



**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE EDUCACION CIENCIA Y TECNOLOGIA**

**TEMA:**

**“LA COMPRENSIÓN MATEMATICA DE LOS PRODUCTOS NOTABLES, COCIENTES NOTABLES Y DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL EN EL DECIMO AÑO DE LOS COLEGIOS “VÍCTOR MIDEROS” Y “DANIEL REYES” DE LA PARROQUIA DE SAN ANTONIO DE IBARRA. PROPUESTA DE METODOLOGÍA LÚDICA A TRAVÉS DE SOFTWARE”**

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Licenciado en  
Ciencias de la Educación, Especialidad de Físico Matemático

**AUTOR:**

**Sánchez Potosí Roberth Patricio**

**DIRECTOR:**

**Dr. Galo Álvarez**

Ibarra, 2010

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ECUADOR**

## **Facultad de la Educación Ciencia y Tecnología**

Yo Galo Fabián Álvarez, docente de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología, certifico que la tesis titulada

**“LA COMPRENSIÓN MATEMÁTICA DE LOS PRODUCTOS NOTABLES, COCIENTES NOTABLES Y DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL EN EL DECIMO AÑO DE LOS COLEGIOS “VÍCTOR MIDEROS” Y “DANIEL REYES” DE LA PARROQUIA DE SAN ANTONIO DE IBARRA. PROPUESTA DE METODOLOGÍA LÚDICA A TRAVÉS DE SOFTWARE”**

Del autor, Roberth Patricio Sánchez Potosí, se realizó bajo mi dirección y tutoría por lo que confirmo su realización para los fines consiguientes

**Ibarra 28 de Noviembre del 2010**

**Doctor Galo Fabián Álvarez**

**CATEDRÁTICO DE LA FECYT**

# DEDICATORIA

**A** Mis padres, esposa y a mi hija Sarahí que han sido el pilar fundamental dentro de esta etapa, pues con amor y comprensión han permitido terminar con éxito los objetivos y metas propuestas dentro de mi vida profesional

El Autor

# AGRADECIMIENTO

**M**i eterno agradecimiento a mis maestros que me brindaron todos sus conocimientos, y han sido parte importante para mi formación académica

A la institución que me abrió sus puertas y a mis compañeros, a los cuales siempre les llevare en mi corazón.

¡Muchas Gracias!

## **Tabla de contenido**

### **CAPITULO I**

Tabla de contenido .....	v
1 PROBLEMA DE INVESTIGACION .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Planteamiento del Problema .....	3
1.3 Formulación del Problema .....	6
1.4 Delimitación .....	6
1.4.1 Unidades de observación.....	6
1.4.2 Delimitación Espacial.....	6
1.4.3 Delimitación Temporal .....	7
1.5 OBJETIVOS .....	7
1.5.1 Objetivo General .....	7
1.5.2 Objetivos Específicos.....	7
1.6 Justificación .....	8

### **CAPITULO II**

2 MARCO TEORICO .....	10
2.1 Fundamentación Teórica .....	10
2.1.1 Productos notables .....	11
2.1.2 Descomposición Factorial.....	13
Descomposición de Trinomios.....	17

2.1.3 ¿Qué es la actividad lúdica? .....	20
2.1.4 La lúdica como actitud docente.....	20
2.1.5 Software	21
2.1.6 El uso de las TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje .....	22
2.1.7 Características de la computadora como medio de enseñanza, Ventajas y Riesgos. ....	25
2.1.8 ¿Qué es una multimedia? .....	27
2.1.9 FUNDAMENTACION PSICOLOGICA.....	30
2.1.10 FUNDAMENTACION PEDAGOGICA .....	31
2.2 POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL .....	32
2.3 GLOSARIO DE TERMINOS .....	33
2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....	35
2.5 MATRIZ CATEGORIAL.....	36
CAPITULO III	
3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.1.1 Documental.....	38
3.1.2 Descriptiva .....	38
3.1.3 De campo.....	38
3.1.4 Factible	39
3.2 MÉTODOS .....	39
3.2.1 Empíricos	39
3.2.2 Matemático .....	40

3.3 Técnicas e Instrumentos .....	40
3.3.1 Encuestas .....	40
3.3.2 Cuestionario .....	41
3.4 POBLACION .....	41
3.5 Muestra .....	42
CAPITULO IV	
4 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS .....	45
4.1 Encuesta aplicada a los docentes.....	45
4.2 Encuesta aplicada a estudiantes .....	57
CAPITULO V.....	
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
5.1 Conclusiones .....	69
5.2 Recomendaciones .....	70
5.2.1 Recomendación general .....	71
CAPITULO VI	
6 PROPUESTA ALTERNATIVA .....	73
6.1 Titulo de la Propuesta .....	73
6.2 Justificación e importancia .....	73
6.3 Fundamentación .....	76
6.3.1 Fundamentación Psicológica .....	76
6.3.2 Fundamentación Pedagógica .....	77
6.4 Objetivos .....	78
6.4.1 Objetivo general.....	78

6.4.2	Objetivos Específicos.....	78
6.5	Ubicación sectorial y física .....	78
6.6	Desarrollo de la propuesta .....	79
6.6.1	Sobre el álgebra.....	79
6.6.2	La Caja de Polinomios .....	80
6.6.3	Estándares curriculares que pueden generar un desarrollo eficiente y elegante con una captación mental correcta si se utiliza como mediador La Caja de Polinomios .....	90
6.6.4	El Significado Epistemológico y Didáctico de la Caja de Polinomios ..	95
6.6.5	Guia Multimedia .....	98
6.7	Impactos .....	112
6.7.1	Impacto Social .....	112
6.7.2	Impacto Pedagógico .....	113
6.8	Difusión .....	115
6.9	BIBLIOGRAFIA.....	116
	ANEXOS .....	122

# **LA COMPRENSIÓN MATEMÁTICA DE LOS PRODUCTOS NOTABLES, COCIENTES NOTABLES Y DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL EN EL DECIMO AÑO DE LOS COLEGIOS “VÍCTOR MIDEROS” Y “DANIEL REYES” DE LA PARROQUIA DE SAN ANTONIO DE IBARRA. PROPUESTA DE METODOLOGÍA LÚDICA A TRAVÉS DE SOFTWARE**

## **RESUMEN**

La historia de la matemática brinda importantes herramientas a los educadores. El propósito de la investigación es el de animar al docente a buscar soportes históricos que contribuyan al desarrollo de nuevas alternativas y estrategias didácticas basadas en lo lúdico. Es importante destacar que el objetivo primordial de la enseñanza básica no consiste en embutir en la mente del estudiante un amasijo de información que podría serle útil como ciudadano. El objetivo consiste en ayudarlo a desarrollar su mente y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas y físicas de modo armonioso. Por la semejanza de estructura entre el juego y la matemática, es claro que existen actividades y actitudes comunes que pueden ejercitarse escogiendo juegos adecuados. La elección de los juegos tiene incluso ventajas de tipo psicológico y motivacional. Para lograr el objetivo, se desarrolló una propuesta diseñada y elaborada en base a metodología activa y técnicas dinámicas de fácil comprensión y aplicación para el docente y el estudiante, las mismas que permitirán la comprensión matemática de los productos, notables, cocientes notables y descomposición factorial en los estudiantes del décimo año de básica, elevando la calidad de aprendizaje, considerando que la raíz del problema está en los incompletos conocimientos y escaso desarrollo de habilidades algebraicas que traen los estudiantes de noveno año de básico, a esto se suma el poco desarrollo de valores y la habilidad para poder realizar trabajos en equipo e individuales.

**MATHEMATICAL UNDERSTANDING OF THE NOTABLES PRODUCTS, RATIOS NOTABLES AND FACTORIAL DECOMPOSITION FACTORIAL IN THE TENTH YEAR OF THE SCHOOLS "VICTOR MIDEROS AND DANIEL REYES" OF SAN ANTONIO DE IBARRA PARISH . PROPOSED METHODOLOGY OF SOFTWARE THROUGH LEISURE.**

**SUMMARY**

The history of mathematics provides important tools for educators. The purpose of the research is to encourage teachers to seek historical media contribute to the development of new alternatives and teaching strategies based on playful. Importantly, the primary goal of basic education is not to cram into the student's mind a jumble of information that might be useful as a citizen. The goal is help him/her develop your mind and intellectual potential, sensitive, emotional and physical harmoniously. By the similarity in structure between game and mathematics, it is clear that there are common activities and attitude that can be exercised by selecting appropriate games. The choice of games have even advantages of psychological and motivational. To achieve the objective, a proposal was developed and designed, methodology based on active and dynamic techniques easily understood and applied for the teacher and student, they will allow mathematical understanding of products, outstanding, remarkable and decay factor ratios students in the tenth year of basic, raising the quality of learning, because we believe that the root of the problem lies in the incomplete knowledge and limited development of algebraic skills students bring ninth year of basic, this is very little development securities and the ability to perform work in team and individual.

## INTRODUCCIÓN

Conociendo que la matemática es la aplicación más concreta que tiene el ser humano para comprobar, aplicar, demostrar, crear y jugar durante todo momento, además es la base de todas las ciencias y avances tecnológicos, complace entregar este trabajo fruto del esfuerzo y experiencia basada en la realidad de nuestra institución que es el referente de nuestro país y por ende consideramos que puede ser un problema generalizado en todas las instituciones de nivel medio.

La aplicación constante de metodología tradicional, repetitiva y memorística en la enseñanza de la matemática ha generado alumnos con poco desarrollo en habilidades algebraicas, importante razón para la elaboración de una propuesta metodológica activa basada en técnicas dinámicas que exigen cambio de actitud de los profesionales y de los estudiantes. La metodología es una herramienta fundamental para el desarrollo del pensamiento y para el acceso a la información.

El presente trabajo, se sustenta en la teoría constructivista como modelo que está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales, teniendo como fin que el alumno construya su propio aprendizaje, logrando un aprendizaje significativo y el docente en su rol mediador, debe apoyar al estudiantes a desarrollar todas sus habilidades que le permitirán optimizar el proceso de aprendizaje, dentro de esta teoría se ha escogido a Jean Piaget, quien se centra en las ideas de asimilación y acomodación, partiendo del

comportamiento relativamente simple del párvulo y sigue después hacia niveles de actividad cada vez más complejos, este desarrollo lo concibe en fases.

Para realizar la investigación se ha utilizado el método inductivo deductivo como instrumento de recolección de datos, el método analítico-sintético para conocer aspectos y causas del fenómeno, el estadístico para procesar, interpretar, analizar datos. El método científico como la distribución de toda la investigación. Los instrumentos que utilice en la investigación son: las encuestas para alumnos y maestros. La población está formada por estudiantes y docentes del décimo año de los colegios Víctor Mideros y Daniel Reyes. Con respecto a la muestra para su obtención se utilizó la fórmula del ILDIS.

Dentro del análisis e interpretación de la investigación, se presentan cuadros de porcentajes y gráficos de resultados. De esta investigación e interpretación estadística se ha encontrado problemas en las habilidades algebraicas, que son la capacidad de usar las letras de manera matemática y de razonar adecuadamente por lo que se recomienda utilizar metodología activa mediante técnicas activas para desarrollar estas habilidades en los estudiantes.

Después de lo detallado anteriormente el trabajo concluye con una propuesta basada en metodología y técnicas lúdicas de fácil comprensión y aplicación, diseñados en un Software Interactivo, para que sea aplicado por parte del docente al estudiante.

## CAPITULO 1

### 1 PROBLEMA DE INVESTIGACION

#### 1.1 Antecedentes

El Instituto Superior de Artes Plásticas “Daniel Reyes”.- En San Antonio de Ibarra, en la época de los años 40, existía un fervor de sueños en una tierra espiritualmente fértil, vitalizada por la naturaleza creadora de un puñado de artistas llenos de inquietudes, necesitados de un liderazgo, de prestigio moral, que se tornaron en hermosas realidades. En respuesta a esas inquietudes, llega a esta parroquia el Padre Miguel Ángel Rojas a trabajar con su gente en base a una necesidad, de unirse para vencer; y es así que el 23 de octubre de 1943 se organiza una “Junta Patriótica” y se aprueba la creación del Liceo de Artes, con el nombre de quién muchos años atrás había formado su taller artístico Don Daniel Reyes pionero del movimiento artístico en esta parroquia; su creación, tenía por finalidad saciar en los jóvenes, la sed de crear y perfeccionar las vocaciones artísticas, mediante una formación oficial y verdaderamente adecuada, donde se cultive una mente sensible e imaginativa<sup>1</sup>

El 6 de Julio de 1976 se procedió a dividir el colegio Daniel Reyes en dos instituciones con ciclo básico y diversificado respectivamente, el trabajo perseverante permitió que el 16 de Mayo de 1978 se alcance la denominación de COLEGIO NACIONAL VICTOR MIDEROS en homenaje al artista Sanantonence<sup>2</sup>.

Hoy en día la enseñanza en los colegios no ha cambiado ya que se continúa insistiendo en que los estudiantes mantengan un aprendizaje memorístico. Esta problemática es uno de los mayores conflictos de

---

<sup>1</sup> [www.sanantonio.gov.ec/es/ed\\_daniel\\_reyes.php](http://www.sanantonio.gov.ec/es/ed_daniel_reyes.php)

<sup>2</sup> Revista Colegio “Víctor Mideros” Edición 2009

nuestro sistema educativo. Siendo la educación el motor de cambio y el medio para el progreso de una nación, no se puede permitir seguir preparando a los jóvenes con tantas limitaciones para el desarrollo de su capacidad intelectual.

El escaso desarrollo de las destrezas hace que los estudiantes no generen un aprendizaje de manera integral, participativa y significativa, lo que conduce a pensar que los maestros se han dedicado a impartir cantidad y no calidad.

El macro-proyecto que el presente gobierno ha implementado, le imprime un gran reto al sistema educativo, y es el de formar nuevas generaciones sustentadas en la apropiación de las herramientas y procedimientos necesarios para la aplicación de los conocimientos acumulados por la humanidad, en las distintas situaciones de la vida cotidiana.

Tal proceso implica que en cada subsistema educativo se generen una serie de transformaciones que se dirijan a cumplir este propósito. En la Educación Media que es el caso particular que nos ocupa, se traza el siguiente fin:

Lograr la formación integral del joven en su forma de sentir, pensar y actuar responsablemente en los contextos escuela-familia-comunidad, a partir del desarrollo de una cultura general integral, que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción de su vida futura, y en la elección consciente de la continuidad de estudios superiores.

Para alcanzar este objetivo se requiere adaptar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes a las condiciones socioeducativas, en la que utilicen las herramientas puestas a su disposición para apropiarse de la cultura que necesitan para la vida.

No es menos cierto que el papel del docente en este sentido juega un papel de gran importancia, pues en sus manos está la misión de determinar a través de diagnóstico las necesidades básicas de aprendizaje de sus estudiantes, y sobre esa base, buscar y proponer vías encaminadas a mejorar dichas necesidades.

Dentro de los colegios se plantea que existen insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes de manera específica en la asignatura Matemática, determinadas por dificultades al aplicar los conocimientos en la solución de ejercicios.

El resultado teórico obtenido, unido al diagnóstico que se posee del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el Nivel Medio, el intercambio con diferentes docentes de la asignatura Matemática y de la enseñanza, así como, la propia experiencia del investigador, posibilitó determinar la existencia de limitaciones que afectan el aprendizaje significativo de la Matemática en el décimo Año de educación básica, por ejemplo:

Existe insuficiente dominio de los productos notables.

Desconocimiento de un algoritmo para la descomposición de expresiones algebraicas.

Carencia de una multimedia para la ejercitación de la descomposición factorial.

Insuficientes vías propiciadas por los docentes para favorecer el aprendizaje de la Matemática.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

En la actual concepción metodológica para la enseñanza de la Matemática, se destaca el papel que debe desempeñar en la enseñanza

los métodos activos de trabajo que faciliten que los alumnos puedan descubrir por sí mismo proposiciones y métodos de trabajo matemático, así como que estimulen la resolución independiente de problemas y desarrollen su independencia creadora.

Diversas investigaciones apuntan que en la escuela actual persisten elementos negativos de una "enseñanza tradicional", que se evidencia en que los docentes enfatizan la transmisión y reproducción de los conocimientos; centran ellos la actividad y se anticipan a los razonamientos de los alumnos, no propiciando la reflexión y la comunicación; tratan el contenido sin llegar a los rasgos de esencia y este muchas veces se presenta descontextualizado de la realidad, lo que no permite una verdadera aplicación práctica; controlan atendiendo al resultado, no al proceso para llegar al conocimiento o la habilidad, no utilizan el "error" como una forma de aprender; absolutizan el método de trabajo con el libro de texto de manera "esquemática"; se centran en lo instructivo por encima de lo educativo, entre otros elementos.

Muchos de los "indicadores o exigencias" que se plantean al acto didáctico por los que forman, superan u orientan y supervisan el trabajo del docente, incluyendo a los vicerrectores de colegios, no siempre tienen una concepción sistémica. Esto trae como consecuencia la inexistencia de un trabajo coherente para perfeccionarlo, alrededor de principios generales, incluso esto no se produce de manera eficiente dentro de las asignaturas que conforman un área de conocimientos, como por ejemplo las humanidades, las ciencias exactas o las naturales, en muchos casos predomina el enfoque de "asignaturas aisladas", sin valorar principios generales en el enseñar y aprender.

No siempre se utiliza por los docentes, el diagnóstico con un enfoque científico integral, que determine potencialidades y dificultades,

básicamente se centran en el resultado, muchos relacionan diagnóstico sólo los instrumentos de evaluación escrita.

En el comportamiento de los alumnos se aprecia: una tendencia a reproducir conocimientos y a no razonar sus respuestas; presentan pocas transformaciones en el nivel de su pensamiento, en el tránsito por los años escolares; tienen limitaciones en la generalización y aplicación de los conocimientos; muy pocos elaboran preguntas, argumentan y valoran; es limitada la búsqueda de procedimientos para aprender y planificar sus acciones, la mayoría se centran en la respuesta final, sin percatarse del error y con pocas posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de lo que aprenden, lo que provoca una limitada inclusión consciente en su aprendizaje.

El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognitivas que se inducen en la interacción social.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje en la institución escolar se consideran el centro de la investigación y la práctica didácticas. Nadie pone en duda que toda intervención educativa requiere apoyarse en el conocimiento teórico y práctico, ofrecido en parte por las disciplinas que investigan la naturaleza de los fenómenos implicados en los complejos procesos educativos. No obstante, el acuerdo se torna discrepancia cuando nos preocupamos de establecer las formas de relación entre el conocimiento teórico y especializado que aportan las disciplinas y el modo más racional de intervenir en situaciones específicas y concretas.

### 1.3 Formulación del Problema

¿Cómo favorecer el aprendizaje significativo de los Productos Notables, Cocientes Notables y Descomposición Factorial a través de un programa lúdico en un software en los estudiantes del décimo Año de Educación Básica de los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” de La Parroquia de San Antonio de Ibarra, que incida en la resolución de ejercicios?

### 1.4 Delimitación

#### 1.4.1 Unidades de observación

Institución	Año de Educación Básica	Paralelo	Estudiantes	Docentes
Víctor Mideros	10 <sup>o</sup>	A	32	1
		B	30	
		C	31	
Daniel Reyes	10 <sup>o</sup>	A	30	1
		B	30	
Total			153	2

#### 1.4.2 Delimitación Espacial

La presente investigación se realizó en los Colegios Fiscales Rurales:

Víctor Mideros y Daniel Reyes.

Estos establecimientos educativos pertenecen al cantón Ibarra, los mismos que cuentan con infraestructura adecuada en la cual podrá realizar las prácticas desarrollando técnicas lúdicas (aplicación de software) en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Matemática

### **1.4.3 Delimitación Temporal**

Este proyecto se llevó a cabo desde Febrero a Noviembre del 2010.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General**

Determinar las falencias en la comprensión matemática de los productos notables y descomposición factorial en los estudiantes de los décimos años de los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” de la parroquia de San Antonio.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar las técnicas que utilizan los docentes para construir aprendizajes significativos en el área de Matemática (Productos Notables y Descomposición Factorial).
- Identificar y jerarquizar las técnicas lúdicas que se utilizan para mejorar las competencias en el área de Matemática
- Construir un software con metodología lúdica para mejorar la comprensión de los Productos Notables y Descomposición Factorial.

- Socializar el software.

## **1.6 Justificación**

Las demandas de cambio en la educación adecuadas a los requerimientos que la sociedad actual nos exige, hace que los docentes implementen nuevas estrategias y técnicas metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje para lograr un desarrollo intelectual e integral de los jóvenes y por ende mejorar la calidad de la educación

Ante las circunstancias expuestas surge la necesidad de realizar el presente trabajo, este nos dará una pauta para saber la situación actual que atraviesan las instituciones educativas en lo correspondiente al razonamiento matemático.

El objetivo de la presente investigación fue la de ayudar al alumno a desarrollar su mente y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas y físicas de un modo armonioso utilizando metodologías activas acordes a las innovaciones pedagógicas. Por la semejanza de estructura entre el juego y la matemática, es claro que existen actividades y actitudes comunes que pueden ejercitarse escogiendo juegos adecuados. La elección de los juegos tiene ventajas de tipo psicológico y motivacional.

Para llevar adelante este trabajo de investigación educativa se contó con la cercanía de los dos colegios lo cual permitió transportarnos sin ningún problema a las entidades educativas; dentro del aspecto económico fue factible de realizar ya que no conllevó mucho gasto, dentro

de lo tecnológico y bibliográfico existió suficiente información, lo cual nos llevó a desarrollar las destrezas generales de la matemática como son el razonamiento, la generalización y a aplicación de los conocimientos adquiridos.

La investigación tuvo validez e importancia, porque además se ha propuesto la elaboración de un aplicativo interactivo con respaldo técnico, científico referente a la Caja de Polinomios la cual ilustra la relación entre el desarrollo histórico de los conceptos y la lúdica como una actividad que posibilita el paso de lo tangible a lo simbólico y a lo abstracto del conocimiento algebraico.

Dicho aplicativo interactivo fue de mucha importancia y apoyo para los estudiantes de los décimos años de educación básica y especialmente para los docentes que se encuentran con problemas en su labor profesional a la hora de tratar los temas de “Productos Notables” y “Descomposición Factorial”.

## **CAPITULO II**

### **2 MARCO TEORICO**

#### **2.1 Fundamentación Teórica**

Una de las características de la enseñanza efectiva se apoya en el uso de variedad de métodos, estrategias y técnicas; las técnicas lúdicas pueden ofrecer una amplia gama de oportunidades para lograr el desarrollo de las habilidades y destreza matemáticas, para entregar a la sociedad jóvenes autónomos, críticos, colaboradores, que tengan deseos de seguir aprendiendo.

Las técnicas lúdicas son herramientas didácticas aplicadas mediante gran variedad de juegos para lograr una parte del aprendizaje que se desea alcanzar con determinada estrategia; el juego en la formación del alumno ocupa un lugar privilegiado, especialmente en los primeros años. Es un estimulador de inteligencias, desarrolla habilidades que conducen aprendizajes significativos.

El juego es la actividad que atrae a los jóvenes, porque este conlleva diversión, motivación, educación, libertad; permite desarrollo mental, emocional, físico, ético y social; le permite un sentido de sana competencia, cooperación y disciplina.

## 2.1.1 Productos notables

### 2.1.1.1 Definición

Es el nombre que reciben aquellas multiplicaciones con expresiones algebraicas cuyo resultado puede ser escrito por simple inspección, sin verificar la multiplicación que cumplen ciertas reglas fijas. Su aplicación simplifica y sistematiza la resolución de muchas multiplicaciones habituales.<sup>3</sup>

### 2.1.1.2 Cuadrado de la suma de dos cantidades o binomio cuadrado

$$\mathbf{a^2 + 2 ab + b^2 = (a + b)^2}$$

El cuadrado de la suma de dos cantidades es igual al cuadrado de la primera cantidad más el doble de la primera cantidad por la segunda más el cuadrado de la segunda cantidad<sup>4</sup>.

Demostración:

$$\begin{aligned} (a + b)^2 &= (a + b)(a + b) = \overset{1}{a^2} + \overset{2}{ab} + \overset{3}{ab} + \overset{4}{b^2} \\ &= \mathbf{a^2 + 2ab + b^2} \end{aligned}$$

---

<sup>3</sup> [es.wikipedia.org/wiki/Productos\\_notables](https://es.wikipedia.org/wiki/Productos_notables)

<sup>4</sup> <http://www.profesorenlinea.cl/matematica/AlgebraProductosnotables.htm>

### 2.1.1.3 Cuadrado de la diferencia de dos cantidades

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

“El cuadrado de la diferencia de dos cantidades es igual al cuadrado de la primera cantidad menos el doble de la primera cantidad por la segunda más el cuadrado de la segunda cantidad”<sup>5</sup>.

Demostración:

$$(a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 + b^2 - ab - ab = a^2 + b^2 - 2ab = a^2 - 2ab + b^2$$

### 2.1.1.4 Producto de la suma por la diferencia de dos cantidades

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

El producto de la suma por la diferencia de dos cantidades es igual al cuadrado de la primera cantidad menos el cuadrado de la segunda

Demostración:

$$(a + b)(a - b) = a^2 + ab - ab + b^2$$
$$= a^2 - b^2$$

---

<sup>5</sup> <http://www.profesorenlinea.cl/matematica/AlgebraProductosnotables.htm>

### 2.1.1.5 Cubo de un binomio

“El cubo de la suma de dos cantidades es igual al cubo de la primera cantidad más el triple del cuadrado de la primera por la segunda más el triple del cuadrado de la segunda por la primera más el segundo al cubo”<sup>6</sup>.

El cubo de la diferencia de dos cantidades es igual al cubo de la primera cantidad menos el triple del cuadrado de la primera por la segunda más el triple del cuadrado de la segunda por la primera menos el segundo al cubo.

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

### 2.1.2 Descomposición Factorial

Para ediciones Holguín (2008) en *Evidencia Matemática* dice:

En álgebra, la factorización es expresar un objeto o número (por ejemplo, un número compuesto, una matriz o un polinomio) como producto de otros objetos más pequeños (factores).

#### 2.1.2.1 Factor común

Sacar el factor común es añadir al literal común de un polinomio, binomio o trinomio, con el menor exponente y el divisor común de sus coeficientes, y para sacar esto, hay una regla muy sencilla que dice: Cuadrado del primer término más o menos cuadrado del segundo por el primero más cuadrado del segundo, y no hay que olvidar, que los dos que

---

<sup>6</sup> <http://www.profesorenlinea.cl/matematica/AlgebraProductosnotables.htm>

son positivos iguales funcionan como el primer término, sabiendo esto, será sumamente sencillo resolver los factores comunes.

### **2.1.2.2 Factor común monomio**

“Este es el primer caso y se emplea para factorizar una expresión en la cual todos los términos tienen algo en común (puede ser un número, una letra, o la combinación de los dos).”<sup>7</sup>

Procedimiento para factorizar

- Se extrae el factor común de cualquier clase, que viene a ser el primer factor.
- Se divide cada parte de la expresión entre el factor común y el conjunto viene a ser el segundo factor

### **2.1.2.3 Factor común polinomio**

Primero hay que determinar el factor común de los coeficientes junto con el de las variables (la que tenga menor exponente). Se toma en cuenta aquí que el factor común no solo cuenta con un término, sino con dos.

Procedimiento para factorizar

- Se extrae el factor común de cualquier clase, que viene a ser el primer factor.
- Se divide cada parte de la expresión entre el factor común y el conjunto viene a ser el segundo factor.

---

<sup>7</sup> <http://www.gfc.edu.co/estudiantes/anuario/2001/sistemas/natalia/Latex/node5.html>

#### **2.1.2.4 Factor común por agrupación de términos**

En este método primero se realizan agrupaciones de términos para luego determinar el factor común.

Procedimiento para factorizar

- Se trata de agrupar con la finalidad de obtener en primer lugar un factor común monomio y como consecuencia un factor común polinomio.
- Se divide cada parte de la expresión entre el factor común y el conjunto viene a ser el segundo factor.

#### **Descomposición de Binomios**

##### **2.1.2.5 Diferencia de cuadrados perfectos**

“Se identifica por tener dos términos elevados al cuadrado y unidos por el signo menos. Se resuelve por medio de dos paréntesis, (parecido a los productos de la forma  $(a-b)(a+b)$ , uno negativo y otro positivo”<sup>8</sup>.

Procedimiento para factorizar

- Extraemos la raíz cuadrada al minuendo y al sustraendo
- Abrimos dos paréntesis
- En el primer paréntesis escribimos la suma y en el segundo la diferencia de las raíces que determinamos al inicio

---

<sup>8</sup> Evidencia Matemática. Ediciones Holguín. Pg 56

### 2.1.2.6 Suma o diferencia de cubos perfectos

Procedimiento

- “Extraemos la raíz cubica de cada monomio.
- Abrimos dos paréntesis
- En el primer paréntesis escribimos la suma o diferencia, según sea el caso, de las raíces obtenidas al inicio
- En el segundo paréntesis escribimos el cuadrado de la primera raíz, menos (en caso de la suma de cubos) o mas (en caso de diferencia de cubos) el producto de ambas raíces, mas el cuadrado de la segunda raíz”<sup>9</sup>

### 2.1.2.7 Suma o diferencia de potencia impar o diferencia de potencias iguales pares

En este método de factorización podemos decir que es la forma generalizada del método anterior. Cabe aclarar que lo podemos aplicar cuando  $N \geq 3$ ,  $n \in \mathbb{N}$

- Procedimiento:
- Extraemos la raíz n-ésima de cada monomio
- Abrimos 2 paréntesis

En el primer paréntesis escribimos la suma o la diferencia, según sea el caso, de las raíces obtenidas en el primer paso

---

<sup>9</sup> Evidencia Matemática. Ediciones Holguín. Pg 57

En el segundo paréntesis, en el primer monomio elevamos la primera raíz obtenida a el primer paso a la  $n-1$ , en el segundo monomio elevamos la segunda raíz obtenida a la  $n-2$  por la segunda raíz y así sucesivamente hasta obtener la segunda raíz elevada a la  $n-1$ . En caso de suma, los signos del segundo paréntesis son alternados empezando con el positivo y, en caso de resta, los signos del segundo paréntesis son todos positivos.

## **Descomposición de Trinomios**

### **2.1.2.8 Trinomio Cuadrado Perfecto**

“Un trinomio es cuadrado perfecto cuando al ordenarlo, el término central es el doble del producto de las raíces cuadradas de los términos extremos”<sup>10</sup>.

#### **Procedimiento**

- Ordenamos el trinomio y obtenemos la raíz cuadrada de los términos extremos.
- Si el término central es positivo, escribimos la suma de las raíces cuadradas halladas en el anterior paso y elevamos al cuadrado, si el término central es negativo, escribimos la resta de las raíces halladas en el anterior paso y elevamos al cuadrado.

### **2.1.2.9 Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$**

Se identifica por tener tres términos, hay una literal con exponente al cuadrado y uno de ellos es el término independiente. Se resuelve por medio de dos paréntesis, en los cuales se colocan la raíz cuadrada de la variable, buscando dos números que multiplicados den como resultado el

---

<sup>10</sup> Evidencia Matemática. Ediciones Holguín. Pg 58

término independiente y sumados (pudiendo ser números negativos) den como resultado el término del medio.

#### Procedimiento

- Ordenamos el trinomio y abrimos dos paréntesis en los cuales escribiremos binomios.
- Obtenemos la raíz del primer término, el cual, será el primer término en cada paréntesis.
- El signo que separa el binomio del primer paréntesis es el segundo signo del trinomio
- El signo que separa el binomio del segundo paréntesis es el producto de signos del segundo y el tercer término del trinomio.
- Finalmente, en los términos que faltan en cada paréntesis para formar los binomios, ubicamos dos números cuya suma, según sea el caso, resulte el coeficiente del segundo término del trinomio y el producto resulte el coeficiente del tercer término del trinomio

#### **2.1.2.10 Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$**

En este caso se tienen 3 términos: El primer término tiene un coeficiente distinto de uno, la letra del segundo término tiene la mitad del exponente del término anterior y el tercer término es un término independiente, ósea sin una parte literal.

#### Procedimiento:

- “Multiplicamos y dividimos (para que no se altere la expresión original) el trinomio por el coeficiente del primer término, para tener un trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$ .

- Obtenemos la raíz del primer término, el cual será el primer término en cada paréntesis.
- El signo que separa el binomio del primer paréntesis es el segundo signo del trinomio.
- El signo que separa el binomio del segundo paréntesis es el producto de signos del segundo y el tercer término del trinomio
- Finalmente, en los términos que faltan en cada paréntesis para formar los binomios ubicamos dos números cuya suma según sea el caso, resulte el coeficiente del segundo término del trinomio y el producto resulte el coeficiente del tercer término del trinomio”<sup>11</sup>.

A modo de resumen, se entrega el siguiente cuadro:

$(a + b)^2$	$= a^2 + 2ab + b^2$	Binomio al cuadrado
$(a + b)^3$	$= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$	Binomio al cubo
$a^2 - b^2$	$= (a + b)(a - b)$	Diferencia de cuadrados
$a^3 - b^3$	$= (a - b)(a^2 + b^2 + ab)$	Diferencia de cubos
$a^3 + b^3$	$= (a + b)(a^2 + b^2 - ab)$	Suma de cubos
$a^4 - b^4$	$= (a + b)(a - b)(a^2 + b^2)$	Diferencia cuarta
$(a + b + c)^2$	$= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$	Trinomio al cuadrado

<sup>11</sup> Evidencia Matemática. Ediciones Holguín. Pg 59

### 2.1.3 ¿Qué es la actividad lúdica?

“Lúdica proviene del latín ludus, Lúdica/co dicese de lo perteneciente o relativo al juego. El juego es lúdico, pero no todo lo lúdico es juego”<sup>12</sup>.

“La lúdica es una dimensión del desarrollo humano tan importante como la cognitiva, la social y la comunicativa, entre otras”<sup>13</sup>.

Entonces la lúdica como parte fundamental de la personalidad del ser humano, no es una ciencia ni una disciplina sino más bien se la puede considerar como una actitud dentro de una vida social que se desarrolla diariamente.

### 2.1.4 La lúdica como actitud docente

“La actitud y en especial la actitud lúdica del docente es un factor decisivo para los aprendizajes escolares, de esta depende en gran medida el éxito de su labor”<sup>14</sup>. El docente tiene que sentir gusto por lo que está haciendo y poder hacer sentir bien a quienes se está tratando, ya que de esto depende mucho el éxito del aprendizaje de los conocimientos que se está impartiendo, haciendo que la actividad lúdica impartida se convierta en una experiencia feliz; Se debe tener en cuenta que el juego está presente dentro de todas las etapas de aprendizaje del ser humano,

---

<sup>12</sup> Ernesto Yturalde & Asociados Latinoamericana: *La lúdica en el aprendizaje experiencial*, <http://www.yturalde.com/ludica.htm>.

<sup>13</sup> Amparo Pérez López: *La lúdica. Una estrategia que favorece el aprendizaje y la convivencia*, p.5.

<sup>14</sup> *Ibíd.*, p.8.

inclusive en su vida adulta. “Encontramos entonces 5 etapas evolutivas des ser humano dentro del aprendizaje”<sup>15</sup>:

- La Paidagogía, estudia la educación de niños en su etapa preescolar de 3 hasta 6 años de edad.
- La Pedagogía, estudia la educación del niño en su etapa de educación básica.
- La Hebegogía, estudia la educación del adolescente en su etapa de educación media y diversificada.
- La Andragogía, estudia la educación de las personas adultas hasta la madurez.
- La Gerontogogía, estudia la educación de adultos en su tercera edad.

## **2.1.5 Software**

### **2.1.5.1 Definición**

Probablemente la definición más formal de software sea la siguiente:

Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

### **2.1.5.2 Clasificación**

#### **2.1.5.2.1 Software de sistema:**

Su objetivo es desvincular adecuadamente al usuario y al programador de los detalles de la computadora en particular que se use,

---

<sup>15</sup> Ernesto Yturralde & Asociados Latinoamericana: *Op. cit.*

aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etc. El software de sistema le procura al usuario y programador adecuadas interfaces de alto nivel, herramientas y utilidades de apoyo que permiten su mantenimiento.

#### **2.1.5.2.2 Software de programación:**

Es el conjunto de herramientas que permiten al programador desarrollar programas informáticos, usando diferentes alternativas y lenguajes de programación, de una manera práctica.

#### **2.1.5.2.3 Software de aplicación:**

Es aquel que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios.

### **2.1.6 El uso de las TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje.**

Hoy es una realidad palpable el esfuerzo que hace la dirección educacional para alcanzar mejores resultados relacionados con el aprendizaje de las diferentes materias en general y precisamente el uso de las TIC ha jugado un papel importante dentro de este proceso tan complejo.

El término informática surgió en Francia en el año 1962 bajo la denominación de “informatique”, que significa información automática. En

general se asume que es la ciencia que tiene como objeto de estudio el procesamiento automatizado de información, utilizando las computadoras.

Todos reconocemos el rol que han jugado históricamente, en el desarrollo de la humanidad las llamadas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), concepto macro y amplio, que comprende desde la información impresa, la radio, el cine, la TV, hasta las actuales computadoras electrónicas.

Las TIC se han convertido en un elemento básico de impulso y desarrollo de la denominada sociedad del conocimiento. Sirven como medio de información, como escenarios y como fuente de motivación extrínseca para los estudiantes.

Mucho se ha discutido en torno a las bondades y dificultades con la utilización de las TIC en la educación. No, obstante, la normatividad vigente contempla en uno de sus fines: “La promoción de la persona y de la sociedad con capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país.” Efectivamente, las TIC, están permitiendo romper los clásicos escenarios formativos limitados a las instituciones educativas, proporcionando una mayor libertad en cuanto a los tiempos de estudio y desarrollo de actividades de aprendizaje, con un seguimiento periódico y riguroso.

A continuación se enumeran algunas de las ventajas de la utilización de las Tic.

- Eliminan las barreras espacio-temporales entre el profesor y el estudiante.
- Flexibilizan la enseñanza, tanto en lo que respecta al tiempo, al espacio, a las herramientas de comunicación, como a los códigos con los cuales los alumnos pueden interactuar.
- Amplían la oferta formativa para el estudiante.
- Favorecen la creación de escenarios tanto para el aprendizaje cooperativo como para el autoaprendizaje.
- Posibilitan el uso de herramientas de comunicación: sincrónicas y asincrónicas.
- Potencian el aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Favorecen la interacción e interconexión de los participantes en la oferta educativa.
- Adaptan los medios y lenguajes a las necesidades, características, estilos de aprendizaje e inteligencia múltiples de los sujetos.
- Ayudan a comunicarse e interactuar con su entorno a los sujetos con necesidades educativas especiales.
- Ofrecen nuevas posibilidades para la orientación y la tutoría de los estudiantes.

El uso creciente de las TIC requiere de nuevas competencias en el individuo; su utilización debe conducir a un nuevo modelo de formación en el que el estudiante adopte un rol más activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el profesor asuma como reto aplicar las TIC y participar activamente en su propio proceso de alfabetización digital y de cambio de sus paradigmas tradicionales. Para finalizar vale la pena preguntarse: ¿Serán suficientes estos retos para introducir las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje?... superarlos, permitirá a mediano y largo plazo la generación de redes humanas de aprendizaje mediadas por las TIC.

El éxito de estos procesos radica “no en poseer la tecnología más sofisticada” sino en implicar a los profesores en el diseño y desarrollo de innovaciones pedagógicas apoyadas en TIC, para buscar el cambio en sus esquemas tradicionales de enseñanza, hacia la construcción de modelos didácticos más pertinentes y contextualizados.

### **2.1.7 Características de la computadora como medio de enseñanza, Ventajas y Riesgos.**

Como medio de enseñanza tiene como propósito central potenciar el aprendizaje de los alumnos en las diferentes áreas del conocimiento. Para ello se cuenta con colecciones de software educativo para las educaciones que se caracterizan por ser altamente interactivas, el empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones por profesores experimentados ejercicios y juegos instructivos. Cuentan además, con componentes didácticos para maestros y profesores, entre los cuales se encuentran temas de actualización y recomendaciones metodológicas para su uso.

El uso de la computadora como medio de enseñanza puede contribuir a lograr tal propósito. El ordenador posee múltiples cualidades que si se explotan convenientemente pueden favorecer la apropiación de conocimientos y el desarrollo de habilidades prácticas además puede ser utilizada para resolver problemas reales que no solo ayudan al alumno o al profesor a interactuar con el problema, sino a darle una solución óptima

Por supuesto, la computadora no puede ser vista obviamente como la solución que va a resolver todos los problemas, pues ésta no es por sí

sola un instrumento educativo. Su eficiencia depende de la manera en cómo se prepare y presente a los alumnos el material didáctico. [VAQUERO, 1996]

La computadora es un medio de enseñanza-aprendizaje clasificado en la categoría de los medios interactivos.

### **2.1.7.1 Ventajas**

#### **Interactividad**

Desde el punto de vista de la comunicación hombre-máquina, esta se produce con carácter bidireccional lo que posibilita el establecimiento de mecanismos de retroalimentación por parte del sistema, que van desde simples efectos sonoros o visuales hasta el establecimiento de diálogos hombre máquina con carácter reflexivo.

Atención a las diferencias individuales

- Cada estudiante puede elegir su “camino de aprendizaje”
- Cada estudiante puede “navegar” a su ritmo.
- Estilos de aprendizaje diferentes.
- La presencia de texto enriquecido mediante palabras enfatizadas unas veces e interactivas otras, posibilita lo que se denomina una lectura no lineal de documentos que se considera como un eslabón fundamental en la atención a las diferencias individuales de los estudiantes.

**Adaptabilidad** - El software y en particular el educativo tiene amplias posibilidades de adaptarse a las características del usuario. Por ejemplo, un software puede aplicarle un test de diagnóstico a un

estudiante y configurar un programa tutor para adaptarse a los problemas detectados en el test.

### **2.1.7.2 Riesgos**

#### **Tecnofobia**

Temor al enfrentamiento a las tecnologías. Es imprescindible la adecuada preparación del docente para enfrentar el empleo de una tecnología de avanzada, en circunstancias en que los estudiantes pueden resultar aventajados con respecto a los docentes.

#### **Ilusionismo**

Es la idea de que la computadora resuelve todos los problemas.

#### **Transculturación**

Es la pérdida de la identidad por la influencia foránea. La mejor forma de resolverlo es convertirnos de simples consumidores en productores.

### **2.1.8 ¿Qué es una multimedia?**

Multimedia (según el Electronic Computer Glossary) Diseminar información en más de una forma. Incluye el uso de textos, audio, gráficos, animaciones y vídeo. Los programas multimedia más frecuentes son juegos, enciclopedias y cursos de entrenamiento en CD-ROM. Sin embargo, cualquier aplicación con sonido y/o vídeo puede denominarse programa multimedia.

### **2.1.8.1 Usos frecuentes de la Multimedia**

- En Entrenamiento con ayuda de computadoras (CBT)
- Como frente-usuario visual a la información (p.ej. a bases de datos)
- Para catálogos en línea
- Presentaciones
- Prototipos
- Títulos CD-ROM
- Puntos de información (kioskos) interactivos
- Aplicaciones con cantidades importantes en contenido de información

Los proyectos Multimedia varían considerablemente en organización, enfoques y contenido, pero en general comparten características comunes que los definen como proyecto Multimedia.

### **2.1.8.2 Características que definen a un proyecto como Multimedia.**

- a. Combinan 2 o más medios (textos, gráficos, sonido, vídeo y animaciones) para transmitir un mensaje o contar una historia.
- b. Están diseñados para ser visualizados e interactuar con ellos en una computadora
- c. le permiten a la audiencia explorar la información en línea y en cualquier secuencia

Los proyectos multimedia reciben generalmente el nombre de “Títulos” y el responsable del equipo de desarrollo se denomina “Productor”.

### **2.1.8.3 Creación de un título Multimedia**

La creación de un Título multimedia es un proceso en 3 etapas:

- a. planeamiento y diseño del Título
- b. desarrollo de los medios
- c. producción del Título

### **2.1.8.4 Algunos fundamentos sobre la multimedia elaborada para favorecer el aprendizaje significativo.**

¿Cómo funciona la multimedia?

La multimedia funciona de la siguiente manera:

- a- Al ejecutarse la aplicación aparece la pantalla principal.
- b- Se muestra la barra de navegación con un Tolltip que indica la forma de conectarse con un determinado sitio y tres zonas que al interactuar con ellas se desplazan y aparecen las opciones implícitas en ellas.
- c- El usuario selecciona una opción de estas zonas.
- d- Aparece la pantalla correspondiente a la opción solicitada.
- e- El usuario interactúa con la aplicación y esta le responde según la solicitud efectuada.
- f- Si el usuario desea seguir interactuando con el sistema debe volver al menú principal y seleccionar la opción deseada, la que lo conducirá a nuevas pantallas, dándole la posibilidad de repetir el proceso de selección de las mismas de manera indefinida hasta tanto determine abandonar el sistema.

g- cuando el usuario desee salir de la aplicación podrá hacerlo desde cualquier lugar en que se encuentre y de esta manera concluye su navegación por la aplicación.

#### **2.1.8.5 Consideraciones metodológicas para el uso de la multimedia.**

Es importante destacar que para la utilización de la multimedia el usuario necesita contar con las habilidades básicas de la Informática, su manipulación no es compleja, pues los estudiantes están acostumbrados al trabajo con diferentes software educativos, los que cuentan con un nivel de complejidad considerable para su uso.

El uso de la multimedia les brinda la posibilidad a los estudiantes de apropiarse de contenidos que sirven de base para solucionar problemas de la vida, práctica y lograr de esta manera su formación integral. Además les permite consultar diferentes fuentes bibliográficas, que generalmente no están a su alcance. Por otro lado tienen el privilegio de apreciar los contenidos de la matemática a través de nuevas formas, las que constituyen vías novedosas y motivantes que posibilitan una adecuada asimilación y fijación de los diferentes contenidos, lo que favorece el aprendizaje significativo de los educandos.

#### **2.1.9 FUNDAMENTACION PSICOLOGICA**

El presente proyecto fue basado en la psicología de Jean Piaget (1896-1980 el aprendizaje y la memoria se procesan en etapas diferenciadas) ya que es en la cuarta etapa de las operaciones formales que va desde los 11 años en adelante, el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el

razonamiento lógico inductivo y deductivo. Desarrolla sentimientos idealistas y se logra formación continua de la personalidad, hay un mayor desarrollo de los conceptos morales.

#### **2.1.10 FUNDAMENTACION PEDAGOGICA**

La educación ecuatoriana en la que nos desenvolvemos necesita lograr verdaderos cambios para que los estudiantes sean sujetos activos en su autoformación y el maestro sea un sujeto que ayude a interpretar, identificar, procesar y orientar los conocimientos adquiridos, es así que la el proyecto de investigación planteado, se basó en el paradigma de Educación Holística, basado en el enfoque histórico cultural de Let Vigotsky, buscando un cambio de la educación para construir los nuevos conocimientos, siendo un aporte significativo en el desarrollo de la sociedad ecuatoriana.

La propuesta estuvo orientada hacia una pedagogía en la cual se desarrollan al máximo y de forma multifacética las capacidades e intereses de los estudiantes tal como lo demuestran Piaget y Vigotsky en sus diferentes estudios. La investigación se enfocará a desarrollar la inteligencia, el pensamiento creativo y la práctica de valores; convirtiendo a la clase en un verdadero taller de producción y creación de conocimientos, reto, que los docentes deben asumir para readecuar el ambiente físico y socio-afectivo del aula de clase, permitiendo la intervención autónoma libre y responsable de los estudiantes, para lo cual en cuenta los siguientes pilares pedagógicos:

El constructivismo que sugiere a los estudiantes usar su conocimiento y experiencias pasadas para construir activamente nuevos conocimientos.

La teoría de inteligencias múltiples que exige a los estudiantes comprometer múltiples inteligencias para aprender y expresar conocimiento para una comprensión más profunda.

El Aprendizaje basado en la investigación, que le permite al estudiante desarrollar su capacidad investigativa, indagadora, creativa y reflexiva.

El Aprendizaje basado en problemas, que sugiere a los estudiantes identificar un problema auténtico a ser resuelto, y que luego evalúen ese problema usando tareas que tengan relación con la problemática real.

## **2.2 POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL**

Para la investigación se tomó en cuenta la teoría del constructivismo de Piaget que plantea que el verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada estudiante quien logra modificar su estructura mental.

El juego es la actividad principal del joven, la cual se produce de diversas formas, aportando a los estudiantes actividad, entretenimiento, cooperación, discusión, investigación y resolución de problemas. Por

medio del juego los jóvenes aprenden cosas que de otra manera sería muy difícil aprender.

El principal objetivo del juego es la diversión, pero también nos puede llevar a fines serios permitiéndonos desarrollar habilidades, conceptos y estrategias.

Enseñar Matemática mediante técnicas lúdicas (software) nos permite facilitar al estudiante experiencias diversas y complejas que le ayudaran a construir aprendizajes realmente significativos acordes al contexto social cultural en el que se desarrolla.

### 2.3 GLOSARIO DE TERMINOS

**Animación:** es un proceso utilizado para dar la sensación de movimiento a imágenes o dibujos. Para realizar animación existen numerosas técnicas que van más allá de los familiares dibujos animados.

**Algebra:** Es la rama de la matemática que estudia las estructuras, las relaciones y las cantidades

**Binomio:** es una expresión algebraica con dos términos

**CD-ROM:** (siglas del inglés *Compact Disc - Read Only Memory*, "ne el CD-ROM estándar fue establecido en 1985 por Sony y Philips. Pertenece a un conjunto de libros de colores conocido como *Rainbow Books* que contiene las especificaciones técnicas para todos los formatos de discos compactos.

**Coeficiente:** Factor numérico de un término algebraico. Un coeficiente en matemáticas es un factor multiplicativo vinculado a ciertos elementos, como una variable, un vector unitario, una función base, etcétera

**Electrónica analógica** es una parte de la electrónica que estudia los sistemas en los cuales sus variables; tensión, corriente, ..., varían de una forma continua en el tiempo, pudiendo tomar infinitos valores (teóricamente al menos)

**Imagen** (del latín *imago*. Singular "imagen"; plural "imágenes") es una representación que manifiesta la apariencia de un objeto real. El concepto mayoritario al respecto corresponde a la de la apariencia visual, por lo que el término suele entenderse como sinónimo de representación visual; sin embargo, hay que considerar también la existencia de imágenes auditivas, olfativas, táctiles, etcétera.

**Lúdica:** Relativo al juego

**Polinomio:** La suma de varios monomios (llamados términos del polinomio). Es una expresión algebraica constituida por un número finito de variables y constantes, utilizando solamente en operaciones de adición, sustracción, multiplicación y potenciación con exponentes de números naturales.

**Programador:** es aquel que escribe, depura y mantiene el código fuente de un programa informático, es decir, el conjunto de instrucciones que ejecuta el hardware de una computadora para realizar una tarea determinada. La programación es una de las principales áreas dentro de la informática. En la mayoría de los países, programador es también una categoría profesional reconocida.

**Texto:** Un texto es una composición de signos codificado en un sistema de escritura (como un alfabeto) que forma una unidad de sentido. Su tamaño puede ser variable.

**Trinomio** es un polinomio con tres términos: la suma de tres monomios.

**Video:** es la tecnología de la captación, grabación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reconstrucción por medios electrónicos digitales o analógicos de una secuencia de imágenes que representan escenas en movimiento.

## 2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACION

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que se aplican para desarrollar los productos notables y la descomposición factorial en los décimos años de los colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” durante el presente año lectivo son las correctas?

¿Conocen los docentes estrategias metodológicas actuales para el desarrollo de los productos notables y la descomposición factorial en los décimos años de los colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes”?

¿Qué problemas de comprensión de los productos notables y la descomposición factorial se solucionaría en los jóvenes de los décimos años de educación básica mediante un software?

¿Qué impacto tiene en los docentes y estudiantes los resultados obtenidos de la investigación realizada y en que benefician a los mismos?

¿Están capacitados los docentes para el manejo de un software lúdico en la enseñanza de los productos notables y la descomposición factorial?

## 2.5 MATRIZ CATEGORIAL

CONCEPTO	CATEGORIAS	DIMENSIONES	INDICADORES
Es la habilidad para comprender y resolver problemas matemáticos y aplicarlos a la vida diaria	Comprensión Matemática	Productos Notables Cocientes Notables Descomposición Factorial	Resolver ejercicios Utilidad Función Habilidades Matemáticas Razonamiento Deducción Reconocer casos Plantear problemas Sentar bases futuras
Dirigir o resolver un conflicto por medio del juego	Metodología Lúdica	Software	Aprender Jugando Mejorar rendimiento Gusto por aprender Mejorar la

			comprensión Optimizar el tiempo Ahorro de esfuerzo
--	--	--	--

## **CAPITULO III**

### **3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 Documental**

Se recurrió a fuentes bibliográficas, en las cuales se recogió información referente al problema planteado, esta permitió sustentar el marco teórico y la realización de la propuesta.

##### **3.1.2 Descriptiva**

No solamente se tabuló, sino que se recogió los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponiendo y resumiendo la información de manera cuidadosa para luego analizar minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan a la investigación

##### **3.1.3 De campo**

Se aplicó la investigación de campo porque se la realizó en los sitios seleccionados colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” de acuerdo a la muestra y además se emplearon técnicas e instrumentos correspondientes a este tipo de investigación.

### **3.1.4 Factible**

Se recolectó los datos necesarios para así poder estar consciente de cuál es el problema en cuestión y de cómo esta investigación puede ayudar a solucionarlo o en su defecto minorizar su gravedad.

## **3.2 MÉTODOS**

### **3.2.1 Empíricos**

#### **3.2.1.1 Observación Científica**

En la investigación se conoció el porqué del problema y el objeto de investigación, estudiando su curso natural, sin alteración de las condiciones naturales. En este método participaron todos los elementos de una investigación, como son: el objeto de la observación, el sujeto, el ambiente que rodea la investigación, los medios de observación y el cuerpo de conocimientos. Estos son la base de conocimiento e información que se requiere para estructurar la respuesta.

Permitieron obtener información de los hechos tal y como ocurren en la realidad.

#### **3.2.1.2 Método Inductivo Deductivo**

Se lo utilizó porque es un método mixto, en el cual la inducción y Deducción se complementan en el proceso de aprendizaje, el método inductivo parte del estudio de un conjunto de casos particulares para llegar a la ley matemática, el método deductivo parte de conocimientos generales a los particulares, ya que este se encarga de comprobar y aplicar diversas situaciones de la vida diaria. Este método será aplicado durante el logro de las metas establecidas en la investigación.

### **3.2.1.3 Método Analítico Sintético**

Se hizo un desclasamiento de las técnicas lúdicas relacionadas con la de las estructuras intelectuales y afectivas del estudiante

### **3.2.1.4 La Medición**

Se utilizó con el objeto de obtener información numérica acerca de las dificultades al comprender un problema, se otorgaron valores numéricos a cada ítem de la encuesta.

### **3.2.1.5 La Recolección de la información**

La investigación se centró principalmente en la recolección de datos reales, observables, comprobables, esto nos sirvió para tener un enfoque de la situación a investigar.

## **3.2.2 Matemático**

### **3.2.2.1 Estadístico**

Se empleó este método, para obtener datos reales y concisos los cuales fueron representados gráficamente en cuadros estadísticos para llegar a las conclusiones y la toma de decisiones correctas que nos lleven a solucionar el problema planteado.

## **3.3 Técnicas e Instrumentos**

### **3.3.1 Encuestas**

Se utilizó esta técnica para recolectar datos e información con respecto a la utilización de técnicas lúdicas que le permitan aprender por medio del juego en el área de Matemática, dirigida a profesores y

estudiantes de los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” buscando dar una solución adecuada al problema planteado.

### 3.3.2 Cuestionario

Las preguntas que constan en este instrumento tienen relación con la matriz categorial lo que nos garantiza que se obtendrá datos veraces.

### 3.4 POBLACION

El trabajo investigativo se lo desarrolló en los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” de la parroquia de San Antonio, cantón Ibarra, Provincia de Imbabura. En donde se aplicaron las técnicas e instrumentos que permitió obtener datos, los cuales fueron analizados de manera sistémica.

<b>Institución</b>	<b>Año de Educación Básica</b>	<b>Paralelo</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Docentes</b>
<b>Víctor Mideros</b>	10 <sup>o</sup>	A	32	1
		B	30	
		C	31	
<b>Daniel Reyes</b>	10 <sup>o</sup>	A	30	1
		B	30	
<b>Total</b>			153	2

### 3.5 Muestra

Se calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{PQN}{(N - 1) \frac{E^2}{K^2} + PQ}$$

n = tamaño de la muestra

PQ = Varianza de la población, valor constante = 0,25

N = Población / Universo

(N – 1) corrección geométrica, para muestras grandes > 30

E = Margen de error estadísticamente aceptable

0.20 = 2% (mínimo)

0.3 = 30% (máximo)

0.05 = 5% (recomend. en educ.)

K = Coeficiente de corrección de error, valor constante = 2

Desarrollo de la fórmula:

$$n = \frac{0,25 \times 153}{(153 - 1) \frac{(0,05)^2}{2^2} + 0,25}$$

$$n = \frac{38,25}{(152) \frac{0,0025}{4} + 0,25}$$

$$n = \frac{38,25}{(152)0,000625 + 0,25}$$

$$n = \frac{38.25}{(152)0.000625 + 0.25}$$

$$n = \frac{38.25}{0.35}$$

$$n = 109.26$$

### **CONSTANTE**

$$c = \frac{n}{N}$$

c = Constante muestral

n= Tamaño de la muestra

N= Población total

Desarrollo de la formula

$$c = \frac{109.26}{153}$$

$$c = 0,7141$$

### **FRACCION MUESTRAL**

#### **COLEGIO VICTOR MIDEROS**

Décimo año de Educación Básica "A"

$$m = 0,7141 \times 32$$

$$m = 22.85$$

10º Año de Educación Básica "B"

$$m = 0,7141 \times 30$$

$$m = 21.42$$

10º Año de Educación Básica C

$$m = 0,7141 \times 31$$

$$m = 22.14$$

### COLEGIO DANIEL REYES

10º Año de Educación Básica "A" y "B"

$$m = 0,7141 \times 30$$

$$m = 21.42$$

### CUADRO DE MUESTRAS

INSTITUCIÓN	AÑO	PARALELO	ESTUDIANTES
Víctor Mideros	10º	A	23
	10º	B	21
	10º	C	23
Daniel Reyes	10º	A	21
		B	21
		TOTAL	109

## CAPITULO IV

### 4 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

#### 4.1 Encuesta aplicada a los docentes

##### 1. ¿Sus alumnos pueden resolver ejercicios de productos notables y Factoreo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy Fácil		0,00%
Fácil		0,00%
Difícil	2	100,00%
Muy Difícil		0,00%
Totales	2	100,00%



El 100% de los docentes manifiesta que los alumnos no están preparados para resolver ejercicios sobre productos notables y factoreo. Demostrando desconocimiento procedimental.

**2. ¿Sus alumnos conocen cuál es la utilidad de aprender productos notables y Factoreo?**

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre		0,00%
Casi Siempre		0,00%
Rara Vez	2	100,00%
Nunca		0,00%
Totales	2	100,00%



Todos los profesores manifiestan que rara vez se da motivación acerca de los temas a tratar, al no existir motivación nos encontramos con alumnos que no sienten deseos de aprender.

**3. ¿Sus alumnos razonan al momento de escribir tu respuesta ante un ejercicio de productos notables y factoro?**

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre		0,00%
Casi Siempre		0,00%
Rara Vez		0,00%
Nunca	2	100,00%
	2	100,00%



El razonamiento algebraico, no está lo suficientemente trabajado. El profesor debe enfocarse a estimular con mayor criterio y con mucha ejercitación el desarrollo de esta habilidad.

**4. ¿Sus alumnos saben de memoria los pasos de resolución de los diferentes casos de productos notales y factoro?**

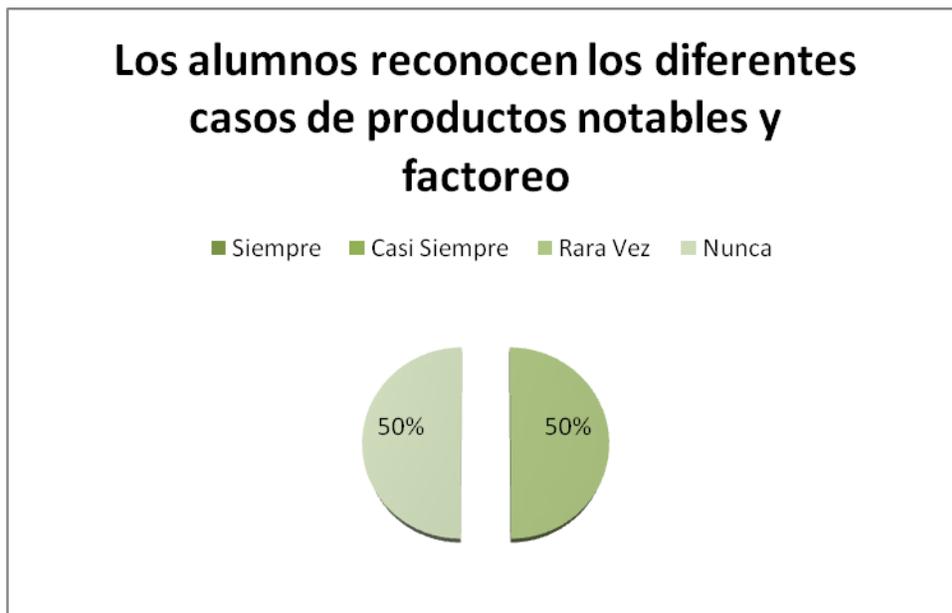
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre		0,00%
Casi Siempre		0,00%
Rara Vez	2	100,00%
Nunca		0,00%
	2	100,00%



Estos datos nos demuestran que los estudiantes tiene serias dificultades en el manejo de algoritmos de resolución de problemas. El trabajo en el aula debe enfocarse a estimular con mucha ejercitación es desarrollo de esta habilidad, porque es la piedra angular de soporte de toda la estructura procedimental matemática.

**5. ¿Sus alumnos reconocen los diferentes casos de productos notables y factoro?**

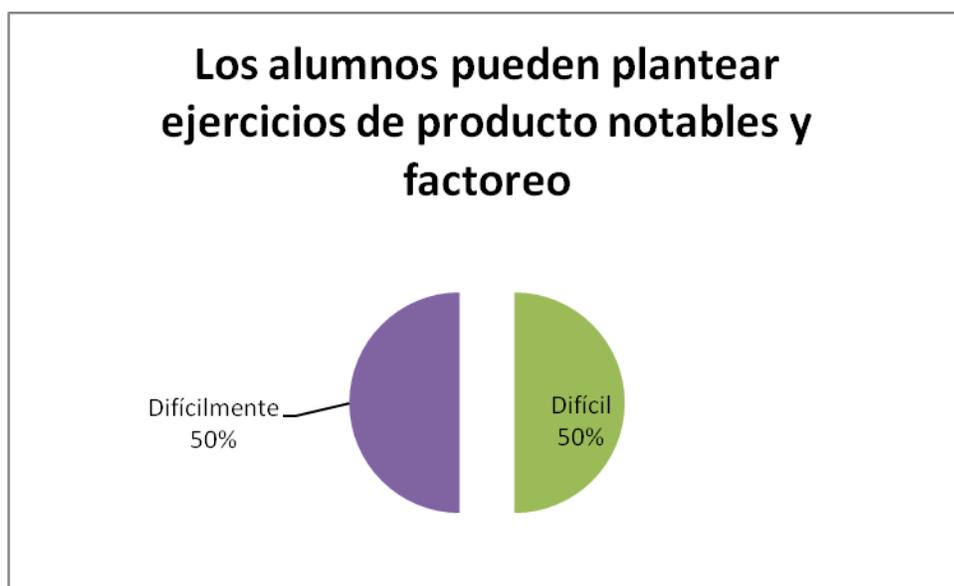
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre		0,00%
Casi Siempre		0,00%
Rara Vez	1	50,00%
Nunca	1	50,00%
	2	100,00%



Por los datos obtenidos, podemos inferir que la mitad de maestros dicen que sus alumnos no dominan aspectos procedimentales. Se hace necesario reforzar esta habilidad para el tratamiento más eficiente de la matemática.

**6. ¿Sus alumnos pueden plantear ejercicios de producto notables y factoro?**

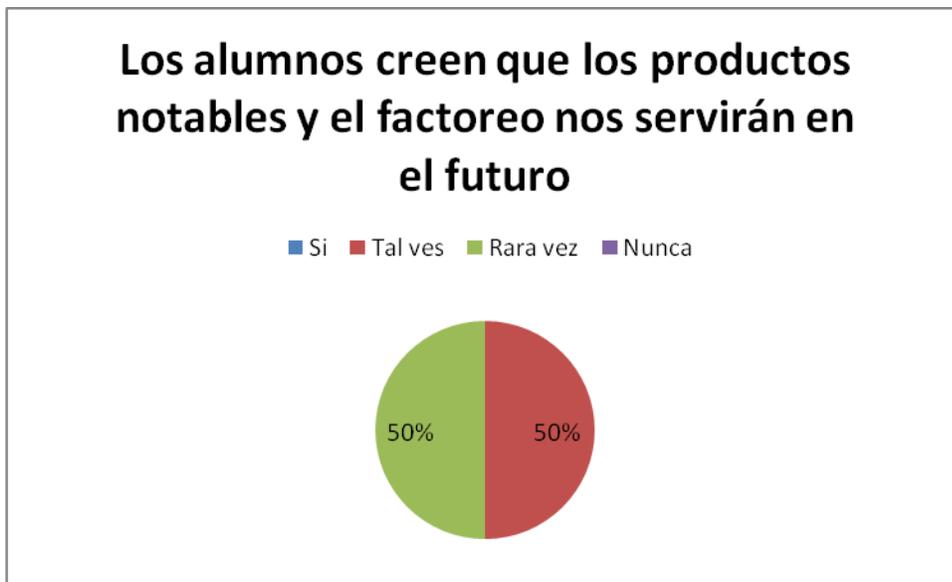
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Fácilmente		0,00%
Fácil		0,00%
Difícil	1	50,00%
Difícilmente	1	50,00%
	2	100,00%



El planteo de problemas matemáticos, es el talón de Aquiles en la enseñanza matemática, la presente investigación nos dice que no se a trabajado en esto, por lo tanto es necesario reforzar el planteo de ejercicios.

7. ¿Sus alumnos creen que los productos notables y el factorio nos servirán en el futuro?

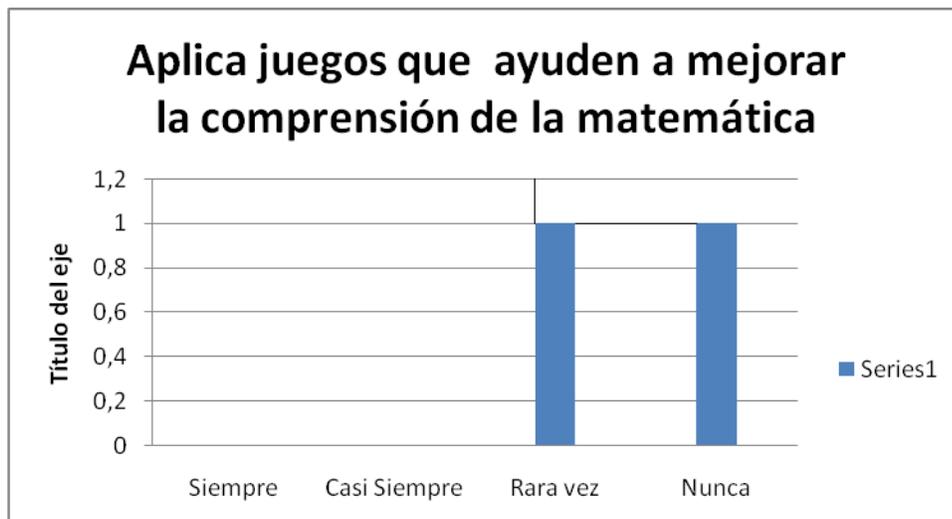
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si		0,00%
Tal vez	1	50,00%
Rara vez	1	50,00%
Nunca		0,00%
Totales	2	100,00%



Los maestros tienen criterios divididos en cuanto al valor que representan los productos notables y el factorio en la vida estudiantil del alumno.

8. ¿Aplica juegos que ayuden a mejorar la comprensión de la matemática?

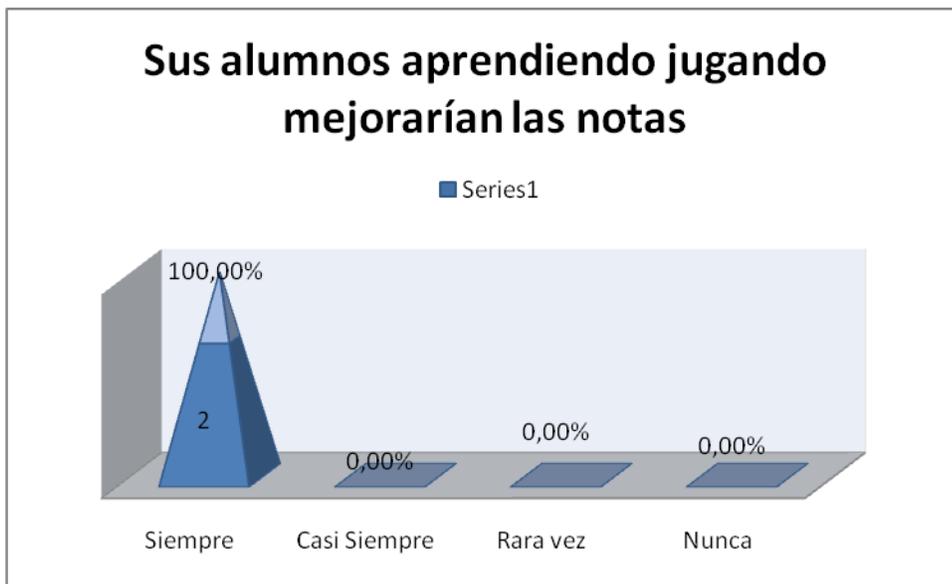
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre		0,00%
Casi Siempre		0,00%
Rara vez	1	50,00%
Nunca	1	50,00%
Totales	2	100,00%



Los profesores no aplican técnicas activas de enseñanza, esto puede deberse al espacio físico de las instituciones o a cumplimiento de programas establecidos por el ministerio de educación.

9. ¿Cree que si sus alumnos aprendieran jugando mejorarían en tus notas?

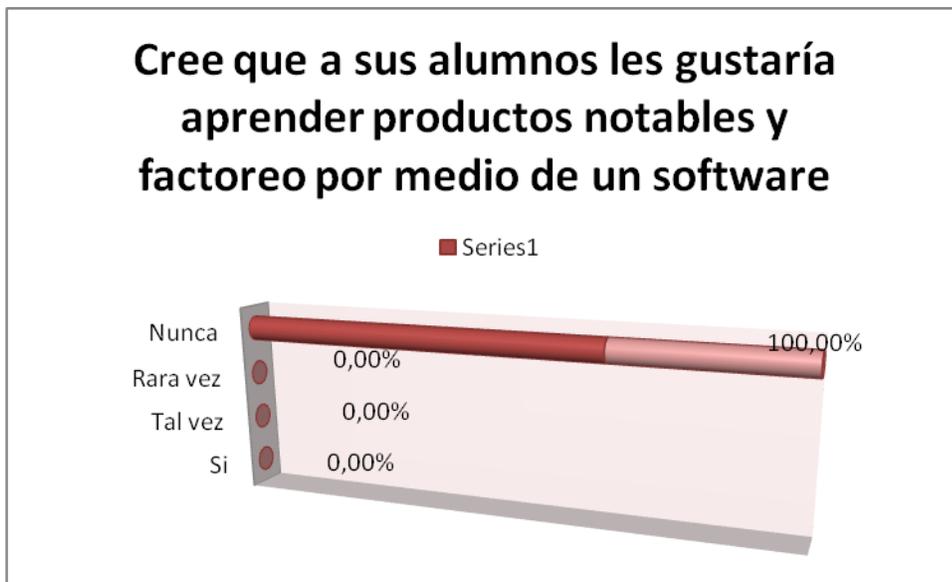
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	100,00%
Casi Siempre		0,00%
Rara vez		0,00%
Nunca		0,00%
Totales	2	100,00%



Los profesores manifiestan que se lograría mejorar la comprensión por medio del juego. Ya que la matemática está relacionada con el juego y los rompecabezas.

**10. ¿Ha utilizado un software para enseñar productos notables y factoro por medio de un software?**

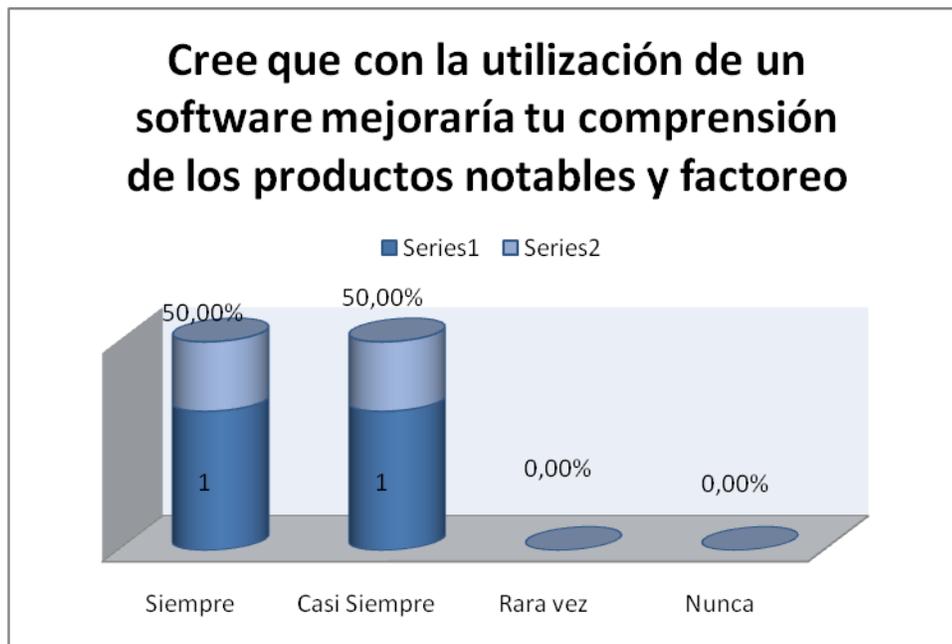
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si		0,00%
Tal vez		0,00%
Rara vez		0,00%
Nunca	2	100,00%
	2	100,00%



Todos los profesores indican que no han utilizado un software para la enseñanza de la matemática, esto puede deberse a la no existencia de una sala de audiovisuales, lo cual no permitiría enseñar con estos medios

11. ¿Cree que la utilización de un software mejoraría la comprensión de los productos notables y factoroero?

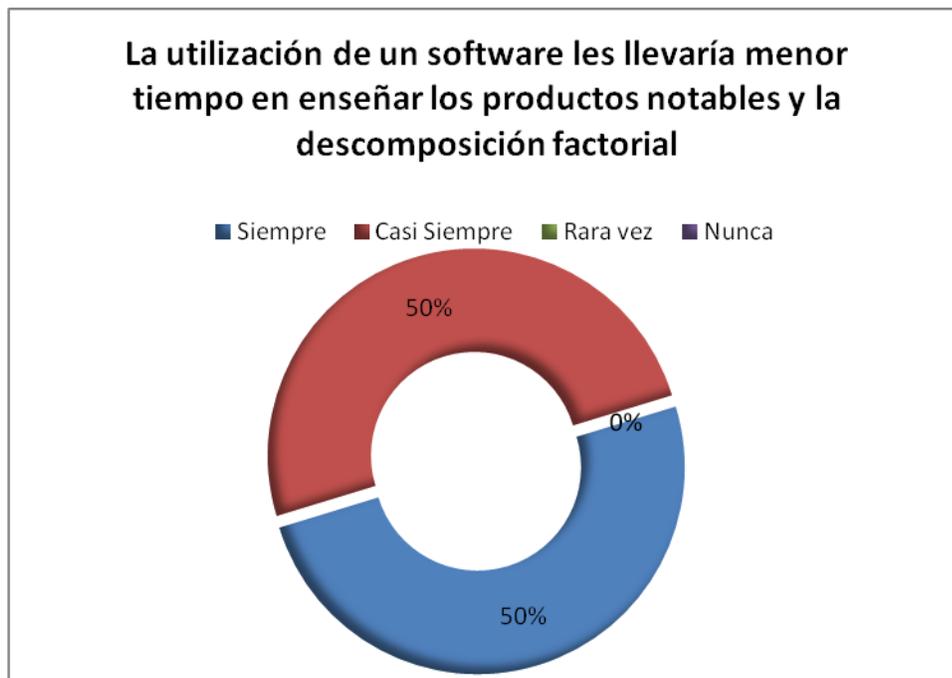
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	50,00%
Casi Siempre	1	50,00%
Rara vez		0,00%
Nunca		0,00%
	2	100,00%



Los profesores piensan que con la utilización de tecnología se mejoraría la comprensión de los productos notables y la descomposición factorial.

**12. ¿Cree que la utilización de un software le llevaría menor tiempo en enseñar los productos notables y el factorreo?**

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	50,00%
Casi Siempre	1	50,00%
Rara vez		0,00%
Nunca		0,00%
	2	100,00%

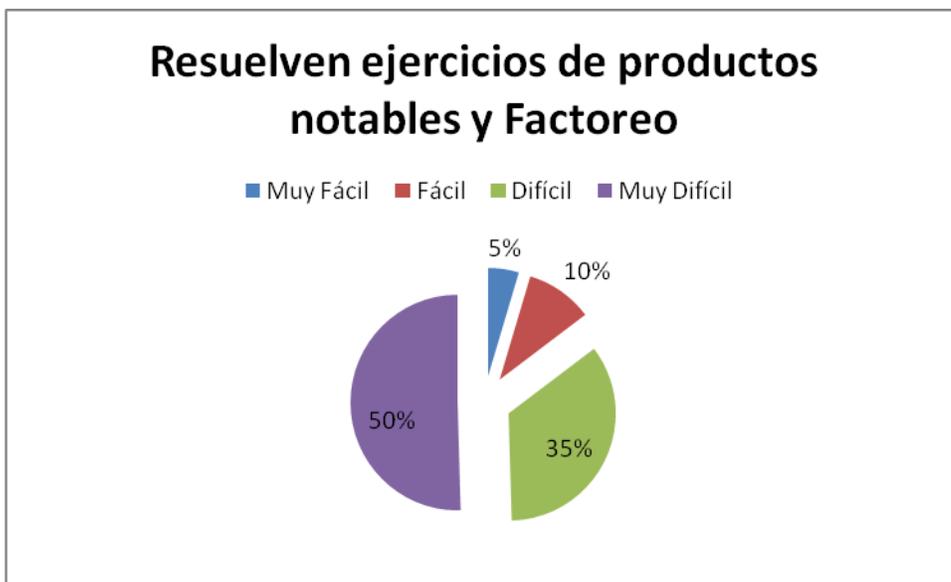


Los profesores creen que la utilización de un software permitiría elevar el nivel académico de los estudiantes, reduciendo el tiempo en la comprensión de los procesos algebraicos.

## 4.2 Encuesta aplicada a estudiantes

### 1. ¿Puede resolver ejercicios de productos notables y Factorreo?

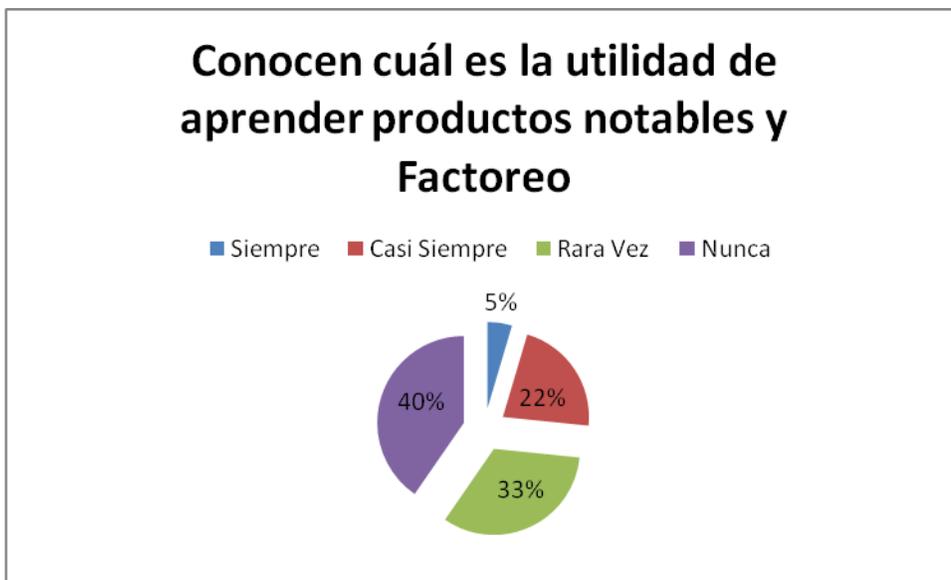
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy Fácil	5	4,59%
Fácil	11	10,09%
Difícil	38	34,86%
Muy Difícil	55	50,46%
Totales	109	100,00%



La parte procedimental es la destreza que más se apunta a desarrollar en el trabajo matemático y los datos estadísticos de los alumnos encuestados así lo demuestran. Muy pocos alumnos demuestran solvencia, mientras que la mitad denota dificultades a ser superadas.

**2. ¿Conoce cuál es la utilidad de aprender productos notables y Factoreo?**

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	5	4,59%
Casi Siempre	24	22,02%
Rara Vez	36	33,03%
Nunca	44	40,37%
Totales	109	100,00%

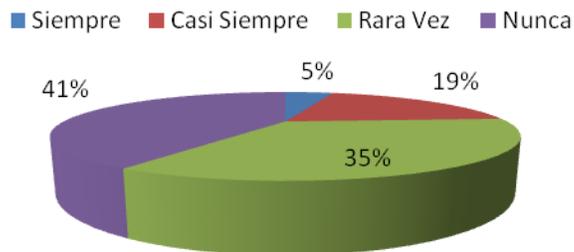


Estos datos demuestran que no existe una motivación para el aprendizaje de los productos notables y la factorización ya que los profesores únicamente nos limitamos a cumplir cronogramas previamente establecidos.

**3. ¿Razona al momento de escribir tu respuesta ante un ejercicio de productos notables y factorreo?**

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	4,59%
Casi Siempre	21	19,27%
Rara Vez	38	34,86%
Nunca	45	41,28%
	109	100,00%

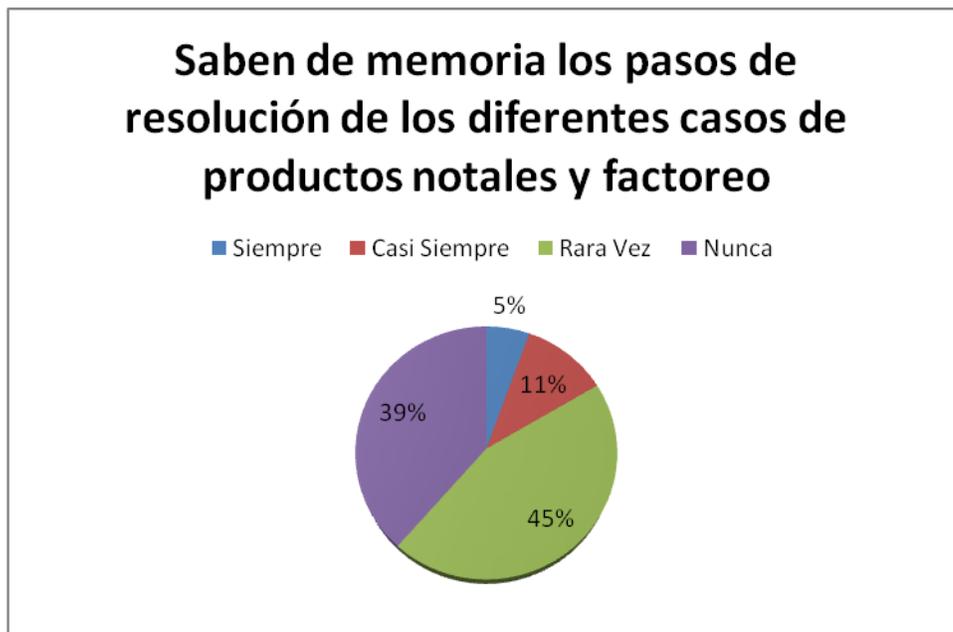
**¿Razonan al momento de escribir su respuesta ante un ejercicio de productos notables y factorreo?**



El razonamiento es una parte a ser desarrollada ya que como se nota los estudiantes se limitan a encontrar y presentar una respuesta sin haberla razonado

4. ¿Te sabes de memoria los pasos de resolución de los diferentes casos de productos notales y factoro?

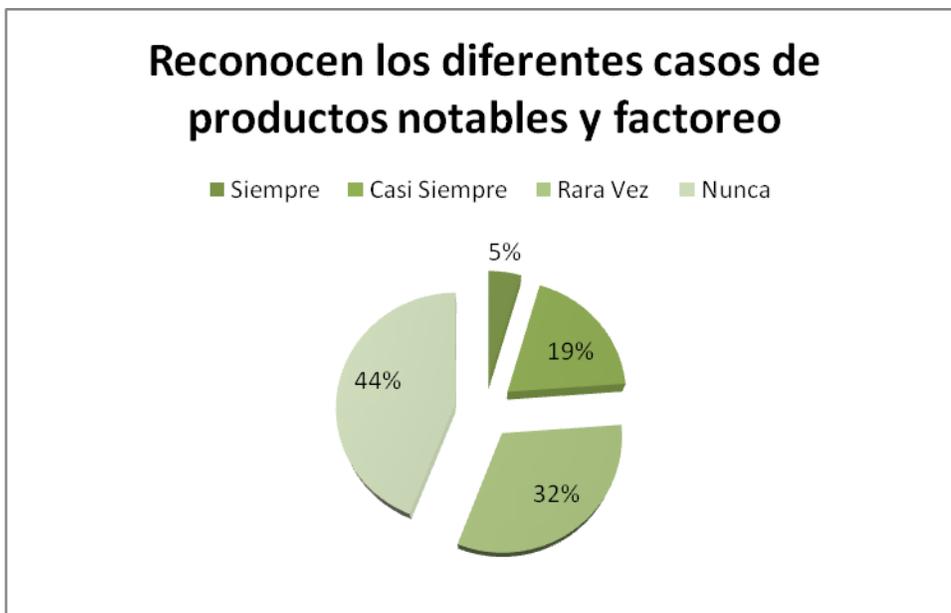
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	6	5,50%
Casi Siempre	12	11,01%
Rara Vez	49	44,95%
Nunca	42	38,53%
	109	100,00%



Estos datos nos demuestran que el trabajo en el aula debe enfocarse a estimular y ejercitar el uso de algoritmos, los cuales facilitan la resolución de ejercicios matemáticos de cualquier tipo.

5. ¿Reconoce los diferentes casos de productos notables y factoro?

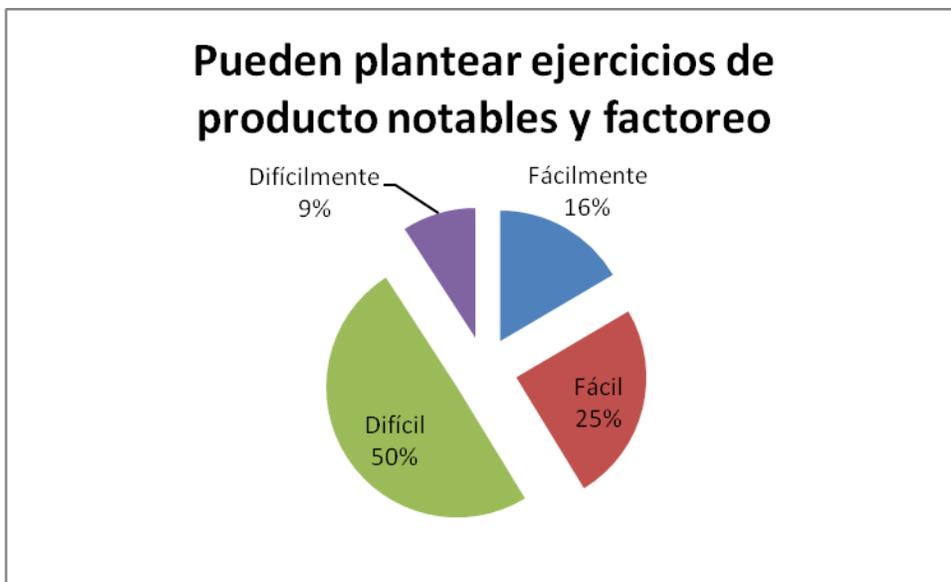
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	4,59%
Casi Siempre	21	19,27%
Rara Vez	35	32,11%
Nunca	48	44,04%
	109	100,00%



Se nota que en la enseñanza de los productos notables y factorización se necesita un mayor reforzamiento en lo que se refiere a la comprensión de conceptos.

6. ¿Puede plantear ejercicios de producto notables y factorreo?

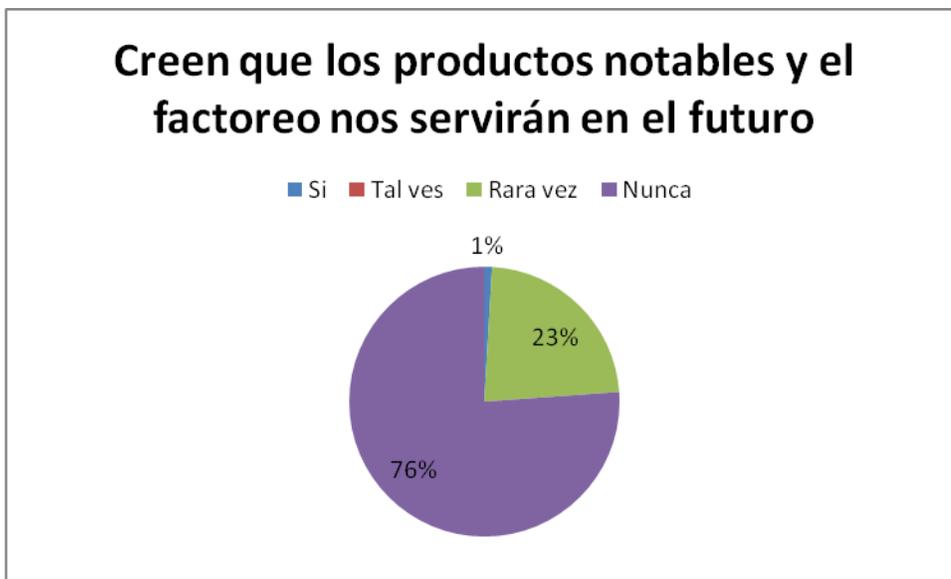
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Fácilmente	18	16,51%
Fácil	27	24,77%
Difícil	54	49,54%
Difícilmente	10	9,17%
	109	100,00%



El hecho de no tener una concepción clara de lo que son los productos notables y la factorización no le permite poder plantearse ejercicios que una vez tratado el tema sería muy fácil. La mitad de los estudiantes no puede plantearse ejercicios.

7. ¿Cree que los productos notables y el factoro no nos servirán en el futuro?

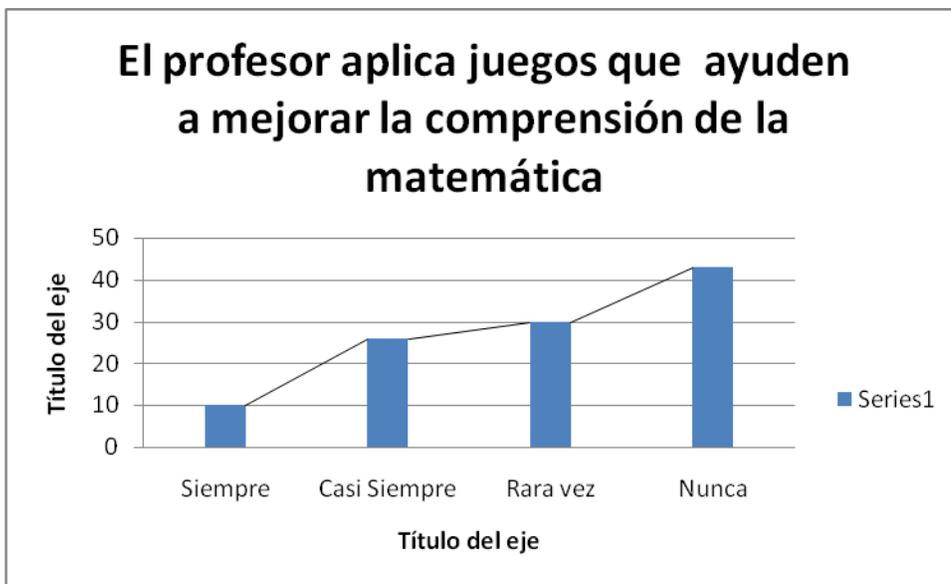
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	0,92%
Tal ves		0,00%
Rara vez	25	22,94%
Nunca	83	76,15%
Totales	109	100,00%



La mayor parte de los alumnos creen que el estudio de los temas no tendrá importancia en el futuro, esto se debe a que no existe la suficiente motivación ni claridad de conceptos acerca de lo que son los productos notables y la factorización.

8. ¿Tu profesor aplica juegos que te ayuden a mejorar tu comprensión de la matemática?

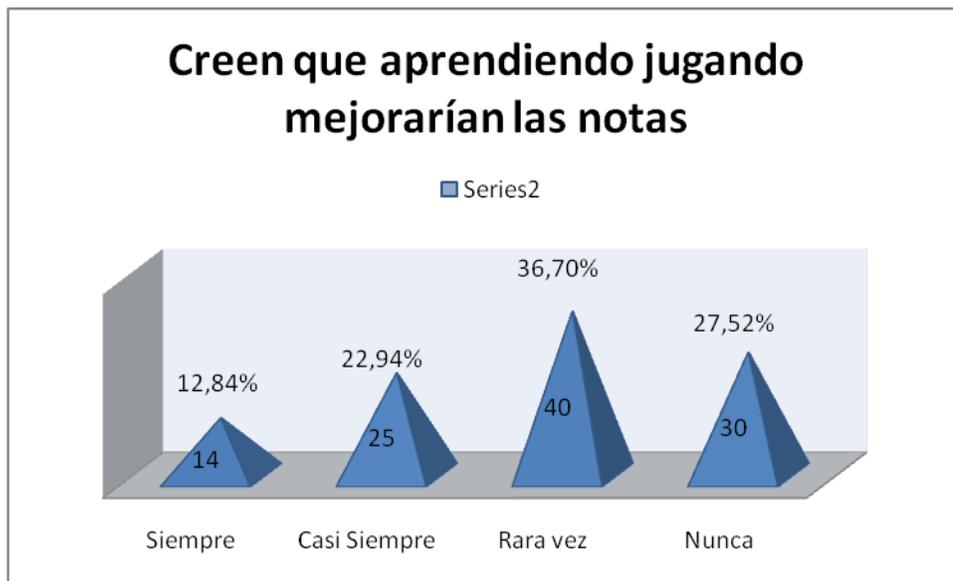
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	10	9,17%
Casi Siempre	26	23,85%
Rara vez	30	27,52%
Nunca	43	39,45%
Totales	109	100,00%



Se nota claramente que los profesores no utilizan técnicas activas de enseñanza, dándonos muestras claras que el profesor se dedica a impartir su conocimiento y tratar de cumplir programas sin importar el aprendizaje de los alumnos.

9. ¿Cree que si aprendieras jugando mejorarías en tus notas?

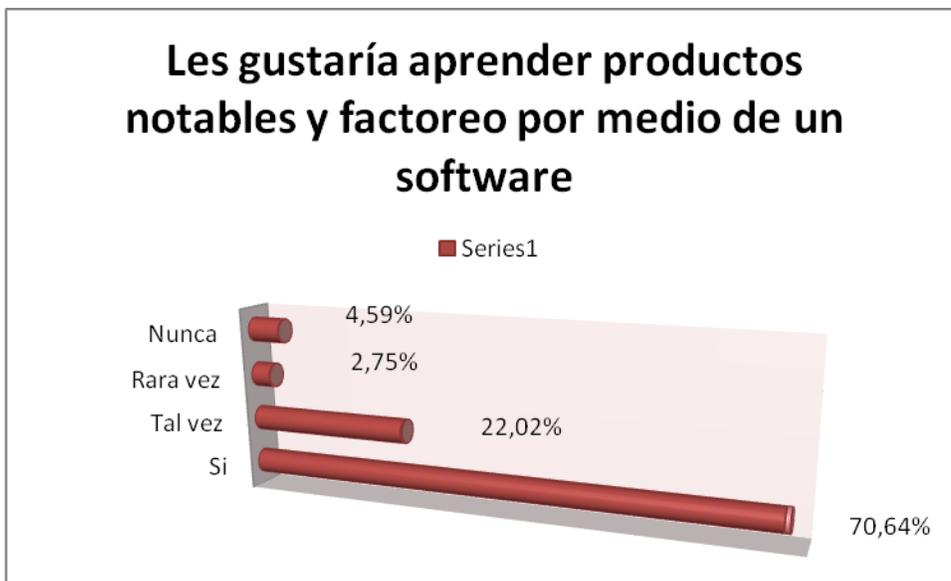
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	14	12,84%
Casi Siempre	25	22,94%
Rara vez	40	36,70%
Nunca	30	27,52%
Totales	109	100,00%



Los alumnos muestran rechazo al aprendizaje por medio del juego, esto se debe a que los profesores pocas veces han utilizado el juego como una técnica de aprendizaje.

10. ¿Te gustaría aprender productos notables y factoro por medio de un software?

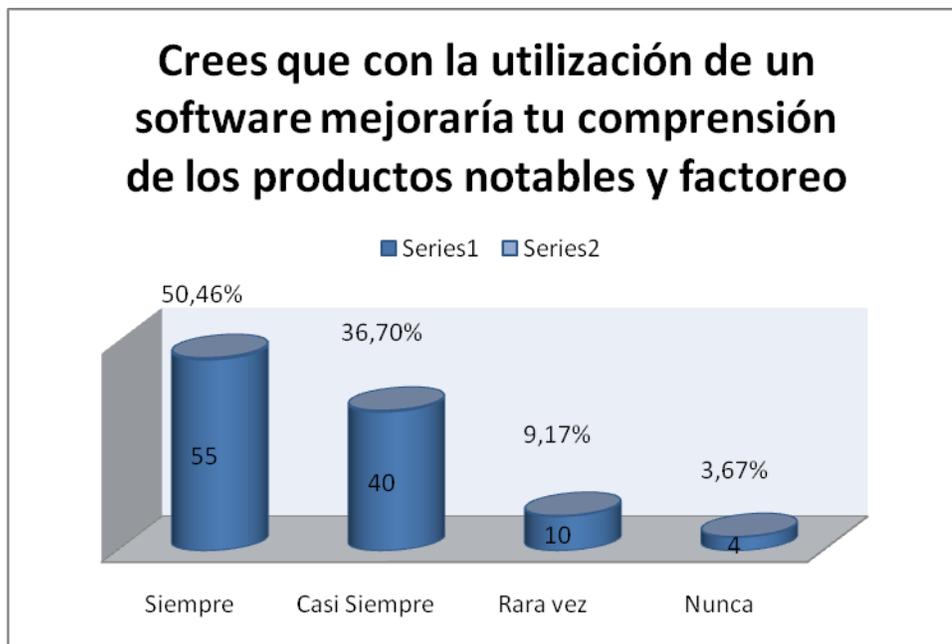
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	77	70,64%
Tal vez	24	22,02%
Rara vez	3	2,75%
Nunca	5	4,59%
Totales	109	100,00%



Los alumnos tienen la disposición al aprendizaje por medio de un software o guía multimedia, este echo favorecería el aprendizaje ya que los alumnos llevarían el software a su casa y poder revisar aspectos que no hayan quedado claros.

11. ¿Crees que con la utilización de un software mejoraría tu comprensión de los productos notables y factoro?

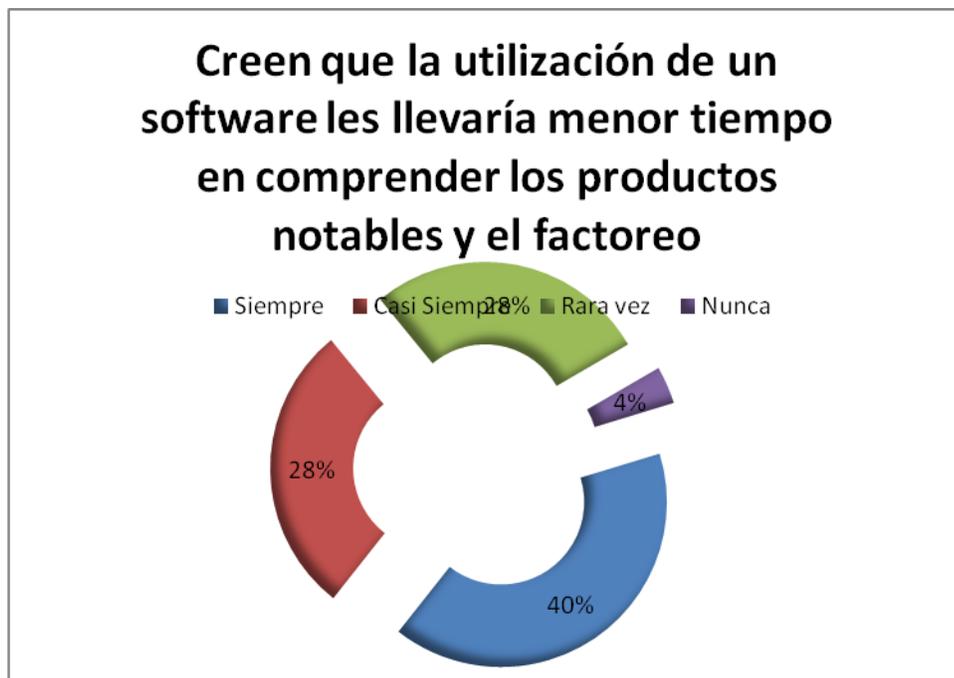
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	55	50,46%
Casi Siempre	40	36,70%
Rara vez	10	9,17%
Nunca	4	3,67%
Totales	109	100,00%



La gran mayoría de estudiantes creen que la utilización de TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), permiten una mejor comprensión de los productos notables y factorización.

**12. ¿Crees que la utilización de un software te llevaría menor tiempo en comprender los productos notables y el factor de...**

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	44	40,37%
Casi Siempre	31	28,44%
Rara vez	30	27,52%
Nunca	4	3,67%
Totales	109	100,00%



Un 40% de estudiantes cree que la utilización de un software les permitiría aprender en menor tiempo los productos notables y el factor de... Mientras que un bajo porcentaje no muestra predisposición al aprendizaje por medio de las TIC. Esto se debe a que en algunos casos el estudiante puede manifestar temor a la tecnología.

## CAPITULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Según los resultados de las encuestas aplicadas a los docentes que trabajan en los décimos años de los colegios Víctor Mideros y Daniel Reyes, así como a los estudiantes de los mismos años de estudio con respecto a la comprensión de los productos notables, cocientes notables y la factorización, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Que según los docentes encuestados, los estudiantes a su cargo no han desarrollado habilidades cognitivas, esto debido al poco interés que manifiestan por un aprendizaje comprensivo y analítico de la matemática.
- Los profesores aplican muy poco las técnicas activas, las cuales por su relación con el juego son de mucha importancia y en nuestro caso pasan desapercibidas.
- Que los estudiantes cuando llegan al decimo año de educación básica, en un alto porcentaje, tienen mucha dificultad en cuanto a conocimientos algebraicos se refiere, lo cual es fundamental en la práctica de esta asignatura de estudio.
- Los resultados de esta investigación demuestran el poco dominio de los estudiantes en cuanto a la habilidad algebraica en lo que corresponde a operaciones básicas.
- Los jóvenes de decimo año de básica tiene mucha dificultad en la comprensión y peor aun en la solución de problemas matemáticos.

- No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, como se almacena, como se transforma, como se transmite y como se accede a la información en sus múltiples manifestaciones. De allí la necesidad e importancia de integrar esta cultura al proceso educativo, para que ese conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC y lograr libre y espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida.
- El aprendizaje se puede facilitar mediante el uso de software y en particular mediante el internet, aplicando las técnicas adecuadas

## **5.2 Recomendaciones**

Después de diagnosticar todos los problemas señalados como serios limitantes para empezar adecuadamente con el tratamiento cabal y eficiente de los productos notables, cocientes notables y la descomposición factorial en los décimos años de básica

- Que se realice un curso de nivelación de conocimientos y habilidades algebraicas, poniéndose de acuerdo con los profesores que van a impartir esta cátedra en todos los paralelos de decimo de básica.
- Se hace indispensable comenzar una verdadera nivelación cognitiva, en virtud de que van a los décimos años con una profunda heterogeneidad, pues en algunos niveles han tratado los conocimientos básicos, pero en muchos de ellos, no han estudiado o profundizado algunos contenidos muy necesarios para el decimo año de básica.

- Recomiendo a los docentes reforzar contenidos anteriores que se vuelven indispensables en el momento de poder adquirir los nuevos conocimientos del decimo año de básica para de esta manera desarrollar habilidad algebraica.
- Los docentes de decimo año de básica deben usar métodos y técnicas activas para mejorar el dominio en la habilidad algebraica en lo que corresponde a las operaciones básicas y la descomposición factorial. Pues de este modo el aprendizaje se volverá dinámico ocasionando un fácil interaprendizaje.
- El maestro de decimo año de básica del área de matemática tiene la obligación de planificar con anterioridad para la improvisación, desarrollando en la medida de lo posible actividades dinámicas y motivadoras para que en el estudiante se despierte el interés por la matemática especialmente en la solución de problemas.
- Recomiendo a los docentes que cuando se trate la habilidad algebraica, utilice metodología, técnicas y estrategias activas que motiven al estudiante a la adquisición de nuevos conocimientos, procurando cimentar bien los conceptos para que comprenda el proceso y solucione problemas en la vida.
- Recomiendo que el docente realice un periodo de nivelación de habilidades algebraicas para poder tratar la temática que el año anterior no fue abordada, reforzando aquellos conocimientos que no fueron bien cimentados.

### **5.2.1 Recomendación general**

La principal preocupación, después de haber investigado en la población, motivo del presente trabajo, es que los estudiantes demuestran

mucha dificultad en el aprendizaje algebraico, que también se evidencia en el escaso dominio de habilidades algebraicas en el conocimiento matemático y que los docentes aplican muy poco métodos y técnicas activas que generen un aprendizaje dinámico y autónomo, razón por la cual se tiene muy pocos estudiantes analíticos, críticos, reflexivos, que sean capaces de emitir juicios de valor, inferir ideas, interpretar mensajes y por sobre todo, que apliquen sus conocimientos en el momento ideal en que la vida diaria lo requiera con creatividad.

Es por esto que recomiendo utilizar una guía didáctica con metodología activa que ayude al docente a desarrollar las habilidades algebraicas, lo que permitirá mejorar la educación en los colegios Víctor Mideros y Daniel Reyes

## **CAPITULO VI**

### **6 PROPUESTA ALTERNATIVA**

#### **6.1 Título de la Propuesta**

GUIA PARA EL USO DE LA CAJA DE POLINOMIOS EN LA COMPRENSIÓN MATEMATICA DE LOS PRODUCTOS NOTABLES, COCIENTES NOTABLES Y DESCOMPOSICIÓN FACTORIAL EN EL DECIMO AÑO DE LOS COLEGIOS “VÍCTOR MIDEROS” Y “DANIEL REYES” DE LA PARROQUIA DE SAN ANTONIO DE IBARRA

#### **6.2 Justificación e importancia**

El profesor tiene a su cargo la finalidad de encaminar a sus estudiantes con proyección al cambio dentro del contexto social y educativo de nuestro país, esto lo lograra mejorando cada día el aprendizaje de sus alumnos.

La finalidad de elaborar una guía activa, talleres y multimedia que permita elevar la calidad educativa en la comprensión de los productos notables, cocientes notables y la descomposición factorial; es la de utilizar los métodos y técnicas activas ya que estas se convierten en valiosas herramientas didácticas que facilitan el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática, permitiendo que el estudiante construya y elabore por si mismo el conocimiento.

Espero que los profesores encuentren en esta guía orientaciones útiles que les sirvan de guía para que su labor docente sea fructífera.

La importancia de la matemática radica en tres aspectos. El primero el enfoque funcionalista que indica que la matemática es una herramienta útil y práctica para el tratamiento de otras ciencias. Es un instrumento indispensable para aprender las operaciones básicas. El segundo aspecto el enfoque formativo del pensamiento: a través de las matemáticas se desarrolla el pensamiento lógico, ya que en la actividad matemática se realizan operaciones mentales, motivando el desarrollo de la capacidad creativa, reflexiva, racional, etc. El tercer aspecto el enfoque social: por medio de la matemática se puede comprender la realidad socioeconómica, permitiendo sensibilizarse con lo que está sucediendo en su entorno y luego ser solidario y propositivo.

Cuando se trabaja con matemáticas casi siempre se lo hace de manera tradicional y autoritaria, limitando al alumno a hacer muchas cosas que puede experimentar directamente, esto le resultara difícil de aprender debido a que no responde a sus intereses

Los alumnos son el reflejo de lo que los maestros somos en el aula , el alumno tiene desconocimiento del número, sabe cómo se escribe en forma de signo , pero eso no da cuenta de lo que puede manejar en su contexto, porque le falta pasar por un proceso para su adquisición, no solamente debe dársele de manera verbal y repetitiva.

Tiene dificultad para aprender un contenido de manera superficial, donde el único apoyo del maestro es proponer actividades del libro, prohibiéndole manipular y trabajar con sus compañeros, que le permitan

superar sus dificultades, perdiendo la oportunidad de relacionarse con su contexto.

Dentro de las aulas los docentes, continúan impartiendo paso a paso el currículo oficial, sin alterar el orden, sin importar innovaciones propias a las actividades propuestas, trabaja de manera sistemática, como consecuencia, los alumnos que no van a ese ritmo, se van rezagando dentro del aula.

Estos criterios determinan que la matemática es una signatura en la que los estudiantes tienen mayor grado de dificultad, lo cual conlleva al bajo rendimiento.

Así pues de esta manera se nos sugiere a los docentes conocer más a nuestros alumnos, para poder darles lo que ellos necesitan de acuerdo a sus intereses; debemos procurar no trabajar una actividad única dentro del grupo, si realmente deseamos despertar en él sus habilidades.

La elaboración de la guía de uso de la caja de polinomios es totalmente factible porque se cuenta con un amplio material bibliográfico que apoya la ejecución y desarrollo de la misma. Además, en caso de no contar con los computadores su diseño y fabricación es de fácil realización, logrando que cada alumno tenga una caja de polinomios sin necesidad de tener computador individualmente. También se cuenta con el apoyo de las autoridades de los establecimientos en virtud de que el investigador es docente en una de las instituciones, esta guía será un significativo aporte al

propósito de los colegios por mantener un elevado prestigio impartiendo una educación eficiente y de calidad.

La presente guía, es un instrumento que será aplicado en el transcurso del presente año lectivo por parte de los docentes de cada institución permitiendo desarrollar habilidades cognitivas que beneficiaran al normal desarrollo del proceso de aprendizaje en los décimos años.

Es importante señalar que el maestro con su experiencia, originalidad, profesionalismo y dinamismo en el aula, se encargará de hacer de la matemática una ciencia accesible y agradable para sus estudiantes, mediante contenidos que potencien el desarrollo de las destrezas matemáticas y el logro de competencias por parte de los jóvenes, orientando los procesos para que nuestros educandos aprendan a aprender de una manera activa, participativa y autónoma, sin olvidar que la razón de nuestra práctica docente es el estudiante, quien se convierte en el verdadero protagonista del quehacer educativo.

## **6.3 Fundamentación**

### **6.3.1 Fundamentación Psicológica**

Siendo el ser humano un ente único y capaz de elaborar su propio conocimiento, desarrollando todas sus potencialidades y posteriormente poder transmitir las a sus futuras generaciones para lograr buenos ciudadanos con mejor capacidad de solucionar problemas y con un alto nivel de pensamiento crítico, lógico reflexivo, mi propuesta se fundamenta en el desarrollo psicológico, que debe llevar al estudiante al análisis,

interpretación, asimilación inferencia, reflexión y sobre todo a la solución de problemas que se presentan en la vida diaria, así como también a la confrontación de sus experiencias y del entorno a fin de propiciar el cambio de actitud en relación al proceso enseñanza aprendizaje<sup>16</sup>

### **6.3.2 Fundamentación Pedagógica**

Con relación a los fundamentos pedagógicos en que se sustenta mi propuesta, esta contribuirá a la formación integral de los jóvenes porque está inmersa en la pedagogía activa, enfocada en la teoría COGNITIVA, el modelo CONSTRUCTIVISTA con la finalidad de que el estudiante construya su propio conocimiento y de esta manera se logre aprendizajes significativos y duraderos.

El docente de matemática de décimo año debe partir de la nivelación de habilidades cognitivas matemáticas, Esto contribuirá para que los estudiantes desenmascaren los procesos sociales e imaginen formas de investigación crítica que les permita comprender, desarrollar formas de acción y de reflexión lo que les dará la facultad de participar y actuar.

Los profesores deben cumplir con las funciones de producir y fomentar alumnos con autonomía para que adquieran aprendizajes significativos. Enseñar a partir de problemas que tengan importancia para los alumnos.

---

<sup>16</sup> Manual Básico del Docente (p. 169)

Promover en los estudiantes la realización de talleres donde se resolverán ejercicios relacionados a su entorno<sup>17</sup>.

## **6.4 Objetivos**

### **6.4.1 Objetivo general**

Contribuir al mejoramiento de los procesos didácticos en los estudiantes de los décimos años, para lograr la comprensión de los productos notables, cocientes notables y descomposición factorial por medio de la caja de polinomios

### **6.4.2 Objetivos Específicos**

Desarrollar las estructuras intelectuales para la construcción de esquemas del pensamiento lógico formal por medio de procesos matemáticos

Incentivar el desarrollo de las capacidades de investigación y trabajo productivo, colectivo e independiente.

## **6.5 Ubicación sectorial y física**

La investigación, elaboración y futura aplicación de la presente guía, se realizará en los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes”, que se encuentran ubicados en la parroquia rural de San Antonio de Ibarra, y que

---

<sup>17</sup> Pedagogía del Maestro (p. 245)

presta sus servicios a todos los cantones de la provincia de Imbabura, cuentan con una amplia y adecuada infraestructura tanto de aulas, laboratorios, centro de computo, aéreas recreativas y deportivas buenas y personal docente de amplia trayectoria con una solvente preparación académica que sustenta un buen prestigio institucional.

## **6.6 Desarrollo de la propuesta**

### **6.6.1 Sobre el álgebra**

El aprendizaje de la matemática se suscita en etapas que culminan en los pasos simbólicos, relaciones, funciones y algoritmos y procedimientos. El álgebra es el paso fundamental hacia la consolidación del lenguaje matemático que permite acudir a la instancia formal. Pero la distinta significación de las letras, como generalizadoras de la aritmética, como incógnitas en las ecuaciones, como argumentos en las funciones, como entes abstractos,... son de difícil comprensión por todas las personas. No resulta fácil ni la utilización ni la comprensión de términos y expresiones recurrentes en el álgebra: elevar a la décima potencia, extraer la raíz quinta, calcular, expandir, simplificar, racionalizar, determinar, buscar, hallar, encontrar, obtener, factorizar, ver si es un trinomio cuadrado perfecto, aplicar una fórmula, sustituir, remplazar, igualar, reducir, convertir en fracciones parciales,..., son algunos de los términos que en los estudiantes pueden causar empobrecimiento de significados y la subsiguiente pereza cognitiva hacia estas temáticas.

### 6.6.2 La Caja de Polinomios

La Caja de Polinomios ilustra la relación entre el desarrollo histórico de los conceptos y la lúdica como una actividad que posibilita el paso de lo tangible a lo simbólico y a lo abstracto en el conocimiento algebraico. Desde el punto de vista histórico la Caja de Polinomios rescata el pensamiento algebraico de Al-Sabi Tabit ibn Qurra al-Harrani, quien nació en el año 826, Mesopotamia y murió en 901 en Bagdad (ahora Irak). Perteneció a la secta Sabian, la cual inducía a sus adeptos al estudio de la astronomía y de las matemáticas. Así mismo, al estudio del griego, lo cual le permitió estudiar los Elementos de Euclides. Muhammad ibn Musa ibn Shakir impresionado por el conocimiento de Tabit en los idiomas lo persuadió de viajar a Bagdad a estudiar matemáticas. En este campo realizó importantes descubrimientos como la extensión del concepto de número a números reales positivos y en álgebra, en particular, en la solución de ecuaciones cuadráticas.

En este artículo, se extenderá la idea de homogeneización propuesta por Tabit al observar que una ecuación cuadrática de la forma  $x^2 + px + q = 0$ , no adquiere una representación geométrica adecuada por la imposibilidad de sumar áreas con longitudes y con puntos. Tabit propone utilizar una unidad de medida  $\mu$  para expresar la ecuación anterior como  $x^2 + p\mu x + q\mu^2 = 0$ , con lo cual ésta puede representarse geométricamente como suma de dos áreas.

En este orden de ideas se construyen los primeros rectángulos básicos fundamentales representados en la Figura 1. Los mismos se denotan con  $x^2$ ,  $x$  y  $1$ , respectivamente.

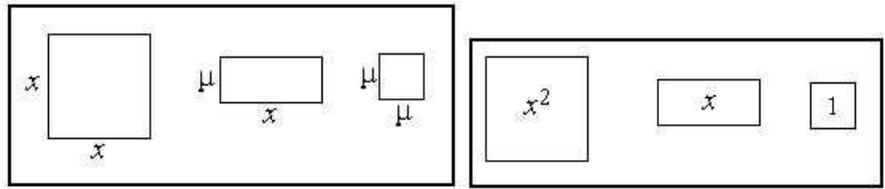


Figura 1

Figura 2

Con estos rectángulos básicos es posible representar geoméricamente un polinomio cuadrático con coeficientes enteros, como se ilustrará más adelante, sin embargo no es factible representar geoméricamente polinomios de grado superior. Esta dificultad se abordó en el desarrollo de la Especialización en Enseñanza de la Matemática de la Universidad de Nariño, en el año 1997, y su solución condujo a la construcción del material didáctico denominado la *Caja de Polinomios* que permite tratar el álgebra de polinomios hasta de cuarto grado y en dos variables. La operatoria algebraica que se realiza con esta herramienta consiste esencialmente en armar un rompecabezas, construyendo rectángulos con la única regla de que fichas contiguas coincidan en la dimensión de sus bordes vecinos.

### 6.6.2.1 Polinomios de Grado 2

La idea de Tabit se usa en la enseñanza media al tratar el binomio de Newton. Por ejemplo el desarrollo de  $(x+y)^2$  se representa en la figura 3

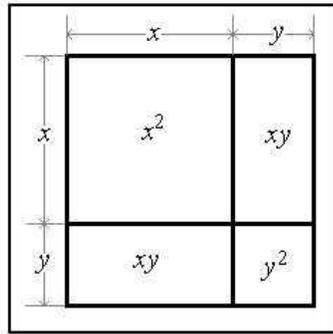


Figura 3

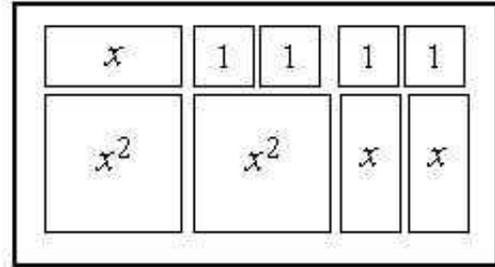


Figura 4

Los rectángulos básicos de dimensión 2 se utilizan en el ambiente escolar para representar polinomios de grado 2 con coeficientes enteros positivos. Así, la Figura 4 muestra una representación del polinomio  $2x^2 + 3x + 4$ . Sin embargo, surge la inquietud de cómo representar polinomios con coeficientes enteros negativos. La generalización de la idea de Tabit para resolver este interrogante requiere del uso del plano cartesiano. En él, los rectángulos básicos de dimensión 2, los cuales se denominarán fichas, que se ubiquen en el primer o tercer cuadrante se consideran con coeficientes positivos y los ubicados en el segundo o cuarto cuadrante tendrán coeficientes negativos. Así la grafica de la *figura 5a* representa el polinomio  $2x^2 + 3x + 4$  y la de la *figura 5b* el polinomio  $-3x^2 - 2$ , ya que  $-3x^2 - 2$  es igual a  $-3x^2 - 3x + 1 - x$ .

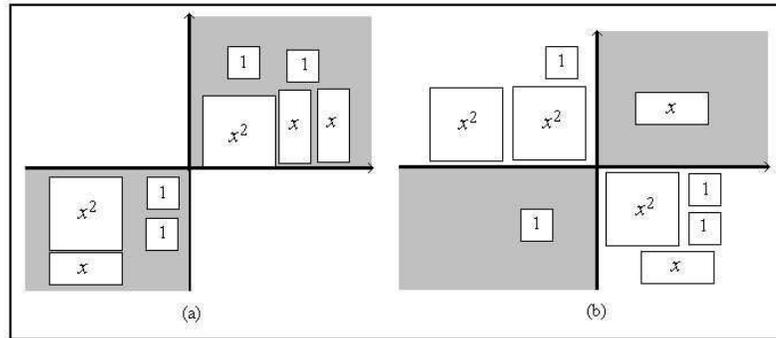


Figura 5

Para realizar la operatoria algebraica es necesario tener en cuenta las dimensiones, la ubicación y el valor algebraico de las fichas, el cual corresponde al producto de las longitudes de sus lados, de acuerdo con la disposición de ésta en el plano. La gráfica 6 explica estos hechos

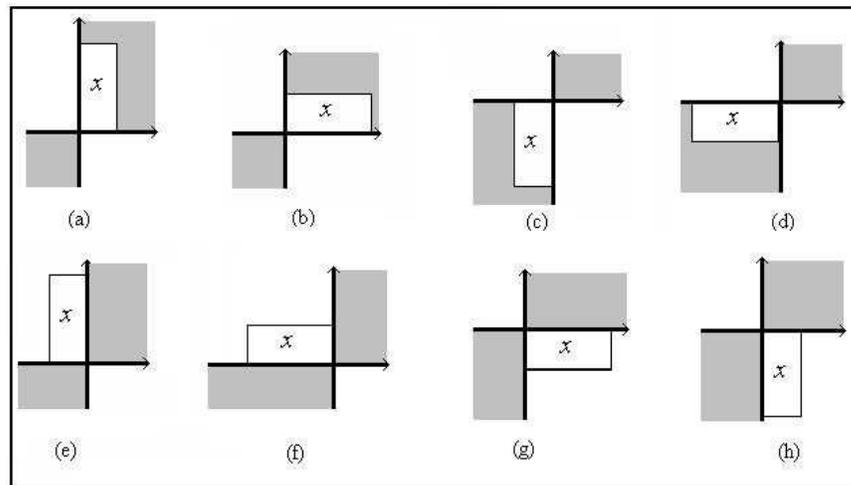


Figura 6

En la lectura de las dimensiones de una ficha se conviene en tomar la dimensión de la base en el eje x y luego la dimensión de su altura por el eje y. Así, las figuras 6(a), (b), (c) y (d) corresponden a fichas de valor algebraico  $x$  la cuales se han dispuesto con dimensiones  $1$  y  $x$ ,  $x$  y  $1$ ,  $-1$  y  $-x$ ,  $-x$  y  $-1$ ,

respectivamente. Las figuras 6(e), (f), (g) y (h) corresponden a fichas de valor algebraico  $-x$  las cuales se han dispuesto con dimensiones  $-1$  y  $x$ ,  $-x$  y  $1$ ,  $x$  y  $-1$ ,  $1$  y  $-x$ , respectivamente.

## **6.6.2.2 Operaciones**

### **6.6.2.2.1 Adición**

Para calcular  $p(x)+q(x)$  se recomienda utilizar los cuadrantes segundo y tercero para escribir sobre ellos el sumando  $p(x)$  mientras que el sumando  $q(x)$  se escribe en los cuadrantes primero y cuarto; con el fin de facilitar la lectura de la suma es conveniente retirar, a continuación, las fichas que producen ceros. De acuerdo con lo anterior, la disposición en el plano cartesiano para realizar la suma de  $p(x)=$

### **6.6.2.2.2 Sustracción**

La diferencia  $p(x)-q(x)$  se obtiene de manera análoga a la adición. Las fichas correspondientes al sustraendo que se ubican en los cuadrantes primero y cuarto se trasladan a los cuadrantes segundo y tercero, respectivamente. La lectura del resultado se obtiene eliminando las parejas de ceros.

### **6.6.2.2.3 Multiplicación**

Con los rectángulos básicos de dimensión 2 sólo es factible obtener productos de dos factores lineales  $p(x)=ax + b$  y  $q(x)= cx+d$ . Cada producto se obtiene construyendo un rectángulo cuya base es uno de los

factores lineales y la altura el otro, seleccionando fichas que encajen perfectamente como ocurre en todo rompecabezas, observando como regla única que fichas adyacentes deben tener la misma dimensión en su frontera común. Para completar el rectángulo, en general, es necesario añadir tantas fichas como se requieran.

El número total de fichas que se requiere para representar el producto  $(ax+b) \cdot (cx+d)$  en un rectángulo es  $(|a| + |b|)(|c| + |d|)$ ; de esta forma el cálculo de  $(2x-3) \cdot (3x+5)$  se obtiene con 40 fichas, mientras que  $(x-3) \cdot (-2x+3)$  requiere de 20

Si la base del rectángulo es el factor  $ax+b$  con  $a > 0$  su ubicación se realiza en la parte positiva del eje  $x$ , es decir, en el primer o cuarto cuadrante en dependencia de la altura del rectángulo  $(cx + d)$ . Así mismo, se ubica en la parte negativa del eje  $x$  cuando  $a < 0$ , es decir, en el segundo o tercer cuadrante; de manera análoga se posiciona el valor de  $b$ .

El plano cartesiano se traduce en un contexto que posibilita la operatoria algebraica con polinomios de coeficientes enteros y por ello se necesita de su correcta utilización, así, un rectángulo conformado con las mismas fichas corresponde a diferentes productos en concordancia con su ubicación, como se ilustra en la figura 7.

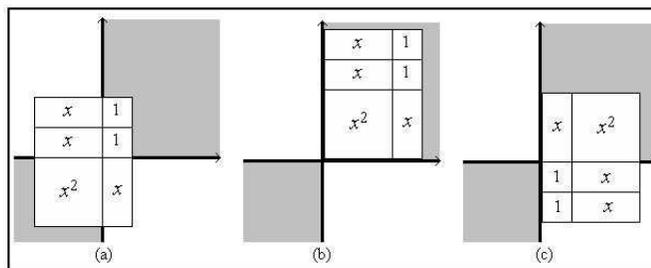


Figura 7

La lectura que debe realizarse en cada uno de los gráficos anteriores es: la figura 16(a) representa el rectángulo de base  $-x+1$  y de altura  $-x+2$  que corresponde al producto de  $(-x + 1) \cdot (-x + 2) = x^2 - 3x + 2$ ; la figura 16(b) presenta el rectángulo de dimensiones  $x+1$  y  $x+2$ , es decir el producto  $(x+1) \cdot (x+2) = x^2 + 3x + 2$  y la figura 16(c) al producto  $(x+1) \cdot (x- 2) = x^2 - x - 2$ .

Nótese que en los productos anteriores tanto la base como la altura de cada uno de los rectángulos se corresponde con el concepto de longitud, es decir, su lectura se realiza por las dimensiones sobre los ejes y de acuerdo con la orientación sin tener en cuenta el cuadrante en que se ubica la ficha.

#### 6.6.2.2.4 División

Dividir un polinomio cuadrático  $ax^2 + bx + c$  entre un binomio  $dx + e$ , análogamente que en la multiplicación y factorización, consiste en armar con el dividendo, a manera de rompecabezas, un rectángulo cuya base es el divisor  $dx+e$ . Para formar el rectángulo, en ocasiones, es necesario, añadir pares de fichas equivalentes algebraicamente a cero, el cociente es la altura de dicho rectángulo y el residuo es la cantidad de fichas de valor 1 que no

hacen parte del mismo. La figura 8 presenta, por etapas, la división de  $x^2 + x + 1$  por  $x - 2$ .

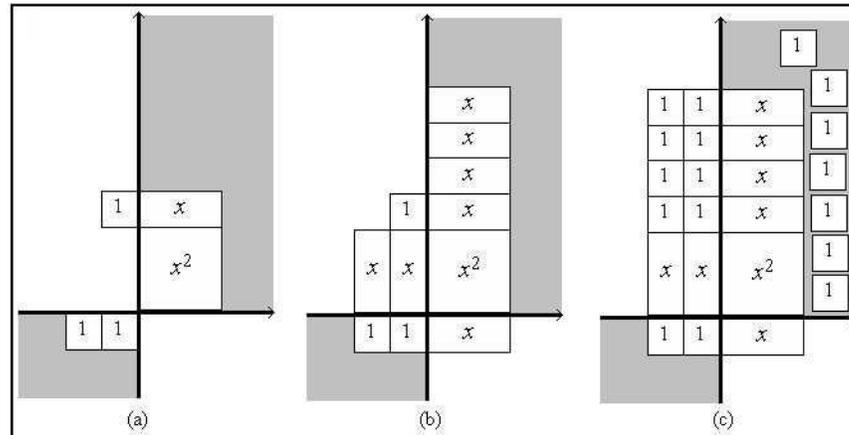


Figura 8

La figura (a) muestra el dividendo  $x^2 + x + 1$  dispuesto en una franja de longitud igual al divisor  $x - 2$ , para lo cual se ha agregado un cero conformado por una pareja de fichas  $1$ . La parte (b) del gráfico presenta el proceso inicial de completar el rectángulo con parejas de ceros; dicha figura indica que el rectángulo completo se obtendría añadiendo siete fichas  $1$  en el segundo cuadrante, las cuales se deben compensar en el primer o tercer cuadrante como se observa en la figura (c). De ello se deduce que el cociente es  $x + 3$  y el residuo es  $7$ .

#### 6.6.2.2.5 Factorización

Un encuadre minimal para un polinomio de segundo grado  $p(x)$  es aquella representación del polinomio en el plano cartesiano, a partir de la cual es posible completar un rectángulo por agregación del mínimo número

de parejas de fichas que algebraicamente sumen cero. Así, factorizar  $p(x)$ , en la Caja de Polinomios, consiste en construir dicho rectángulo a partir de su encuadre minimal.

La figura 9a presenta el encuadre minimal para el polinomio  $x^2 + x - 2$  y la figura 9b para el polinomio  $x^2 - x - 2$

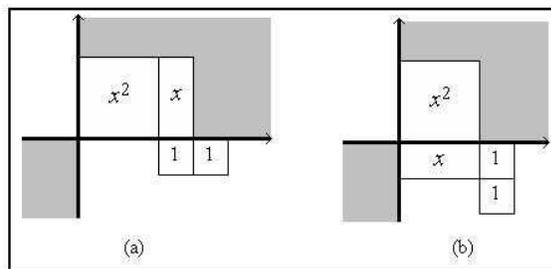


Figura 9

La figura 10 presenta el encuadre minimal para el polinomio  $x^2 - 4$  y el rectángulo construido a partir de éste; lo que muestra que la factorización del polinomio  $x^2 - 4$  es  $(x+2) \cdot (x-2)$ .

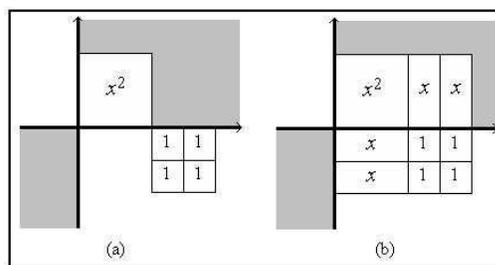


Figura 10

### 6.6.2.3 Polinomios de grado superior a 2

Como es natural, la operatoria con polinomios de grado superior a 2 requiere de fichas que representen a  $x^3$ ,  $x^4$ , ....; con el fin de facilitar el trabajo escolar estas fichas deben representarse en el plano. Para ello, obsérvese, en primer lugar, que la ficha correspondiente a  $x^2$  puede reemplazarse algebraicamente por una ficha rectangular de lados  $x^2$  y 1. Así mismo, la representación geométrica de  $x^2$  que corresponde a un cubo de arista  $x$  puede transformarse, a partir de la aplicación inversa de la idea de Tabit, en un rectángulo cuyos lados son  $x^2$  y  $x$ . En este sentido, el proceso de homogeneización se puede generalizar a grados superiores. La figura 11 muestra la clases de fichas fundamentales, para polinomios de grado 4

Dimensión	1	$x$	$x^2$	$x^3$
1	1	$x$	$x^2$	$x^3$
$x$		$x^2$	$x^3$	$x^4$
$x^2$			$x^4$	

Figura 11

El número de tipos de fichas para representar un polinomio  $p(x)$  de grado  $n$  está dado por la expresión:

$$f(n) = \begin{cases} (n^2 + 4n - 1) / 4 & \text{Si } n \text{ es impar} \\ (n^2 + 4n) / 4 & \text{Si } n \text{ es par} \end{cases}$$

Así, para fabricar una caja que permita la operatoria con polinomios de cuarto grado en una variable se requiere de 8 clases diferentes de fichas, mientras que para los de grado once se necesita de 41 clases. A continuación se proponen algunos ejemplos que ilustran la utilización de las fichas anteriormente construidas.

### **6.6.3 Estándares curriculares que pueden generar un desarrollo eficiente y elegante con una captación mental correcta si se utiliza como mediador La Caja de Polinomios**

#### **6.6.3.1 Nivel Preescolar**

1. Reconocer algunas figuras geométricas como cuadrados y rectángulos
2. Agrupar objetos de acuerdo con diferentes atributos, tales como el color, la forma,..., y formar figuras más grandes y más pequeñas.
3. Señalar entre dos grupos o colecciones de objetos semejantes, el que contiene más elementos, el que contiene menos, o establecer si en ambos hay la misma cantidad.

#### **6.6.3.2 Niveles Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional**

##### **Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos.**

1. Clasificar conjuntos de acuerdo con el número de fichas que se encuentren en ellos.

2. Reconocer significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización en zonas).
3. Reconocer el efecto que tienen las operaciones básicas (sumas según las zonas, restas retirando una o varias fichas según las zonas, la multiplicación formando cuadrados o rectángulos con fichas iguales).
4. Resolver y formular problemas aditivos de composición y transformación, comparación e igualación y problemas de multiplicación.
5. Identificar en el contexto de la *Caja de Polinomios*, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.
6. Comprender y ubicar los números negativos en el plano cartesiano y realizar sumas y restas con ellos.

#### **6.6.3.3 Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos**

1. Describir y argumentar matemáticamente acerca de figuras, formas y patrones que pueden ser vistos o visualizados.
2. Comparar y clasificar figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y características (cuadrados y rectángulos).
3. Reconocer y aplicar traslaciones y giros de una figura en el plano.
4. Reconocer y justificar congruencias y semejanzas entre figuras (ampliar y reducir).
5. Predecir y comparar los resultados de aplicar transformaciones (traslaciones, rotaciones, reflexiones y homotecias) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas.
6. Identificar características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica

#### **6.6.3.4 Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas**

1. Reconocer atributos mensurables de los objetos y eventos (longitud, superficie) en diferentes situaciones.
2. Comparar y ordenar objetos respecto a atributos mensurables.
3. Realizar y describir procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados de acuerdo al contexto.
4. Analizar y explicar la pertinencia de usar una determinada unidad de medida y un instrumento de medición.
5. Reconocer el uso de las magnitudes y las dimensiones de las unidades respectivas en situaciones aditivas y multiplicativas.
6. Calcular perímetros y áreas de figuras geométricas utilizando dos o más procedimientos equivalentes.
7. Describir y argumentar relaciones entre el perímetro y el área de figuras geométricas, cuando es constante una de las dimensiones.

#### **6.6.3.5 Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos**

1. Clasificar y organizar la presentación de datos (relativos a objetos reales o eventos escolares) de acuerdo con cualidades o atributos.
2. Representar datos relativos a un entorno usando objetos concretos, usa diagramas de barras.
3. Identificar regularidades y tendencias en un conjunto de datos.
4. Interpretar información presentada en el gráfico de barras.
5. Usar e interpretar la mediana (promedio), la media y la moda en un gráfico para describir el comportamiento de un conjunto de datos.
6. Reconocer la relación entre un conjunto de datos y su representación.

7. Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas o diagramas de barras.
8. Predecir y justificar razonamientos y conclusiones usando información estadística.

#### **6.6.3.6 Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos**

1. Reconocer y describir regularidades y patrones en distintos contextos (numérico y geométrico entre otros).
2. Utilizar letras, figuras u otros símbolos para representar un objeto (fichas).
3. Construir secuencias numéricas y geométricas utilizando propiedades de los números y de las figuras geométricas.
4. Predecir patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica.
5. Reconocer el conjunto de valores de una variable en situaciones concretas de cambio (variación).
6. Construir expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
7. Modelar situaciones de variación con funciones polinómicas.
8. Desarrollar la operatoria algebraica como adición, sustracción, multiplicación y división de polinomios de una o dos variables de grado dos y hasta cuarto grado en una variable.
9. Desarrollar técnicas para factorizar polinomios, en particular, la diferencia de cuadrados, la suma y diferencia de potencias impares, los trinomios cuadrados perfectos y otros trinomios factorizables de una o dos variables.
10. Demostrar la reductibilidad e irreductibilidad de polinomios.

11. Calcular el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de dos polinomios.
12. Aplicar los productos y cocientes notables.
13. Conocer, comprobar y aplicar el teorema del residuo.

### **6.6.3.7 Procesos Matemáticos**

#### **6.6.3.7.1 Planteamiento y resolución de Problemas.**

Traducir problemas del lenguaje común al algebraico y resolverlos satisfactoriamente.

Idear un plan para resolver un problema y lo lleva a cabo con éxito. 2.  
Razonamiento Matemático

#### **6.6.3.7.2 Razonamiento Matemático**

Presentar demostraciones directas o indirectas de proposiciones matemáticas significativas.

#### **6.6.3.7.3 Comunicación Matemática**

Utilizar el lenguaje, notación y símbolos matemáticos para presentar, modelar y analizar alguna situación problemática.

Exponer ante una audiencia, de manera convincente y completa, argumentos matemáticos.

#### **6.6.4 El Significado Epistemológico y Didáctico de la Caja de**

##### **Polinomios**

El conocimiento matemático escolar, desde los niveles iniciales, se ha rodeado de conceptos desafortunados y alejados a su propia naturaleza, como un conocimiento excluyente e intimidatorio que solo está al alcance de unos pocos privilegiados y en cambio para muchos significa fracaso, frustración y ansiedad. Frente a este estado de cosas, los recursos para el trabajo en el aula de clase de matemáticas juegan un papel esencial para despertar sentimientos y actitudes positivas hacia las matemáticas, para desmitificarlas, y propiciar la participación y la integración y vencer los obstáculos emocionales responsables del aburrimiento, permitiendo ver que las matemáticas son una materia viva, llena de interés y muy útil dentro y fuera del aula.

Por otra parte se tiene que las dimensiones del desarrollo humano (corporal, cognitivo, comunicativo, socio-afectiva, estética, espiritual,...) no son independientes sino que se presentan en forma simultánea y complementaria, permitiendo, cada una, el desarrollo del “archivo de habilidades” específicas de las distintas inteligencias del estudiante y del ser humano en general. De esta manera, acciones y actividades como la manipulación juegan un papel importante en el aprendizaje de las matemáticas. Teniendo en cuenta que lo que “se hace se aprende”, es fundamental para la enseñanza de las matemáticas, el presentar inicialmente los conceptos a través de la manipulación de materiales, tanto por parte del estudiante en actividades debidamente orientadas, como por parte del profesor en demostraciones prácticas. La manipulación de objetos y de manera especial las figuras que conforman la *Caja de Polinomios*, guiada de

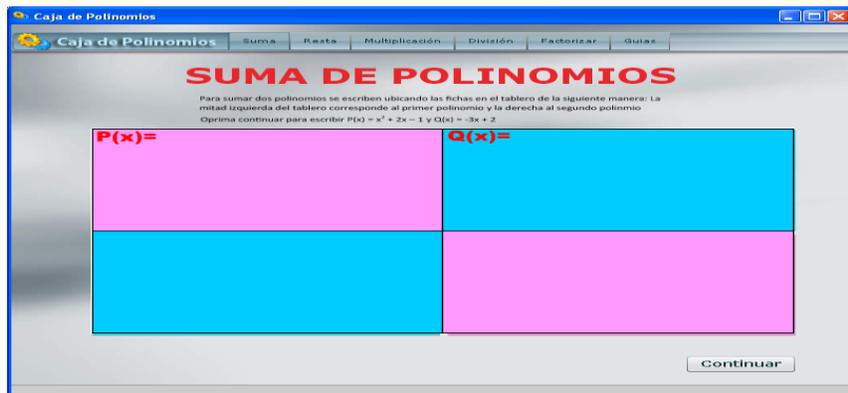
manera inteligente por el profesor, conduce al estudiante al descubrimiento de muchos conceptos y relaciones, procesos y patrones de acción correspondientes a diversas situaciones matemáticas que pertenecen a la parte constitutiva de la estructura propiamente dicha de estas ciencias y en consecuencia llevan a dominar leyes y principios matemáticos generales. Así mismo la visualización o experimentación de imágenes visuales en secuencia llevan al estudiante a una comprensión más profunda de los procesos matemáticos involucrados en una operación. Aquí resulta conveniente precisar que las operación es constituyen un aspecto fundamental en la construcción y desarrollo de los conceptos matemáticos, y en esta toma de conciencia y en la posibilidad de realizar operaciones el sujeto desempeña un papel activo. Este hecho se constata en muchos episodios de la historia de las matemáticas. Por ejemplo, la creación de los primeros sistemas de numeración marcó los inicios de la aritmética y de esta manera no solo fue posible satisfacer las necesidades fundamentales del recuento, la simbolización de cantidades y acciones, de relaciones y transformaciones cuantitativas que se podrían realizar con los objetos, sino que además fue posible establecer las operaciones. La toma de conciencia de la operatividad constituye un proceso gradual que cubre un largo período de la historia de las matemáticas y que apenas en el siglo XVI empieza a ponerse en evidencia principalmente con la obra de Simón Stevin. El atractivo y la utilidad del número, por ejemplo, radican en que se trata de un concepto operatorio. Son precisamente las operaciones las que otorgan potencialidad al número. El trabajo de Nicole Oresme hizo el más efectivo uso de diagramas geométricos, de intuición y de un sistema de coordenadas, para dar a sus demostraciones una convincente simplicidad lo cual marcó una etapa significativa hacia el desarrollo del cálculo, que es el ejemplo clásico de operatividad. En su modelo geométrico el campo operatorio lo constituye la teoría de las proporciones expuesta en los Elementos de

Euclides. Dicho modelo al permitir la interpretación por medio de áreas, de ciertos problemas cinemáticos, hace posible el desprenderse de las formulaciones retóricas de los problemas y de esta manera beneficiar el surgimiento de un lenguaje con rasgos simbólicos que llevaría al Álgebra de Vieta. Así mismo Oresme suministró las técnicas por medio de las cuales Galileo demostró que “la distancia es proporcional al cuadrado del tiempo durante la caída libre de un cuerpo.” El hecho de que la distancia recorrida pueda representarse mediante un área tiene un significado muy importante porque éste puede ser considerado como un “germen de la desdimensionalización de las variables, lo cual constituye un paso necesario para la creación del lenguaje algebraico”, y se convirtió en el ingrediente fundamental de la construcción física de la Caja de Polinomios. Esta sumaria y quizá fragmentada reflexión acerca de los distintos temas y aspectos de las matemáticas escolares permite poner en evidencia el fundamento epistemológico de la CAJA DE POLINOMIOS y su valor como recurso didáctico para el aula, desde esta instancia se anota un agregado importante que radica en las pocas reglas de juego y que tan solo son tres para abordar todo el juego operatorio contrario a otros instrumentos similares que se aplican con un exceso de reglas que los hacen impenetrables.

## 6.6.5 Guia Multimedia

### Suma

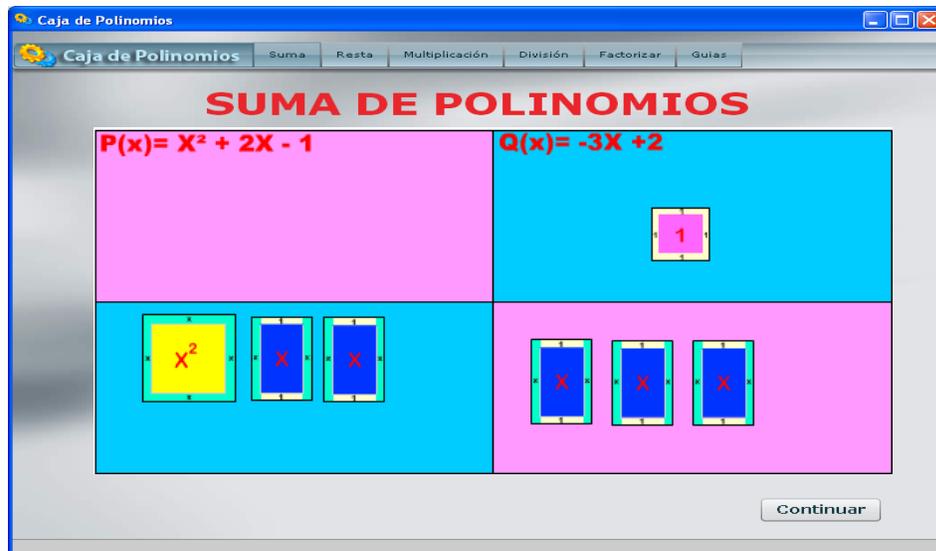
Para sumar dos polinomios se escriben ubicando las fichas en el tablero de la siguiente manera: La mitad izquierda del tablero corresponde al primer polinomio y la derecha al segundo polinomio



Oprima continuar para escribir  $P(x) = x^2 + 2x - 1$  y  $Q(x) = -3x + 2$

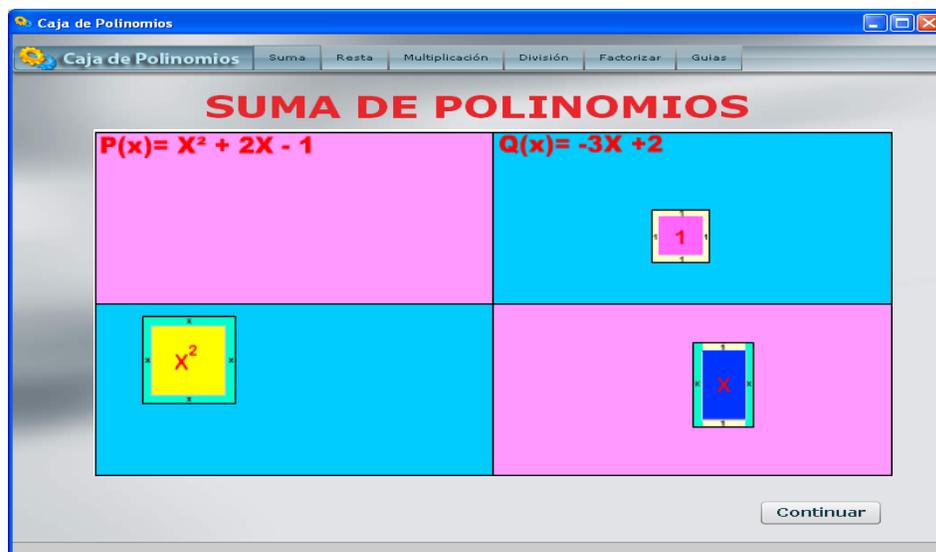


Quitar un cero entre polinomios  $P(x) = x^2 + 2x - 1$  y  $Q(x) = -3x + 2$  es eliminar una ficha de  $P(x)$  y otra de  $Q(x)$  que tengan el mismo valor pero con signos contrarios. Por ejemplo la ficha  $-1$  de  $P$  y la ficha  $1$  de  $Q$ . Oprima CONTINUAR para eliminar este CERO.



Oprima CONTINUAR para eliminar dos CEROS formados por las fichas

X



Por último leemos el polinomio conformado por todas las fichas que quedaron en el tablero. La respuesta es  $x^2 - x + 1$

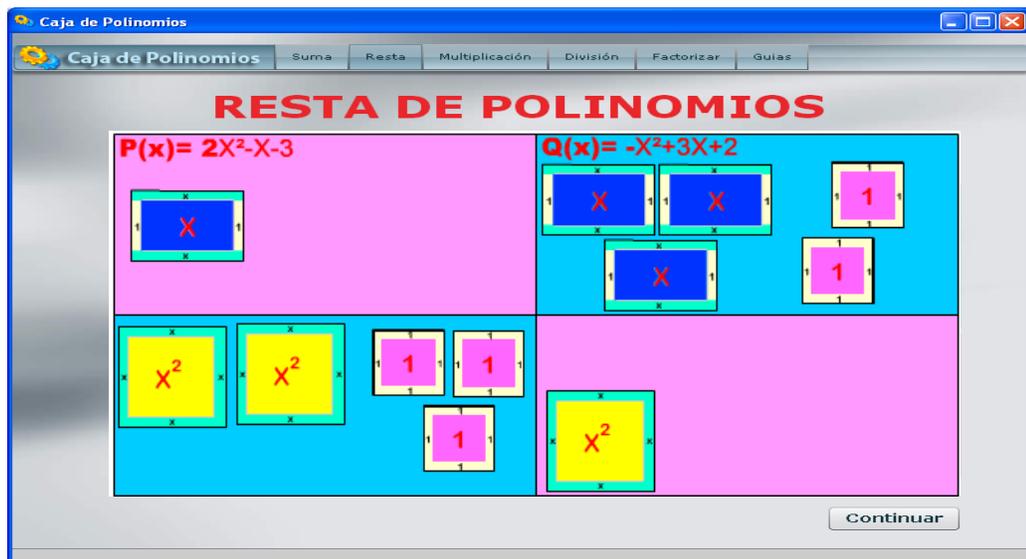
## Resta

Para restar dos polinomios, se escriben ubicando las fichas en el tablero. La mitad izquierda del tablero corresponde a  $P(x)$  y la derecha a  $Q(x)$ .

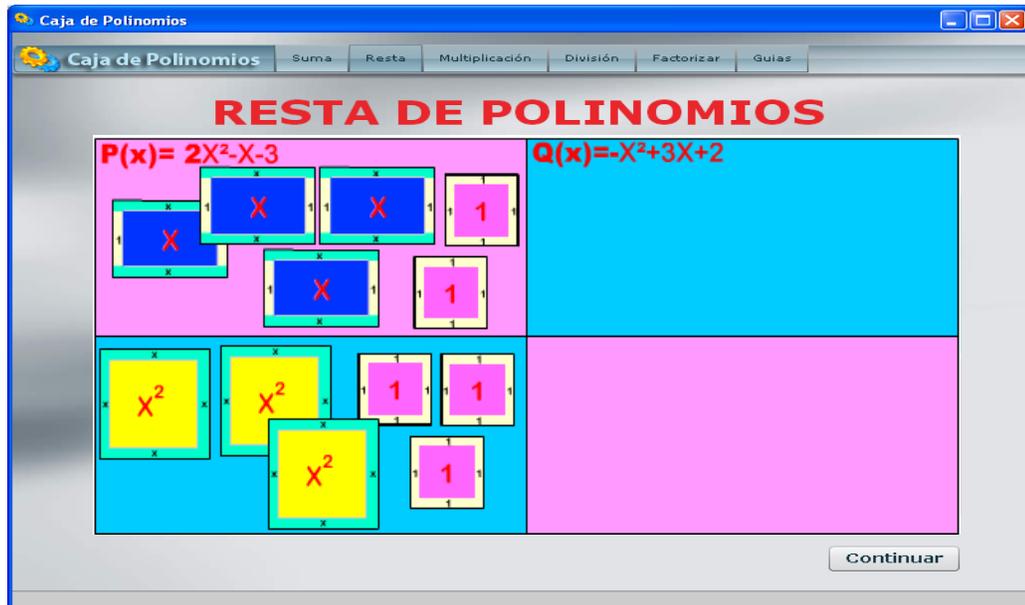


Oprima CONTINUAR para escribir  $P(x) = 2x^2 - x + 3$  y  $Q(x) = -x^2 + 3x + 2$

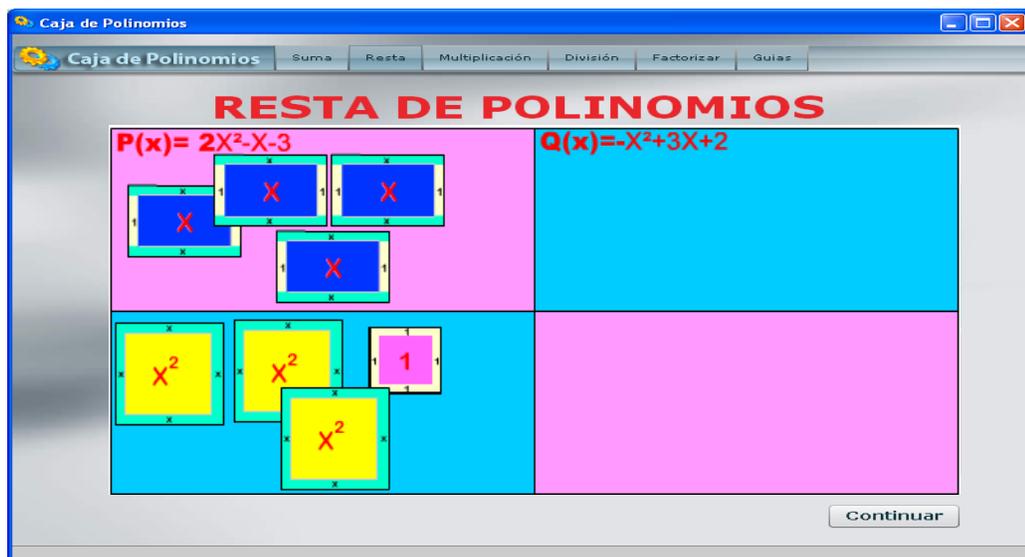
2



Movemos las fichas del polinomio Q(x) hacia el lado del polinomio P(x).  
Oprima CONTINUAR



Quitamos los CEROS, es decir, enviamos a la caneca de Basura, fichas iguales algebraicamente pero que tienen distinto signo. En este ejemplo hay dos fichas 1 en el cuadrante rojo y dos fichas 1 en el azul que se deben eliminar. Oprime CONTINUAR



Por último, leemos el resultado observando los signos de cada ficha. La resta dio como resultado  $3x^2 - 4x + 1$ .

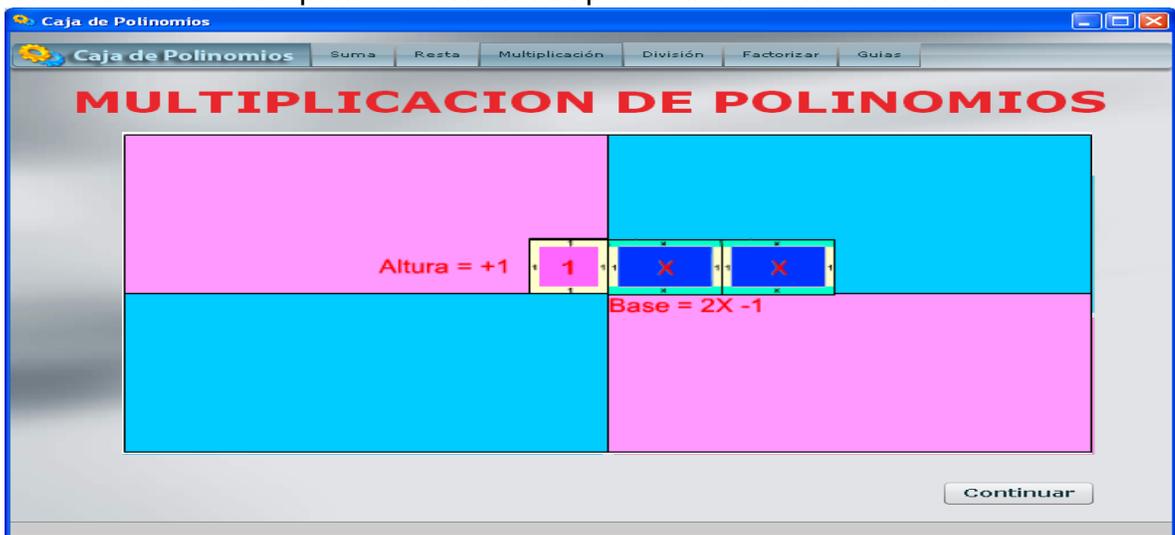
### Multiplicación

El primer factor se utilizara para construir la base del rectángulo y el segundo factor para la altura

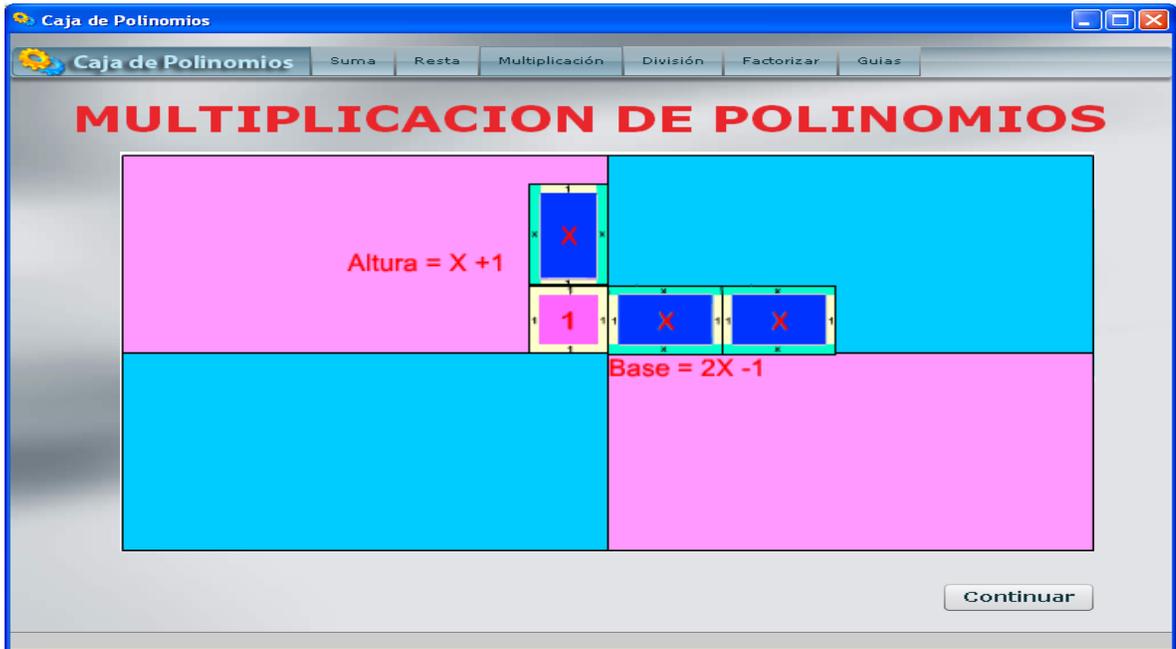


Primero formamos una base de longitud  $2x - 1$

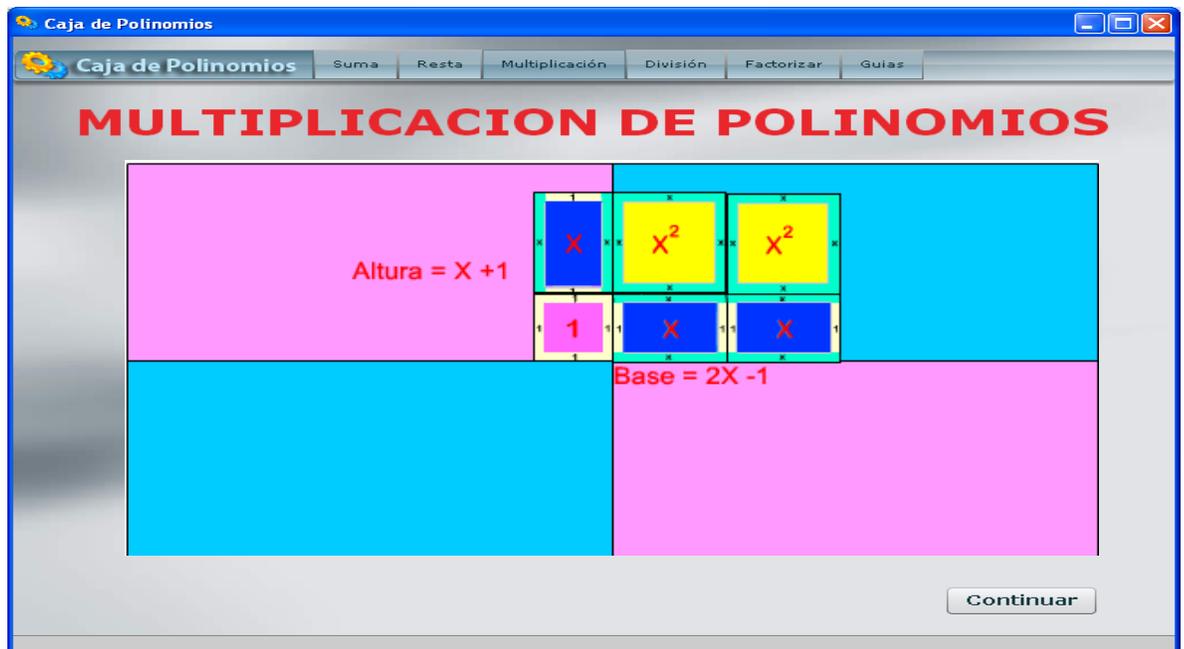
Como la altura es  $x + 1$  entonces subimos esta construcción para lograr el  $+ 1$  en la altura. Oprima CONTINUAR para subir la construcción



Ahora completamos la altura  $X + 1$  con una ficha  $X$ . Oprima CONTINUAR



Completamos el rectángulo con fichas  $x^2$



Eliminamos los CEROS si los hay. En este caso eliminamos una ficha X positiva y otra negativa. Oprima CONTINUAR



Leemos el polinomio resultante según los valores algebraicos de las fichas y los signos de los cuadrantes donde se encuentran. La respuesta es  $2x^2 + x - 1$

### División

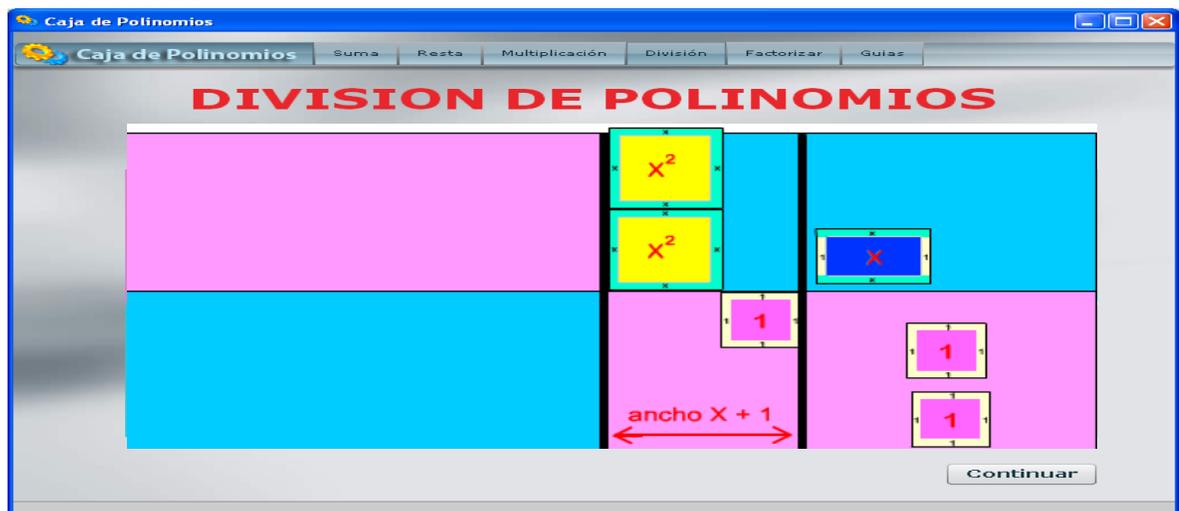
Dividir  $2x^2 + x - 3$  entre  $x + 1$ . Se escribe en todo el tablero el polinomio dividendo  $2x^2 + x - 3$ . Oprima CONTINUAR para ver el polinomio



El divisor  $x + 1$  determina la base del rectángulo que se construirá con las fichas del polinomio dividendo  $2x^2 + x - 3$ . Usando dos barras delimitadoras de color negro formamos una FRANJA de ancho  $x + 1$  para construir el rectángulo.

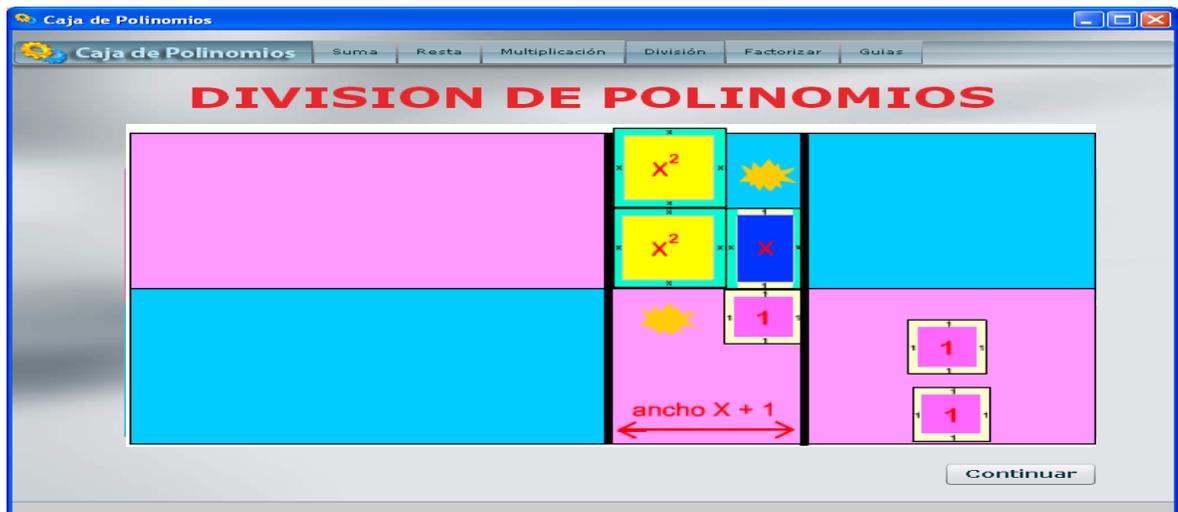


En la FRANJA de ancho  $x + 1$  tratamos de acomodar las fichas del polinomio dividendo ( $2x^2 + x - 3$ ) intentando construir el rectángulo. Oprima CONTINUAR

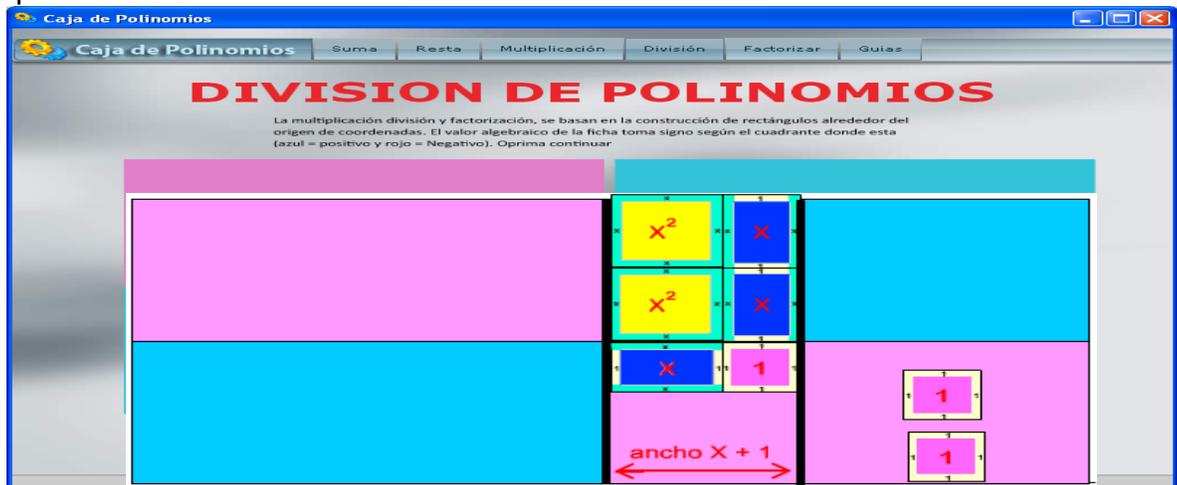


Intercambio la ficha X por otra equivalente para ser ubicada correctamente. Oprima CONTINUAR.

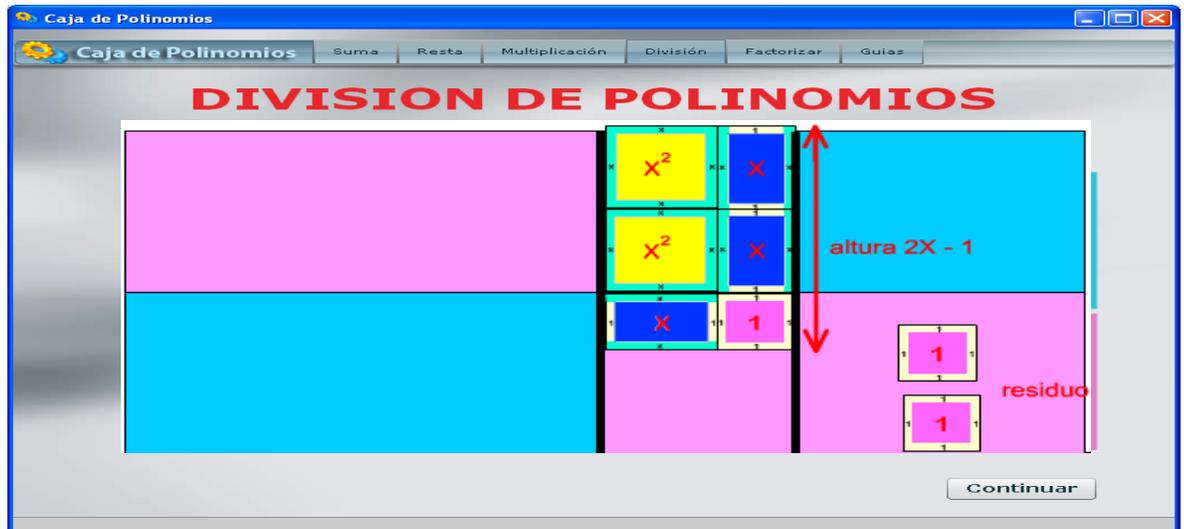
Esta es la mejor disposición para formar un rectángulo dentro de la franja. Observe que para completarlo faltan dos fichas X que forman un cero y no alteran el polinomio original. Oprima CONTINUAR



Construido el rectángulo, procedemos a leer su altura y la cantidad de fichas sobrantes que deben ser exclusivamente fichas 1 para este ejemplo, ya que el residuo debe tener grado cero menor que el divisor de grado 1. Oprima CONTINUAR.



El cociente de la división es  $2x - 1$  (la altura del rectángulo) y el residuo es  $-2$  (fichas sobrantes)

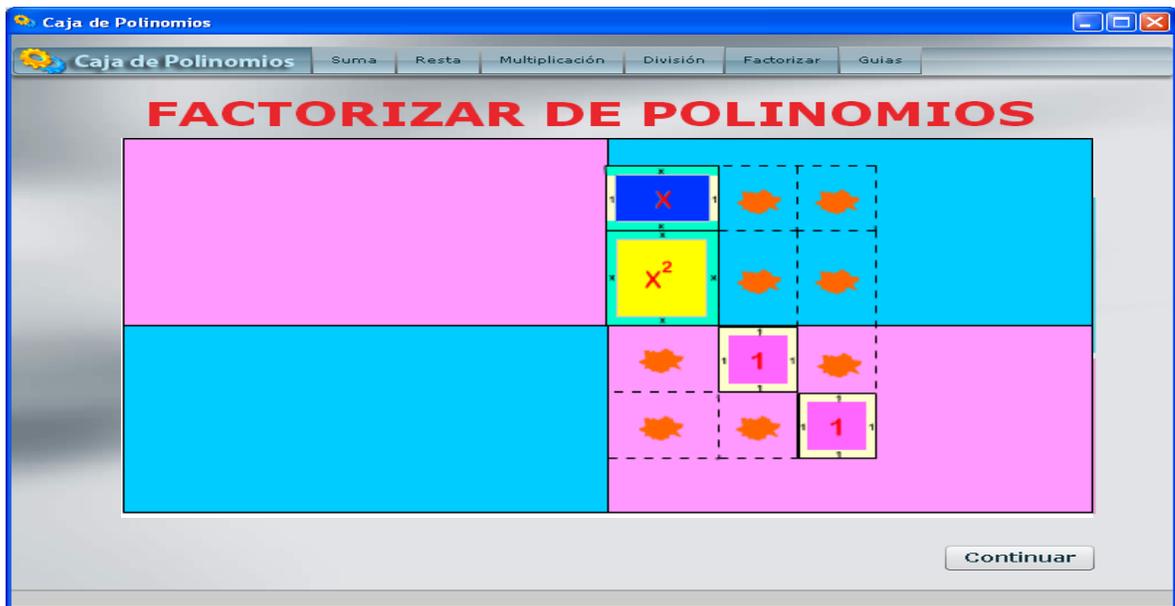


### Descomposición Factorial

Factorizar  $x^2 + x - 2$ . Las fichas del polinomio se deben poner formando una estructura rectangular, minimal, viable. Una estructura rectangular es un esqueleto formado por las fichas que nos permite luego completar un rectángulo. Para observar una estructura rectangular con las fichas actuales haga clic en CONTINUAR



Esta es una estructura rectangular, ya que se pueden ubicar fichas en los sitios señalados y obtener así un rectángulo. Pero esta estructura rectangular no es minimal ya que necesita 8 fichas para completarse. Oprima CONTINUAR para ver otra estructura rectangular que se completa con menos fichas.



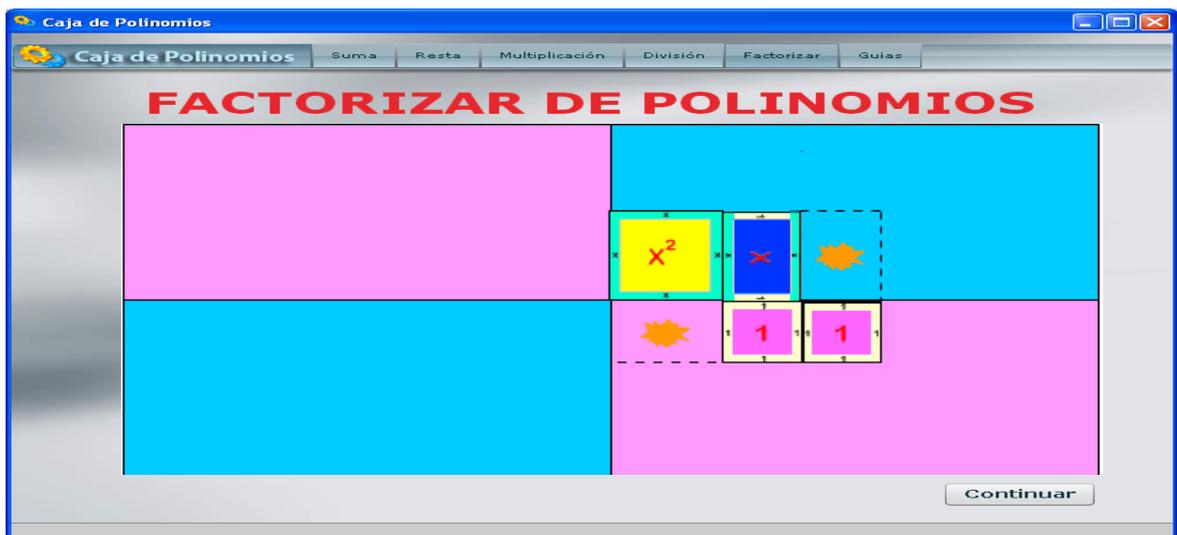
Esta estructura rectangular necesita únicamente 5 fichas X para completarse. Pero aun no se puede llamar minimal. Oprima CONTINUAR para analizar otra estructura



Esta estructura rectangular necesita únicamente 4 fichas X para completarse. Pero aun no se puede llamar minimal. Oprima CONTINUAR para analizar otra estructura



Esta estructura rectangular necesita únicamente dos fichas X para completarse. Como es la estructura que menos fichas necesita se llama minimal. Además, como es par de fichas que necesita forman un CERO, la estructura se llama viable. Oprima continuar para completar el rectángulo.



Leyendo las longitudes de la base y la altura del rectángulo formado tendremos el resultado de la factorización

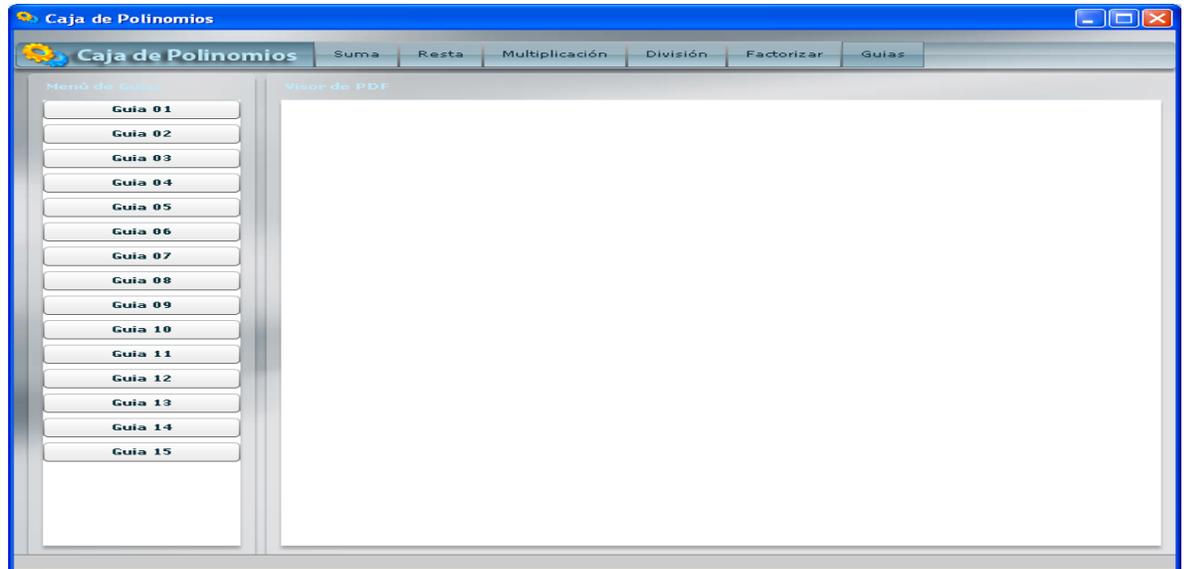


La respuesta es  $(x + 2)(x - 1)$

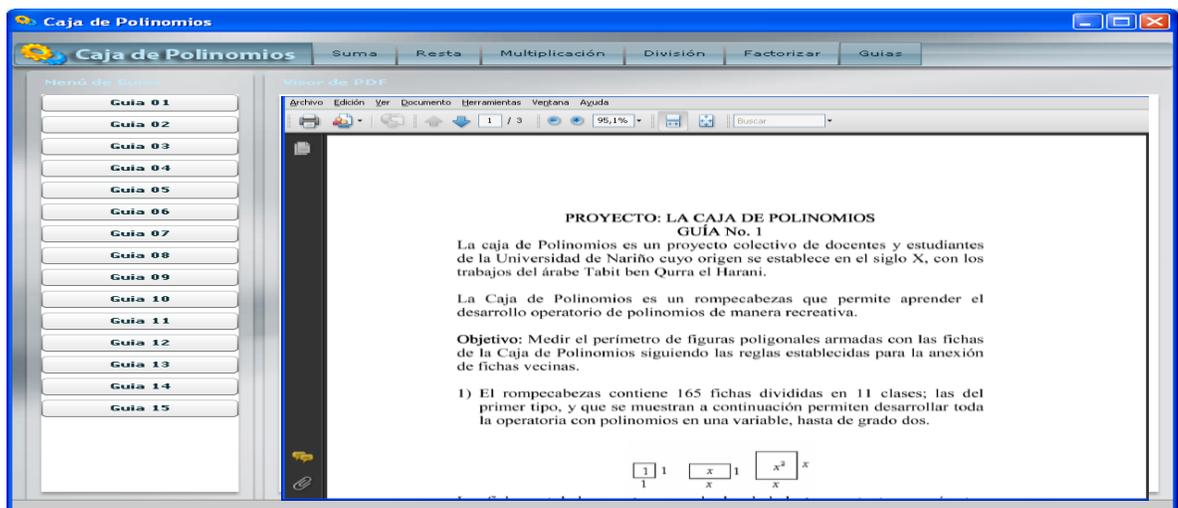


## Guías

Al ubicarnos en la pestaña Guías nos presenta un menú de guías las cuales nos servirán de ayuda para afianzar los conocimientos y el uso de la caja de polinomios



Si hacemos clic sobre una de las guías nos presenta información en formato PDF:



## 6.7 Impactos

### 6.7.1 Impacto Social

La puesta en práctica de mi propuesta debe generar un impacto social adecuadamente sostenido y sostenible en el tiempo.

La experiencia de trabajo docente, más la investigación realizada como antecedente de este trabajo, nos dice que los alumnos aprenden de manera memorística además de ir a los colegios de una serie de malos hábitos de estudio como son: el quemeimportismo, el facilismo, más la sumatoria de algunos valores mal desarrollados como son la puntualidad, la responsabilidad, la honestidad, el aseo personal y colectivo, entre otros, que lastimosamente, la mayoría de hogares de donde provienen no los cultivan adecuadamente. La aplicación de esta guía además de desarrollar habilidades cognitivas matemáticas lleva intrínseco en su tratamiento, el impulso de valores, hábitos de estudio adecuados y por sobre todo, empezar a abrir nuevas amistades y relaciones cordiales de compañerismo en base a las técnicas activas propuestas, mas los talleres y trabajos en grupo diseñados para el efecto.

Generalmente los estudiantes de los décimos AEB no se muestran interesados en el estudio del álgebra ya que la entienden como el estudio de una serie de fórmulas, llenas de letras y números, sin ningún sentido. En realidad, el álgebra es la primera asignatura de alto contenido abstracto y de lo más abstracto que existe dentro de la temática curricular. *La Caja de Polinomios* debe convertirse en la excusa para familiarizarlos con esta rama

del conocimiento matemático, despertando su curiosidad y mejorando su disposición.

### **6.7.2 Impacto Pedagógico**

Con respecto al impacto del juego, en el aspecto matemático, se nota claramente que los estudiantes visualizan, interpretan, analizan y retienen la información en mayor cantidad y utilizan propiedades numéricas, que aunque ya conocían solo le encuentran verdadero sentido al comprobarlas dentro de los algoritmos y procedimientos que se sustentan en la Caja de Polinomios y en la utilización de esta herramienta para solucionar nuevos problemas.

Según algunas teorías cognitivas que afirman que las matemáticas son un lenguaje, las diferentes representaciones de un objeto matemático son fundamentales para acceder a su conocimiento. Con la caja de polinomios se da una nueva clase de representaciones algebraicas que sirven como medio para comprender mejor representaciones simbólicas y algunos tratamientos de estas.

La facilidad y practicidad de las reglas del juego, hace que los estudiantes descubran nuevas reglas y leyes fácilmente y se animen por practicar con otros ejercicios las temáticas aprendidas en cada sesión. Les brinda la posibilidad de sentirse seguros al realizar diferentes operaciones algebraicas, y el paso del juego- juego al álgebra como juego operatorio simbólico es tan sutil que son ellos quienes en determinado momento dejan de lado el instrumento para desarrollar cálculos valiéndose de manera

exclusiva de la simbología que sólo a través de la experiencia van obteniendo.

El juego es un mediador para estudiar el álgebra a un nivel de comprensión profundo y significativo, descubriendo propiedades algebraicas implícitas en algoritmos (inverso aditivo, multiplicación de polinomios en un contexto geométrico). El juego les permite comprender el álgebra cargando un nuevo y mejor significado, con interpretaciones visuales, reglas y propiedades que anteriormente no les eran comprensibles. Desde este ángulo, la *Caja de Polinomios* se traduce en un mediador traslúcido que deja comprender de manera evidente lo que no resulta tan trivial dentro de una clase tradicional. Es previsible que los algoritmos, reglas y procedimientos redescubiertos con el uso de este rompecabezas se conviertan en conocimiento de largo plazo.

En relación a los docentes, mi guía se presenta como una herramienta útil y practica para unificar criterios y conocimientos básicos que son muy necesarios.

Aspiro que la correcta aplicación de la presente propuesta, promueva el despertar de alumnos capaces, seguros de sus criterios, comprometidos consigo mismos y con la sociedad, que tengan muchas destrezas y habilidades para solucionar adecuadamente sus problemas y los de su entorno inmediato.

## **6.8 Difusión**

En lo que se refiere a la difusión esta se la realizara en los profesores que se encuentren a cargo de la materia en los décimos años, por medio de talleres y reuniones en el cual se explicará la importancia del uso de la caja de polinomios

## 6.9 BIBLIOGRAFIA

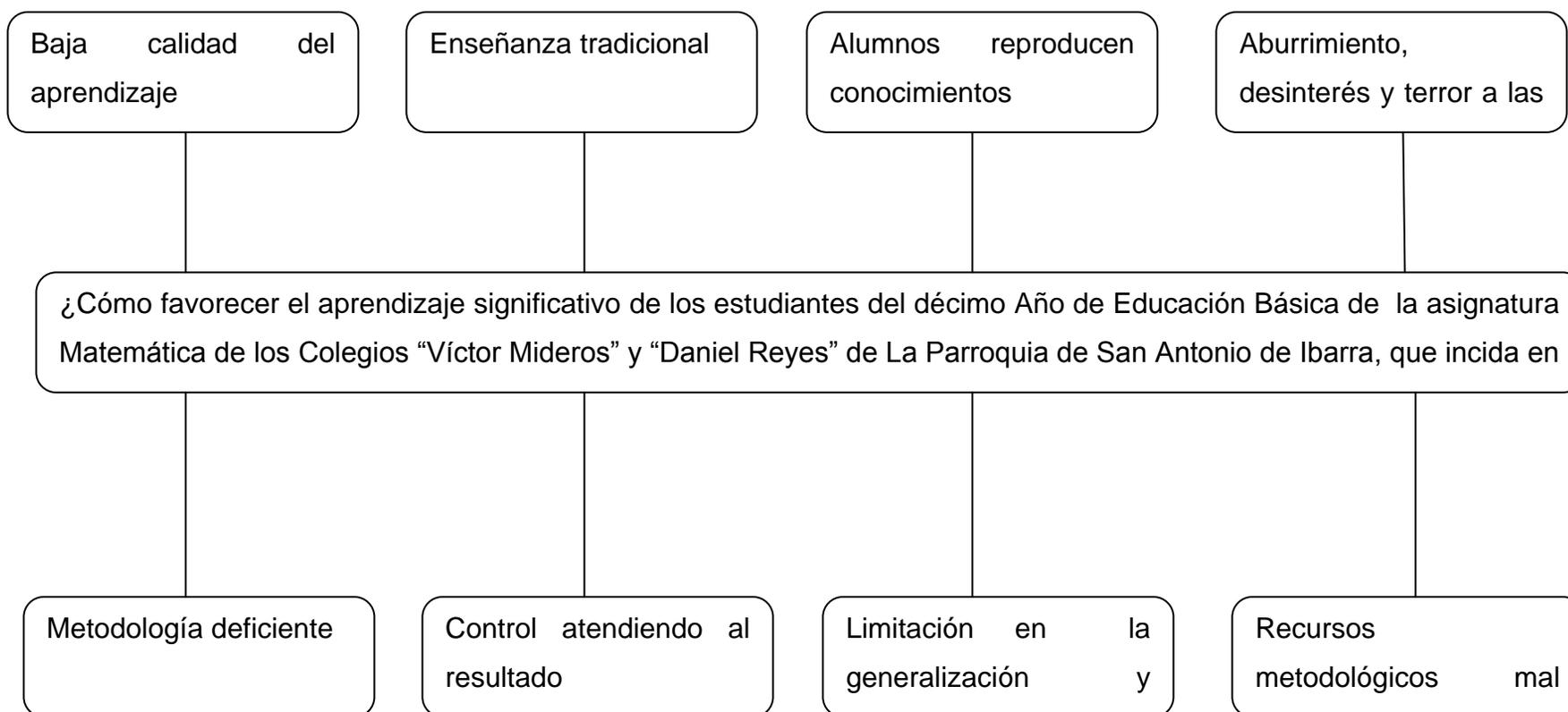
1. Antunes C., (2006) Juegos para estimular inteligencias múltiples. Madrid Narcea
2. Espinoza, I (2003) Problemas de Aprendizaje. Quito Miraflores
3. Fisher R., (2004) Juegos para pensar . 2ª edición. Barcelona Ediciones Obelisco
4. Lalaleo O., Estrategias y Técnicas constructivas de aprendizaje. 3ª edición. Graficas Duque Quito
5. Diccionario enciclopédico de educación (2003) España. Ceac
6. Diccionario océano (1992) Barcelona. Emege
7. JIMÉNEZ VÉLEZ, Carlos Alberto: *Pedagogía lúdica. El taller cotidiano y sus aplicaciones*, Kinésis, Colombia, 2001.
8. ORTIZ OCAÑA, Alexander Luis: *Didáctica lúdica*, <http://www.monografias.com/trabajos28/didactica-ludica/didactica-ludica.shtml>, acceso: 04 abril 2009.
9. PAREDES ORTIZ Jesús: *Actividad lúdica y proyecto de vida*, <http://www.efdeportes.com/efd64/lúdica.htm>, acceso: 04 Abril 2009.
10. PAYÁ RICO, Andrés: *La actividad lúdica en la historia de la educación española contemporánea*, Tesis, Universidad de Valencia, Valencia, 2006.
11. PÉREZ LÓPEZ, Amparo: *La lúdica. Una estrategia que favorece el Aprendizaje y la Convivencia*, Tesis, Fundación universitaria Monserrate, Bogotá, 2006.
12. Visión Matemática (2008). Ediciones Holguín. Guayaquil Ecuador
13. Matemáticamente (2008). Ediciones Prolipa. Quito
14. Fundamentos de matemática (2006). ICM ESPOL. Guayaquil

15. Evidencia matemática. (2006). Ediciones Holguín. Guayaquil
16. Matemática 10. 2010. Ministerio de Educación del Ecuador. Quito
17. Conocimientos Matemáticos 3 "la maravillas matemáticas" editorial Santillana Autor Rogelio Parraguirre López
18. <http://www.profesorenlinea>.
19. <http://www.gfc.edu.co/estudiantes/anuario/2001/sistemas/natalia/Latex/node5.html>
20. [www.webdelprofesor.ula.ve](http://www.webdelprofesor.ula.ve)
21. [www.lawebdeeducador.com](http://www.lawebdeeducador.com)

# ANEXOS

## Anexo 1

### Árbol de problemas



## Anexo 2

MATRIZ DE COHERENCIA	
FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL
<p>¿Las estrategias Metodológicas que se aplican para desarrollar el razonamiento matemático en los jóvenes de decimo año de educación básica de los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” durante el presente año escolar son las correctas?</p>	<p>Elaboración de un software interactivo para el desarrollo de la comprensión de los productos notables y descomposición factorial en los jóvenes de 10 año de educación básica</p>
SUBPROBLEMAS O INTERROGANTES	OBJETIVOS ESPECIFICOS
<p>¿Conocen los docentes estrategias metodológicas actuales para el desarrollo del razonamiento matemático en los estudiantes de los décimos años de educación básica?</p>	<p>Diagnosticar el conocimiento de los docentes de las instituciones investigadas sobre estrategias metodológicas actuales para el desarrollo del razonamiento matemático?</p>

<p>¿Qué problemas de razonamiento matemático se solucionara en los jóvenes de los décimos años de educación básica mediante un software interactivo?</p>	<p>Establecer y sustentar la solución de problemas de productos notables y descomposición factorial mediante la elaboración de un software interactivo</p>
<p>¿Qué impacto tiene en los docentes y estudiantes los resultados obtenidos de la investigación realizada y en que benefician a los mismos?</p>	<p>Difundir los resultados de la investigación realizada, a todos los participantes para compartir experiencias</p>

### Anexo 3

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

CURSO DE PROFESIONALIZACIÓN

ENCUESTA PARA EL ESTUDIANTE

Estimado estudiante le solicitamos de la manera más comedida y sincera respuesta el presente cuestionario; sus respuestas contribuirán al mejoramiento en el desarrollo de la comprensión de los productos notables y factorización en la institución.

¿Puede resolver ejercicios de productos notables y Factoreo?

Muy Fácil

Fácil

Difícil

Muy difícil

¿Conoce cuál es la utilidad de aprender productos notables y Factoreo?

Siempre

Casi siempre

Rara vez

Nunca

¿Razona al momento de escribir tu respuesta ante un ejercicio de productos notables y factoreo?

Siempre

Casi siempre

Rara vez

Nunca

¿Te sabes de memoria el los pasos de resolución de los diferentes casos de productos notales y factoreo?

Siempre

Casi siempre

Rara vez

Nunca

¿Reconoce los diferentes casos de productos notables y factoreo?

Siempre      Casi siempre      Rara vez      Nunca  
                                                                 

¿Puede plantear ejercicios de producto notables y factoro?

Fácilmente      Fácil      Difícil      Difícilmente  
                                                                 

¿Cree que los productos notables y el factoro nos servirán en el futuro?

Si                      Tal vez                      Rara vez                      Nunca  
                                                                 

¿Tu profesor aplica juegos que te ayuden a mejorar tu comprensión de la matemática?

Siempre      Casi siempre      Rara vez      Nunca  
                                                                 

¿Cree que si aprendieras jugando mejorarías en tus notas?

Siempre      Casi siempre      Rara vez      Nunca  
                                                                 

¿Te gustaría aprender productos notables y factoro por medio de un software?

Si                      Tal vez                      Rara vez                      Nunca  
                                                                 

¿Crees que con la utilización de un software mejoraría tu comprensión de los productos notables y factoro?

Siempre      Casi siempre      Rara vez      Nunca  
                                                                 

¿Crees que la utilización de un software te llevaría menor tiempo en comprender los productos notables y el factoro?

Siempre      Casi siempre      Tal vez      Nunca

#### Anexo 4

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

CURSO DE PROFESIONALIZACION

Estimado compañero le solicitamos de la manera más comedida y sincera responda al presente cuestionario; sus respuestas contribuirán al mejoramiento en el desarrollo de la comprensión de los productos notables y factorización.

¿Sus alumnos pueden resolver ejercicios de productos notables y Factoreo?

Muy Fácil                  Fácil                  Difícil                  Muy difícil  
                                                                                                     

¿Sus alumnos conocen cual es la utilidad de aprender productos notables y Factoreo?

Siempre                  Casi siempre                  Rara vez                  Nunca  
                                                                                                     

¿Sus alumnos razonan al momento de escribir su respuesta ante un ejercicio de productos notables y factoreo?

Siempre                  Casi siempre                  Rara vez                  Nunca  
                                                                                                     

¿Sus alumnos saben los pasos de los diferentes casos de productos notales y factoreo?

Siempre                  Casi siempre                  Rara vez                  Nunca  
                                                                                                     

¿Sus alumnos reconocen los diferentes casos de productos notables y factoreo?

Siempre                  Casi siempre                  Rara vez                  Nunca

¿Sus alumnos pueden plantearse ejercicios de producto notables y factorio?

Fácilmente

Fácil

Difícil

Difícilmente

¿Sus alumnos creen que los productos notables y el factorio nos servirán en el futuro?

SI

TAL VEZ

RARA VEZ

NUNCA

¿Aplica juegos que ayuden a mejorar la comprensión de los productos notables y el factorio?

Siempre

Casi siempre

Rara vez

Nunca

¿Cree que si sus alumnos aprendieran jugando mejorarían en sus notas?

Siempre

Casi siempre

Rara vez

Nunca

¿A utilizado un software para enseñar productos notables y factorio?

Siempre

Casi siempre

Rara vez

Nunca

¿Cree que con la utilización de un software mejoraría la comprensión de los productos notables y factorio?

Siempre

Casi siempre

Rara vez

Nunca

¿Cree que la utilización de un software le llevaría menor tiempo en enseñar los productos notables y el factoro?

Siempre

Casi siempre

Tal vez

Nunca