi\u00f3 Harry en total durante los cinco d\u00edas?**

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
 X, Y y Z son valores enteros positivos m\u00faltiplos de 5

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomar\u00e1n diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$$X = (X_1 - Y_1) + (X_2 - Y_2) + (X_3 - Y_3) + (X_4 - Y_4) + (X_5 - Y_5)$$

$$Y = X + N$$

$$Z = X - N$$

N es un n\u00famero entero positivo **m\u00faltiplo de 5** y aleatorio, $5 \leq N \leq 15$

- **¿Cu\u00e1l es la diferencia entre los escalones que avanz\u00f3 el cuarto d\u00eda y los que avanz\u00f3 el primer d\u00eda?**

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
 X, Y y Z son valores enteros positivos m\u00faltiplos de 5

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomar\u00e1n diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$X = |(X_4 - Y_4) - (X_1 - Y_1)|$ ESTA ES LA RESPUESTA CORRECTA, LA RESTA EN VALOR ABSOLUTO PARA EVITAR QUE EL RESULTADO SEA NEGATIVO.

$$Y = X + N$$

$$Z = X - N$$

N es un número entero positivo **múltiplo de 5** y aleatorio, $5 \leq N \leq 15$

- **¿Cuánto más I es la diferencia entre los escalones que avanzó el cuarto día y los que avanzó el primer día?**

X	Y	Z
----------	----------	----------

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z son valores enteros positivos múltiplos de 5
X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$X = |(X4 - Y4) - (X1 - Y1)|$ ESTA ES LA RESPUESTA CORRECTA, LA RESTA EN VALOR ABSOLUTO PARA EVITAR QUE EL RESULTADO SEA NEGATIVO.

$$Y = X + N$$

$$Z = X - N$$

N es un número entero positivo **múltiplo de 5** y aleatorio, $5 \leq N \leq 15$

- **¿Cuánto escalones más subió Harry que los que bajo?**

X	Y	Z
----------	----------	----------

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z son valores enteros positivos múltiplos de 5

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

$X = |(X1 + X2 + X3 + X4 + X5) - (Y1 + Y2 + Y3 + Y4 + Y5)|$ ESTA ES LA RESPUESTA CORRECTA, LA RESTA EN VALOR ABSOLUTO PARA EVITAR QUE EL RESULTADO SEA NEGATIVO.

$$Y = X + N$$

$$Z = X - N$$

N es un número entero positivo múltiplo de 5 y aleatorio, $5 \leq N \leq 15$
Mago Matius: ¡FELICITACIONES, RESPONDISTE MUY BIEN TODAS MIS PREGUNTAS!

RESPONDIDAS LAS PREGUNTAS, EL JUGADOR YA PUEDE COMPRAR.

¡BIENVENIDO A LA TIENDA DE PELÍCULAS Y VIDEOS!
MUSIC AND FILM

AQUÍ PUEDES COMPRAR TODAS TUS PELÍCULAS Y VIDEOS FAVORITOS, LOS QUE ESTÁN Y NUNCA PASARAN DE MODA. SOLO ORIGINALES Y A LOS MEJORES PRECIOS

En este escenario, el jugador no observa una tabla de precios, sino que deseamos que aparezca un fondo de la tienda de videos y el la vitrina que está al frente, se encuentran ubicadas las películas y videos con el precio en la parte inferior de cada una.

Los valores para las películas y videos son los siguientes:

PELÍCULAS

SUPER AGENTE 86: \$ 17.000
NARNIA: \$ 15.000
LOS 4 FANTASTICOS: \$ 12.000
KUNFU PANDA: \$ 18.000
METEORO: \$ 16.000
ENCANTADA: \$ 13.000

VIDEOS

HI SCHOOL MUSICAL: \$12.000
REGUETON: \$ 8.000
PATITO FEO: \$ 6.000
HANNA MONTANA: \$ 10.000
CAMP ROCK: \$ 15.000
ROCK Y POP: \$ 9.000

Cada etiqueta tendrá un hipervínculo ya que al momento de preguntar que desea comprar el jugador hace clic sobre la que quiera. Sólo tendrá una opción de compra para cada pregunta.

1. ¿Qué deseas comprar?

a. EL VALOR SELECCIONADO SE DENOMINARA N

2. ¿Con cuánto dinero vas a pagar?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios
X, Y y Z, $N \leq X, Y \text{ y } Z \leq 50.000$

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades, decenas y centenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

a. EL VALOR SELECCIONADO SE DENOMINARA M

3. ¿Cuántas son tus vueltas?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores enteros positivos con las siguientes especificaciones:

$$\underline{X = M - N}$$

$$Y = (M - N) + \$ 2.000$$

$$Z = (M - N) + \$ 1.000$$

4. ¿DESEAS COMPRAR ALGO MÁS?

SI

NO

Si la respuesta es **SI**, se repetirá el proceso en secuencia de las preguntas 1, 2, 3 Y 4 sabiendo que como son opciones aleatorias, el computador le ofrecerá 3 opciones diferentes para cada artículo que compre, distintas a las anteriores.

Si la respuesta es **NO**, aparece el vendedor con un mensaje que le dice:
¡GRACIAS POR TU COMPRA, TE ESPERAMOS NUEVAMENTE!

El jugador aparece en la pantalla que da la opción de elegir volver a la tienda de películas, ir al almacén de ropa o tomar el bus.



Si decide tomar el bus, este lo llevará al estadio para lo cual pagará un pasaje de \$1.800 o de regreso a casa para lo cual pagará un pasaje de \$1.400

BUS



En esta pantalla el jugador toma el bus y entabla una corta conversación con el conductor.

Inicialmente, el conductor le pregunta a dónde desea ir y el niño elige una de las dos opciones posibles (**la casa o el estadio**).

Luego el jugador pregunta cuánto vale el pasaje, si elige **la casa** el valor será \$1.400 y si elige **el estadio** el valor será de \$1.800

Los siguientes son los posibles diálogos para las distintas situaciones que se pueden presentar:

¿A dónde deseas ir?

CASA

ESTADIO

Si es la casa \$1.400 y si es el estadio \$1.800

EL VALOR DEL LUGAR QUE EL JUGADOR ESCOJA SE DENOMINARÁ **N**

10. ¿Con cuánto dinero vas a pagar?

\$ X

\$ Y

\$ Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios, todos mayores que **N** y menores o iguales a \$20.000.

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

EL VALOR DEL DINERO QUE EL NIÑO ESCOJA SE DENIMINARÁ **M**
 $\leq M \leq 20.000$

11. ¿Cuántas son tus vueltas?

X

Y

Z

X, Y y Z son valores diferentes y aleatorios

X, Y y Z son valores enteros positivos con unidades y decenas iguales a 0.

X, Y y Z para cada vez que se juega, tomarán diferentes posiciones con el objetivo de que el jugador no mecanice la respuesta.

X, Y y Z tienen las siguientes especificaciones:

$$\underline{X = M - N}$$

$$Y = (M - N) + \$300$$

$$Z = (M - N) + \$100$$



CADA VEZ QUE EL JUGADOR TOME EL BUS,
APERECE EL MAGO QUE LE RECUERDA QUE
SOLO PUEDE VOLVER A CASA Y GANAR EL
JUEGO SI HA COMPLETADO MINIMO 5
COMPRAS Y HA GASTADO LA MAYOR PARTE DE
SU DINERO.

**EL SISTEMA DEBE LLEVAR LA CUENTA DEL NÚMERO DE COMPRAS QUE
HAGA EL JUGADOR. EN EL MOMENTO DE QUE ESTE VUELVA A CASA,
GANARÁ SI HA HECHO MÍNIMO 5 COMPRAS Y SI EL VALOR DE SUS
GASTOS (QUE APARECE EN LA REGISTRADORA) ES MÍNIMO DE $\frac{3}{4}$ DEL
VALOR QUE RECIBIO DE LA MAMÁ. SI NO CUMPLE CON ESTAS
CONDICIONES, PIERDE EL JUEGO.**

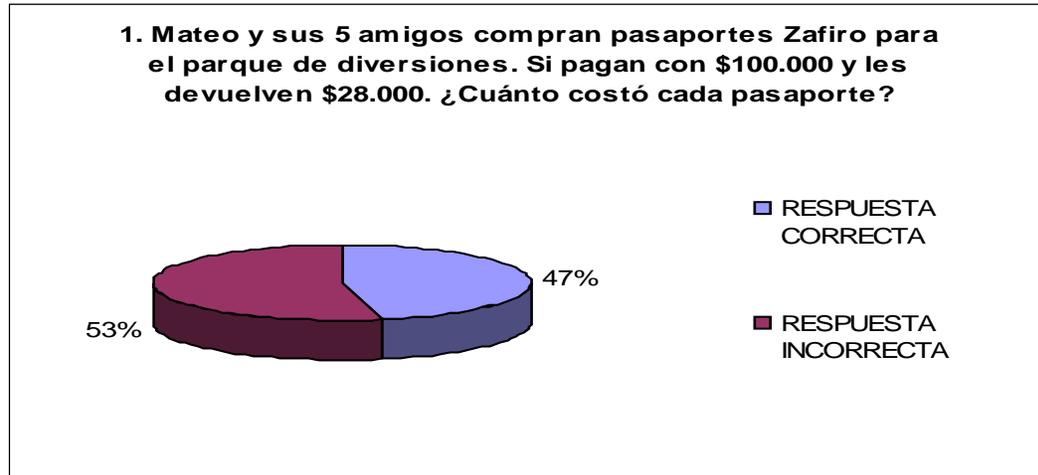
Anexo 7. Análisis prueba pre – test

TABULACIÓN Y ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO PRE-TEST

A continuación se presenta el análisis de las 5 preguntas del cuestionario pre – test realizadas a los 15 estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa,

1. Mateo y sus 5 amigos compran pasaportes Zafiro para el parque de diversiones. Si pagan con \$100.000 y les devuelven \$28.000. ¿Cuánto costó cada pasaporte?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	7
Incorrecta	8



Análisis

Un poco menos de la mitad de los estudiantes analizaron adecuadamente la situación y dieron la respuesta correcta.

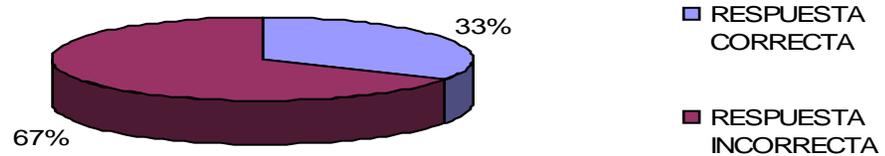
2. Samanta toma un taxi y al pagar descubre que el precio de la carrera varía cada 25 unidades.

Es así que al marca el taxímetro 25 unidades el valor a pagar es de \$2.500, 50 unidades \$4.500 y 75 unidades \$6.000.

Si al terminar la carrera el taxímetro marca 125 unidades. ¿Cuánto dinero debe pagar Samanta?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	5
Incorrecta	10

2, Samanta toma un taxi y al pagar descubre que el valor de la carrera varia cada 25 unidades. Es así que al marcar 25 unds debe pagar \$2,500, 50 \$4,500, y 75 \$6,500. Si al terminar la carrera el taximetro marca 125 unds. ¿Cuánto dinero debe pagar?



Análisis

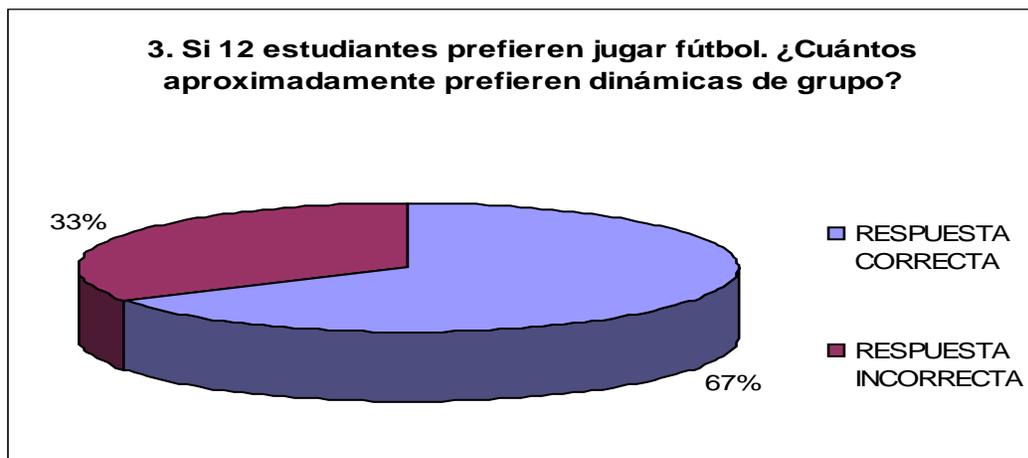
Tan solo el 33% de los estudiantes analizaron adecuadamente la relación de variación planteada en el problema y acertaron con la respuesta.

El siguiente gráfico representa las actividades que realizan los niños y las niñas de 5º a la hora de tomar el descanso.



3. Si 12 estudiantes prefieren jugar fútbol. ¿Cuántos aproximadamente prefieren dinámicas de grupo?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	10
Incorrecta	5



Análisis

Un gran porcentaje de estudiantes analizan bien los datos presentados en el gráfico y responden acertadamente.

4. De los 48 niños de 5°. ¿Cuántos prefieren aproximadamente los juegos de mesa?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	11
Incorrecta	4



Análisis

El 73% de los estudiantes interpretan adecuadamente el gráfico y responden correctamente.

5. Manuel compra su motocicleta en cuotas de igual valor. Si de cuota inicial paga \$550.000 y quedan pendientes 7 cuotas. ¿Cuál es el costo total de su motocicleta?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	2
Incorrecta	13



Análisis

La gran mayoría de estudiantes no analizan adecuadamente la situación planteada en el problema y se equivocan en la respuesta.

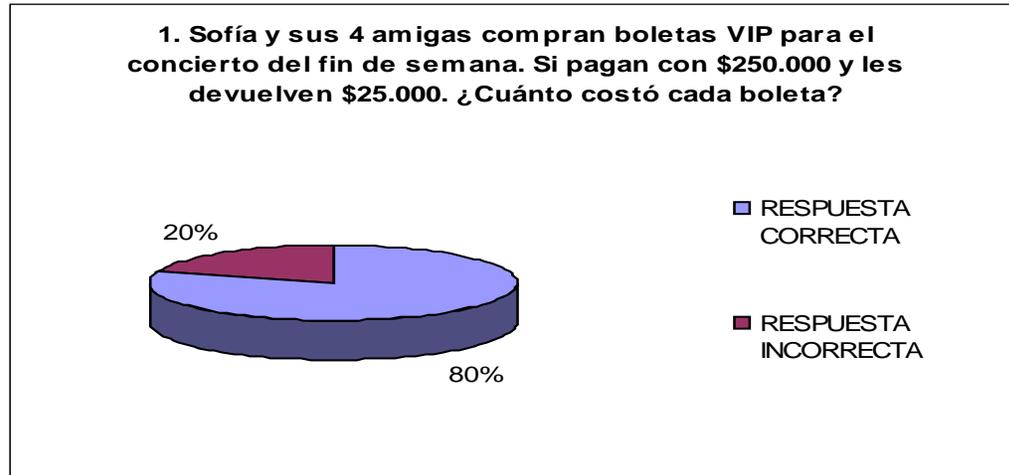
Anexo 8. Análisis prueba post – test

TABULACIÓN Y ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO POST-TEST

A continuación se presenta el análisis de las 5 preguntas del cuestionario post – test realizadas a los 15 estudiantes de 5º de Primaria del Liceo Mi Infancia Creativa,

1. Sofía y sus 4 amigas compran boletas VIP para el concierto del fin de semana. Si pagan con \$250.000 y les devuelven \$25.000. ¿Cuánto costó cada boleta?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	12
Incorrecta	3



Análisis

La mayoría de los estudiantes lograron analizar adecuadamente la situación presentada y respondieron correctamente.

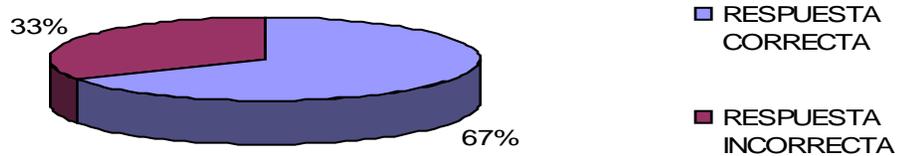
2. Tomás vende minutos a celular. Él observa que cada hora que pasa sus ganancias varían.

Es así como de 1:00 a 2:00 PM ganó \$8.200, de 2:00 a 3:00 PM ganó \$9.700 y de 3:00 a 4:00 PM ganó \$11.700.

Si la variación en las ganancias por la venta de minutos se mantiene. ¿Cuánto dinero ganará Tomás de 5:00 a 6:00 PM?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	10
Incorrecta	5

2, Tomás vende minutos a celular. Él observa que cada hora que pasa sus ganancias varían. Si la variación en las ganancias por la venta de minutos se mantiene. ¿Cuánto dinero ganará Tomás de 5:00 a 6:00 PM?



Análisis

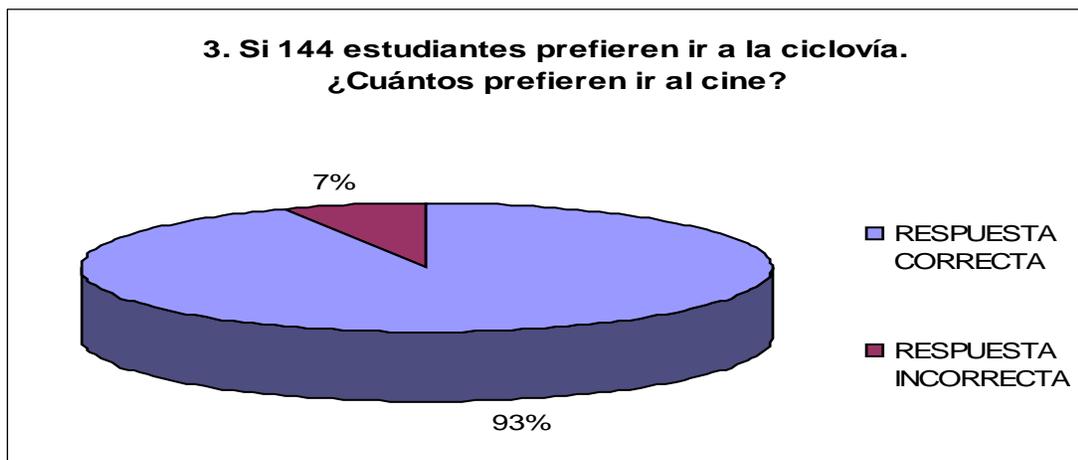
El 67% de los estudiantes analizaron adecuadamente la relación de variación planteada en el problema y acertaron con la respuesta.

El siguiente gráfico representa los sitios de la ciudad que más visitan los niños y las niñas del Liceo Mi Infancia Creativa durante el fin de semana.



3. Si 144 estudiantes prefieren ir a la ciclovia. ¿Cuántos prefieren ir al cine?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	14
Incorrecta	1

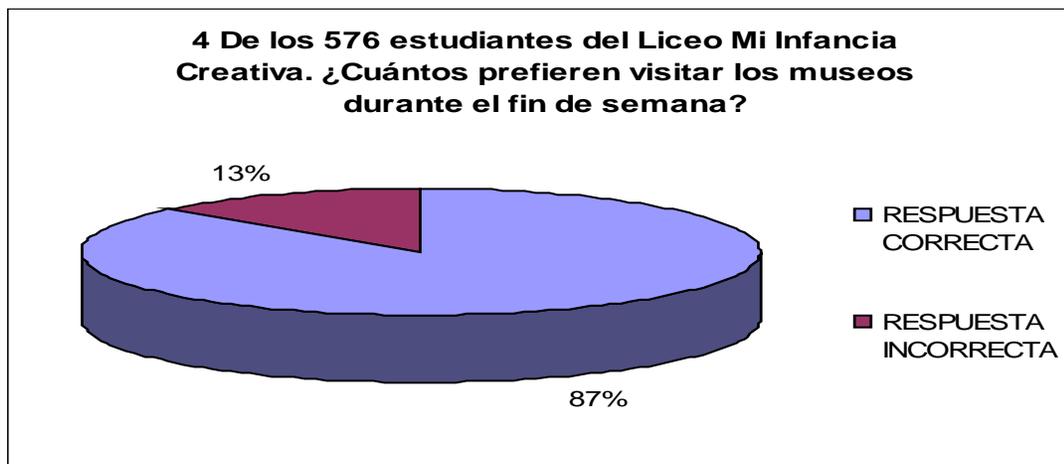


Análisis

La gran mayoría de los estudiantes analizan bien los datos presentados en el gráfico y responden acertadamente.

4. De los 576 estudiantes del Liceo Mi Infancia Creativa. ¿Cuántos prefieren visitar los museos durante el fin de semana?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	13
Incorrecta	2

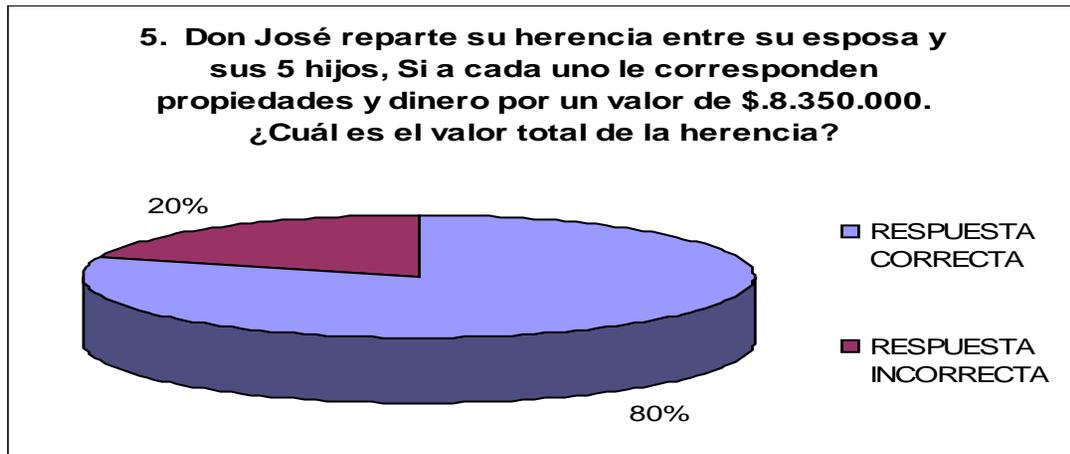


Análisis

El 87% de los estudiantes interpretan adecuadamente el gráfico y responden correctamente.

5. Don José reparte su herencia entre su esposa y sus 5 hijos, Si a cada uno le corresponden propiedades y dinero por un valor de \$8.350.000. ¿Cuál es el valor total de la herencia?

RESPUESTA	FRECUENCIA
Correcta	12
Incorrecta	3



Análisis

Tan solo el 20% de los estudiantes no analiza adecuadamente la situación planteada en el problema y se equivocan en la respuesta.