



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TEMA:

**RECURSOS DIGITALES INTERACTIVOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES EN LOS SEGUNDOS AÑOS DE BACHILLERATO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD IBARRA, PERÍODO 2014 – 2015.**

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialidad de Física y Matemática

**AUTOR:**

Rodríguez Hernández Alfredo Germán

**DIRECTOR:**

Dr. Galo Álvarez Tafur

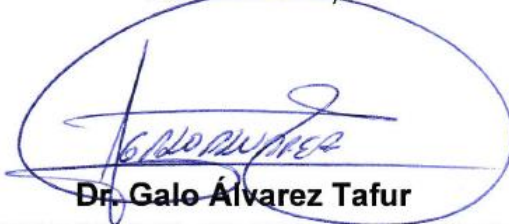
Ibarra, 2015

## ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

Luego de haber sido designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, he aceptado con satisfacción participar como Director de Trabajo de Grado titulado: **“RECURSOS DIGITALES INTERACTIVOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES EN LOS SEGUNDOS AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD IBARRA, PERÍODO 2014-2015”**. Trabajo realizado por el egresado Rodríguez Hernández Alfredo Germán, previo a la obtención del título de Licenciado en Física y Matemática.

Al ser testigo presencial y corresponsable directo del desarrollo del presente trabajo de investigación, que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sustentados públicamente ante un Tribunal que sea designado oportunamente. Esto es lo que puedo certificar por ser justo y legal.

Atentamente,



**Dr. Galo Álvarez Tafur**  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación a mi Dios, a mi madre que con mucho amor supo ayudarme en los momentos más difíciles y a mis maestros pilares fundamentales en mi desarrollo ético profesional.

***Alfredo Rodríguez***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios ya que a través de su grandeza guió mi camino, a mi madre por su apoyo a lo largo de mi carrera universitaria y a mi familia que me han brindado su apoyo irrestricto e incondicional.

Un agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte por darme la oportunidad de estudiar y ser un buen ciudadano.

Un agradecimiento especial a mi tutor de tesis Dr. Galo Álvarez por su apoyo intelectual y moral en la realización de tan importante trabajo.

***Alfredo Rodríguez***

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA	
ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xiv
CAPÍTULO I .....	1
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Formulación del problema .....	4
1.4. Delimitación .....	4
1.4.1. Delimitación de las unidades de observación .....	4
1.4.2. Delimitación espacial.....	4
1.4.3. Delimitación temporal.....	4
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. Objetivo general .....	4
1.5.2. Objetivos específicos .....	5
1.6. Justificación .....	5
1.6.1. Factibilidad .....	7
CAPÍTULO II .....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Fundamentación Teórica .....	8
2.1.1. Fundamentación Pedagógica.....	9
2.1.2. Fundamentación Psicológica .....	10

2.1.3.	Fundamentación Social.....	12
2.1.4.	Fundamentación Tecnológica .....	14
2.2.	Desarrollo de variables .....	16
2.2.1.	Recurso Didáctico .....	16
2.2.2.	Tipos de Recursos Didácticos.....	17
2.2.3.	Recursos Digitales Interactivos .....	19
2.2.4.	Interacción.....	21
2.2.5.	La interacción en el aula .....	21
2.2.6.	Beneficios de los recursos académicos .....	21
2.2.7.	Recursos Digitales y Proceso Educativo.....	22
2.2.8.	La Lúdica como Estrategia.....	23
2.2.9.	Juegos Interactivos y Recursos Digitales.....	24
2.3.	Algunos Recursos Digitales Interactivos.....	25
2.3.1.	El video educativo .....	25
2.3.2.	Los vitutores .....	25
2.3.3.	Juegos de unión de respuestas .....	26
2.3.4.	Juegos de respuestas múltiples .....	26
2.3.5.	Desarrollo de Recursos Didácticos Interactivos .....	26
2.3.6.	Recursos digitales con herramientas de autor .....	28
2.4.	Aprendizaje de la Resolución de Sistemas de Ecuaciones .....	30
2.4.1.	Definición de Aprendizaje.....	30
2.4.2.	Aprendizaje Significativo .....	31
2.4.3.	Modalidades del Aprendizaje .....	32
2.4.4.	Estrategias para Aprendizajes Significativos.....	33
2.4.5.	La Mediación Cognitiva para el Aprendizaje .....	38
2.5.	Ventajas de Trabajar con Recursos Digitales Interactivos.....	39
2.5.1.	Aprendizaje pertinente para las competencias.....	39
2.5.2.	Aprender investigando .....	39
2.5.3.	Interés y motivación .....	39
2.5.4.	Mayor interacción .....	40
2.5.5.	Adaptación al estilo de aprendizaje del educando .....	40

2.5.6.	Facilitar la comprensión y explicación .....	40
2.5.7.	Desarrollo del razonamiento lógico matemático.....	41
2.5.8.	Aprender a usar las tecnologías.....	41
2.5.9.	Práctica de valores y actitudes.....	41
2.6.	Función de Recursos en la actualidad.....	41
2.6.1.	Desarrollo de habilidades digitales.....	43
2.6.2.	Docente entusiasta de las tecnologías.....	44
2.7.	Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones.....	45
2.7.1.	Definición de Ecuación.....	45
2.7.2.	Elementos de la Ecuación.....	46
2.7.3.	Ecuación lineal en 2,3 y n variables .....	47
2.7.4.	Sistemas de Ecuaciones Lineales.....	47
2.7.5.	Notación Matricial.....	48
2.8.	Métodos de Resolución de Sistema de Ecuaciones .....	49
2.8.1.	Sistemas de ecuaciones por determinantes.....	49
2.8.2.	Sistemas de 2x2 por Crammer.....	50
2.8.3.	Resolución por Carmmer .....	50
2.8.4.	Sistemas de ecuaciones 3x3 por Sarrus.....	51
2.8.5.	Resolución por Sarrus.....	52
2.8.6.	Sistemas de ecuaciones por Gauss – Jordan .....	55
2.8.7.	Resolución por Gauss - Jordan.....	56
2.8.8.	Sistemas de ecuaciones y recursos digitales.....	57
2.8.9.	Recursos Digitales Interactivos y Estudiantes.....	58
2.8.10.	Metodología Educativa.....	59
2.8.11.	Recurso digital interactivo y la metodología.....	60
2.9.	Posicionamiento Teórico Personal .....	62
2.10.	Glosario de Términos .....	62
2.11.	Matriz Categorial .....	66
CAPÍTULO III.....		67
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	67
3.1.	Tipos de Investigación .....	67

3.1.1.	Cualitativa .....	67
3.1.2.	Bibliográfica.....	67
3.1.3.	De Campo .....	67
3.1.4.	Descriptiva .....	68
3.2.	Métodos de Investigación .....	68
3.2.1.	Deductivo .....	68
3.2.2.	Inductivo .....	68
3.2.3.	Analítico .....	69
3.2.4.	Sintético .....	69
3.2.5.	Estadístico.....	69
3.2.6.	Matemático.....	69
3.3.	Técnicas e instrumentos .....	70
3.3.1.	Encuesta .....	70
3.3.2.	Entrevista .....	70
3.3.3.	Observación .....	71
3.4.	Población .....	71
3.4.1.	Población de Estudiantes .....	72
3.4.2.	Población de Docentes .....	72
CAPÍTULO IV.....		73
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	73
4.1.	Procesos.....	73
4.2.	Análisis de Resultados Dirigidos a Docentes.....	74
4.3.	Análisis de Resultados Dirigidos a Estudiantes .....	87
CAPÍTULO V.....		100
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	100
5.1.	Conclusiones .....	100
5.2.	Recomendaciones .....	101
CAPÍTULO VI.....		103
6.	PROPUESTA ALTERNATIVA.....	103
6.1.	Título de la Propuesta.....	103
6.2.	Justificación e Importancia.....	103



6.3.	Fundamentación .....	104
6.4.	Filosofía metodológica y de recursos .....	105
6.5.	Objetivos.....	106
6.5.1.	General .....	106
6.5.2.	Específicos.....	106
6.6.	Ubicación Sectorial y Física.....	107
6.7.	Estructura de la Propuesta .....	108
6.8.	Desarrollo de la Propuesta .....	109
6.9.	Impactos .....	145
6.9.1.	Educativo .....	145
6.9.2.	Social .....	146
6.9.3.	Didáctico .....	146
6.9.4.	Pedagógico .....	147
6.9.5.	Cultural.....	147
6.9.6.	Tecnológico.....	148
6.10.	Difusión.....	148
6.11.	Bibliografía.....	149
Anexo 1:	Formulario de Diagnóstico.....	154
Anexo 2:	Árbol de Problemas .....	155
Anexo 3:	Esquema de la Propuesta.....	156
Anexo 4:	Matriz de Coherencia.....	157
Anexo 5:	Matriz Instrumental .....	159
Anexo 6:	Encuesta Dirigida a Docentes.....	160
Anexo 7:	Encuesta Dirigida a Estudiantes.....	164
Anexo 8:	Entrevista Dirigida Rectora del Colegio UTN.....	168
Anexo 9:	Entrevista Dirigida Vicerrectora del Colegio UTN.....	171
Anexo10:	Ficha de Observación.....	175
Anexo11:	Certificación de Socialización.....	177
Anexo 12:	Fotografías.....	178

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla No. 1:</b> Matriz Categorical.....	66
<b>Tabla No. 2:</b> Población de estudiantes.....	72
<b>Tabla No. 3:</b> Población de docentes. ....	72
<b>Tabla No. 4:</b> Utilización de la tecnología. ....	74
<b>Tabla No. 5:</b> Recursos utilizados.....	75
<b>Tabla No. 6:</b> Recursos para mejorar el aprendizaje. ....	76
<b>Tabla No. 7:</b> Recurso digital interactivo.....	77
<b>Tabla No. 8:</b> Inclusión en estrategias.....	78
<b>Tabla No. 9:</b> Utilización de recurso digital interactivo.....	79
<b>Tabla No. 10:</b> Nivel de aprendizaje significativo.....	80
<b>Tabla No. 11:</b> Mayor motivación aprender sistemas de ecuaciones. ....	81
<b>Tabla No.12:</b> Impartir clases con recursos digitales interactivos.....	82
<b>Tabla No.13:</b> Sistemas de ecuaciones con recursos interactivos. ....	83
<b>Tabla No.14:</b> Destreza de resolución de sistemas de ecuaciones. ....	84
<b>Tabla No.15:</b> Recomendable la utilización de recursos interactivos. ....	85
<b>Tabla No.16:</b> Recomendable la utilización de recursos interactivos. ....	86
<b>Tabla No.17:</b> Utilización de la tecnología. ....	87
<b>Tabla No.18:</b> Recursos que utiliza el docente en Matemática.....	88
<b>Tabla No.19:</b> Recurso para mejorar la enseñanza y aprendizaje.....	89
<b>Tabla No.20:</b> Conoce recurso digital interactivo.....	90
<b>Tabla No.21:</b> Estrategias con recurso digitales interactivos.....	91
<b>Tabla No.22:</b> Utiliza el docente con mayor frecuencia. ....	92
<b>Tabla No.23:</b> Nivel de aprendizaje significativo.....	93
<b>Tabla No.24:</b> Motivación aprender con recursos digitales interactivos....	94
<b>Tabla No.25:</b> Aprender de forma digital interactiva. ....	95
<b>Tabla No.26:</b> Frecuencia para utilizar recursos digitales interactivos.....	96
<b>Tabla No.27:</b> Destreza de resolución de sistemas de ecuaciones. ....	97
<b>Tabla No.28:</b> Recomendable utilizar recursos digitales interactivos. ....	98
<b>Tabla No.29:</b> Socializar utilización de recursos digitales interactivos.....	99

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico No. 1:</b> Utilización de la tecnología.....	74
<b>Gráfico No. 2:</b> Recursos utilizados. ....	75
<b>Gráfico No. 3:</b> Recursos para mejorar el aprendizaje.....	76
<b>Gráfico No. 4:</b> Recurso digital interactivo. ....	77
<b>Gráfico No. 5:</b> Inclusión en estrategias.....	78
<b>Gráfico No. 6:</b> Utilización de recurso digital interactivo.....	79
<b>Gráfico No. 7:</b> Nivel de aprendizaje significativo.....	80
<b>Gráfico No. 8:</b> Mayor motivación aprender sistemas de ecuaciones.....	81
<b>Gráfico No. 9:</b> Impartir clases con recursos digitales interactivos.....	82
<b>Gráfico No.10:</b> Sistemas de ecuaciones con recursos interactivos. ....	83
<b>Gráfico No.11:</b> Destreza de resolución de sistemas de ecuaciones.....	84
<b>Gráfico No.12:</b> Recomendable la utilización de recursos interactivos. ...	85
<b>Gráfico No.13:</b> Recomendable la utilización de recursos interactivos. ...	86
<b>Gráfico No.14:</b> Utilización de la tecnología.....	87
<b>Gráfico No.15:</b> Recursos que utiliza el docente en Matemática. ....	88
<b>Gráfico No.16:</b> Recurso para mejorar la enseñanza y aprendizaje. ....	89
<b>Gráfico No.17:</b> Conoce recurso digital interactivo.....	90
<b>Gráfico No.18:</b> Estrategias con recursos digitales interactivos.....	91
<b>Gráfico No.19:</b> Utiliza el docente con mayor frecuencia. ....	92
<b>Gráfico No.20:</b> Nivel de aprendizaje significativo.....	93
<b>Gráfico No.21:</b> Motivación aprender con recursos digitales interactivos.	94
<b>Gráfico No.22:</b> Aprender de forma digital interactiva. ....	95
<b>Gráfico No.23:</b> Frecuencia para utilizar recursos digitales interactivos. .	96
<b>Gráfico No.24:</b> Destreza de resolución de sistemas de ecuaciones.....	97
<b>Gráfico No.25:</b> Recomendable utilizar recursos digitales interactivos. ...	98
<b>Gráfico No.26:</b> Socializar utilización de recursos digitales interactivos. .	99
<b>Gráfico No.27:</b> Ubicación del colegio UTN. ....	107
<b>Gráfico No.28:</b> Estructura de la Propuesta .....	108

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo esencial aportar de una manera diferente y efectiva a la educación. Mediante la indagación se pudo constatar el grado de relevancia de los recursos didácticos digitales en la educación actual y el proceso de enseñanza aprendizaje de los jóvenes en referencia a los sistemas de ecuaciones en esta prestigiosa unidad educativa; es bueno mencionar que constituye ser una herramienta eficaz para los docentes de la institución, ya que contarán con un instrumento didáctico de refuerzo académico para la labor profesional dentro de parámetros tecnológicos. El contenido de la investigación fue estructurado sobre la base del diagnóstico de la problemática en función de la utilización de recursos didácticos y su incidencia referida al fortalecimiento del aprendizaje de una de las partes de la Matemática que corresponde ser los sistemas de ecuaciones, observada en la aulas de clase donde se desempeñan los jóvenes estudiantes del Segundo de Bachillerato de esta entidad educativa. La aplicación de las encuestas tuvo su base lógica en la observación directa y permitió obtener datos importantes para el efectivo desarrollo del trabajo, en este contexto, se tabuló la información en tablas estadísticas para su procesamiento en gráficos que permitieron realizar un correcto análisis. En lo referente a la metodología se apoyó en un tipo de investigación de carácter dinámico en el cual se sustentó el proceso y se orientó a los requerimientos necesarios básicos para el cumplimiento de la solución del problema con una propuesta pedagógica y didáctica que encajó en el modelo de construcción de conocimientos orientado a los aprendizajes significativos.

## **ABSTRACT**

In this research, the essential objective is to contribute in a different and effective way to education. Through investigation it was confirmed the degree of relevance of digital learning resources in education today; and the process of teaching and learning of young people in reference to systems of equations in this prestigious Educational Unit; It is good to mention that is an effective tool for teachers of the institution, because they will have an educational tool to academic reinforcement to the professional work within technological parameters. The content of the research was structured on the basis of the diagnosis of the problematic in terms of the use of teaching resources and its incidence referring to strengthening in the learning of one of the most important parts of mathematics that corresponds to the systems of equations, classes were where the second high school students of this educational institution work. The application of these surveys had its base on direct observation and allowed to collect important data for effective development work, in this context the information was tabulated in statistical charts for processing graphics for a proper analysis. Regarding the methodology, it was based on a type of dynamic character research; in which the process was based and oriented to basic necessary requirements; to carry out the solution of the problem through a proposal for pedagogical and didactic character that fit the model of construction of knowledge, oriented to meaningful learning.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación se efectuó bajo parámetros motivacionales intrínsecos por parte del indagador en referencia al aspecto educativo existente en el colegio Universitario UTN de la ciudad de Ibarra, dicho en otras palabras, en esta entidad educativa no ha existido un conocimiento y aplicación de recursos didácticos digitales orientados a fortalecer las habilidades y destrezas de los estudiantes en referencia al aprendizaje y enseñanza de los sistemas de ecuaciones, elementos necesarios en un modelo educativo que apunta a relacionarse directamente con la tecnología y que van de la mano con las verdaderas aspiraciones de los estudiantes del nuevo milenio. El conjunto de situaciones y actividades relacionadas a esta realidad no pueden caminar de forma separada del concepto de enseñanza y aprendizaje de una forma integral hacia el currículo, por tanto, las actividades cotidianas del maestro deben estar orientador a mejorar de forma sustentada las habilidades pertinentes del educando contextualizados en un proceso tecnológico. Cuando un maestro potencia las destrezas para resolver sistemas de ecuaciones en sus educandos asegura su futuro, ya que la aplicabilidad de éstas es infinita y además es un condicionante infalible para su aprendizaje de forma significativa y práctica que orienta a la integración del estudiante en el aspecto social, educativo y tecnológico, es decir, con eficacia requerida para afrontar las diversas situaciones de la vida y su formación.

La educación actual requiere de parámetros tecnológicos y exigencias que la tradicional no poseía, pues enfrentarse a los retos del nuevo milenio, significa poseer habilidades en pensamiento y acción, la primera enfocada en el estudiante y su deseo de aprendizaje propio de la juventud y la segunda por parte de los maestros y su actividad cotidiana

en referencia a la superación de sus estudiantes en un campo educativo cada vez más complejo.

El fortalecimiento de los sistemas de ecuaciones, contextualizadas en habilidades requeridas han estado presente a través de la historia, pues no es algo nuevo, lo distinto es su enfoque y aplicación desde un punto de vista de su aprendizaje con recursos interactivos a través de medios tecnológicos. Se encuentra en manos del maestro poner en práctica en sus horas de clase recursos alternativos eficientes y efectivos; sin embargo, mencionar que existen otros trabajos parecidos sobre los cuales se sentó una base sólida la investigación es bueno, debido que han datado que los resultados obtenidos han sido significantes.

En lo referente a la problemática detectada en esta institución, estuvo enfocada en la falta de aplicación de este tipo de recursos en el aprendizaje de la resolución de los sistemas de ecuaciones para los estudiantes del Segundo de Bachillerato del colegio Universitario UTN, por tal motivo no existen habilidades y destrezas para su resolución, lo que ha generado un desfase en el proceso de enseñanza, consecuentemente, los aprendizajes no fueron significativos y prácticos como deberían ser.

En cuanto a la metodología en la cual se sustentó la investigación se debe aclarar su nivel de descripción, ya que detalló las partes más importantes del trabajo desde un punto de vista diferente y renovado que fue acorde a lo realizado en el cual busco solucionar la problemática educacional de los jóvenes estudiantes. La inducción y la deducción formaron parte en el diseño y elaboración del trabajo, por ello, la acción de una investigación que puso motor en marcha una propuesta estructurada y basada en talleres con actividades lúdicas a través de medio tecnológicos que contuvieron recursos interactivos para ser

desarrollados en clase por parte de los estudiantes y guía del docente fue necesaria, por lo que se espera tenga un alcance ilimitado de pensamiento y acción de los beneficiados. El presente trabajo de investigación contiene los siguientes capítulos:

### **Capítulo I**

Este capítulo consta de los antecedentes, planteamiento y formulación del problema con el fin de conocer la situación actual con la exposición de causas - efectos; también de las delimitaciones, objetivos y justificación.

### **Capítulo II**

En este capítulo se trató sobre la fundamentación teórica, basada en la corriente del constructivismo y en lo referente a los recursos digitales interactivos. Se indicaron términos y palabras con su significado en el glosario. Se elaboró matriz categorial formada por conceptos, categorías e indicadores.

### **Capítulo III**

Se hizo referencia a la metodología utilizada, en la cual se indicó los tipos de investigación y se establecieron los métodos de la misma; las técnicas e instrumentos utilizados para obtener valiosa información que fundamentaron más la problemática.

### **Capítulo IV**

Se realizó el análisis e interpretación de resultados, en lo referente a la utilización de recursos para la enseñanza de sistemas de ecuaciones. Todos los resultados obtenidos están representados gráficamente y se formularon todas las interpretaciones correspondientes.



## **Capítulo V**

Se definen las conclusiones de acuerdo al análisis e interpretación de resultados y las recomendaciones que se basaron en las conclusiones expuestas.

## **Capítulo VI**

Está basado en la propuesta alternativa donde se propuso una guía digital interactiva como herramienta de apoyo para los docentes del Colegio Universitario "UTN". Además se hizo la descripción física y sectorial de la institución investigada donde se analizó los impactos de carácter educativo, social, didáctico con la difusión de la propuesta.

## **CAPÍTULO I**

### **1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Antecedentes**

El Colegio Universitario UTN como parte de la Universidad Técnica del Norte sirve como laboratorio de práctica docente para la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología. Por lo mencionado anteriormente, se ha observado los problemas que aquejan a la comunidad educativa en dicha institución, entre ellos el desuso de herramientas didácticas digitales e interactivas que ayuden al proceso de enseñanza de la Matemática. Esta entidad educativa es una institución fiscal que cuenta con la sección matutina con novenos, décimos y bachilleratos que es dirigida por el Lic. Pablo Ayala Rector y el Lic. Hernán Sarmiento en calidad de Inspector General. Al momento cuenta con una planta de 25 docentes y 735 estudiantes que provienen de los sectores aledaños. Su infraestructura está ubicada en la Calle Ulpiano de la Torre en el barrio el Obrero de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura.

La Matemática ha sido y será de trascendente importancia ya que desde las antiguas civilizaciones ha permitido entender el mundo que nos rodea. Esta ciencia, es y se mantendrá como tal, ya que es base para la formación del individuo, pertinentemente, está inmersa en todos los aspectos relacionados a nuestra vida cotidiana.

La enseñanza de los sistemas de ecuaciones enfrenta grandes desafíos y su aprendizaje es necesario ya que es imprescindible para el estudio de otras disciplinas del conocimiento. Por su parte la Matemática en su amplio contexto ha permitido un mayor desarrollo de la ciencia y

tecnología, de ahí la importancia de aprenderla bajo parámetros efectivos y tecnológicos. Frente a estos desafíos se hace conveniente el uso de herramientas didácticas que debe el docente tener para que sea capaz de desarrollar un aprovechamiento eficiente de todas las instancias que estén cercanas al aprendizaje de forma autónoma por parte del estudiante, para así obtener mejores resultados y el docente desarrolle habilidades en la solución de los sistemas de ecuaciones de una manera integral, consecuentemente tenga la verdadera visión en cuanto a su aplicabilidad.

La falta de recursos como módulos, manuales, guías digitales e interactivas y otros documentos de apoyo adecuados hacen que los estudiantes no tengan suficiente bases de información para lograr el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, lo que desemboca en la existencia de notorias deficiencias en el aprendizaje y consecuentemente sus resultados son poco halagadores en cuanto al rendimiento de los estudiantes. Se considera que una de las causas para esta deficiencia es la no utilización de elementos tecnológicos para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los sistemas de ecuaciones, es decir, material didáctico digital e interactivo de rápido acceso y fácil elaboración.

## **1.2. Planteamiento del problema**

Una de las partes más importantes de la Matemática es el tratamiento de los sistemas de ecuaciones, por tanto, es característico la transmisión de conocimientos referidos al tema de una manera direccionada a la resolución de cálculos en la cual no existe una verdadera atención en lo referente a la aplicación de una metodología efectiva con recursos por parte de los profesionales en educación, mas explícitamente del área de Matemática, enfocadas en el estudiante y su

desarrollo de procedimientos conceptuales, para así realizar una conexión entre lo que aprenden con los procedimientos efectuados.

En el Colegio Universitario UTN refiriéndose a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato se ha observado una deficiencia en el aprendizaje de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones por parte de los estudiantes, y un desligamiento del proceso de enseñanza por parte de los maestros. Uno de los factores es la poca o casi nula utilización de recursos didácticos de carácter digital interactivo, generando de esta forma un limitado aprovechamiento de los beneficios y ventajas de esta parte importante de la Matemática.

En el desarrollo de las actividades de Matemática el desuso de una planificación docente para la utilización de recursos alternativos como los digitales interactivos, ha llevado al estudiante a sentir desmotivación, desembocando en un escaso interés del estudiante por aprender, por tanto, las acciones académicas y pedagógicas se vuelven cansadas y rutinarias, dificultando el proceso de enseñanza por parte del docente.

Los maestros encajan en la mayor parte de los casos en la utilización de técnicas de enseñanza de la Matemática que no contemplan alternativas válidas, por tanto quedan contextualizados en lo tradicional, esto provoca que no utilicen recursos metodológicos o tecnológicos existentes basados en elementos computacionales que llevarían por el camino del aprendizaje significativo. Sumado a esto la falta de material didáctico necesario por parte de la institución como: manuales, guías digitales o cualquier otra herramienta interactiva que favorezca el aprendizaje de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones, llevando a un retroceso del proceso de enseñanza en el cual la desmotivación juega un rol importante en docentes y estudiantes.

### **1.3. Formulación del problema**

¿De qué forma la aplicación de recursos digitales interactivos incide en el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato del Colegio Universitario UTN de la ciudad de Ibarra, período 2014 - 2015?

### **1.4. Delimitación**

#### **1.4.1. Delimitación de las unidades de observación**

La investigación se realizó a los docentes y estudiantes del Colegio Universitario UTN de la ciudad de Ibarra.

#### **1.4.2. Delimitación espacial**

El trabajo de investigación se efectuó con los estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio universitario UTN.

#### **1.4.3. Delimitación temporal**

En el aspecto temporal, la investigación se realizó en un intervalo de tiempo de noviembre 2014 a noviembre del 2015.

### **1.5. Objetivos**

#### **1.5.1. Objetivo general**

- Contribuir con recursos digitales interactivos al aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones, mediante el diseño de una guía que contenga talleres estructurados en base a actividades

interactivas para los Segundos Años de Bachillerato del Colegio UTN de la ciudad de Ibarra en el período 2014 - 2015.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la problemática referida a la utilización de recursos digitales interactivos en función de la resolución de sistemas de ecuaciones por parte de los maestros en el aula de clase de los Segundos Años de Bachillerato del Colegio Universitario UTN.
- Fundamentar teóricamente los recursos digitales interactivos en función del mejoramiento del aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en el Colegio Universitario UTN de la ciudad de Ibarra.
- Diseñar una propuesta que contenga talleres pedagógicos, estructurados mediante recursos interactivos adecuados y actividades relacionadas a la solución de sistemas de ecuaciones.
- Difundir en el colegio Universitario UTN y entregar la guía digital en la institución investigada para su aplicación.

### **1.6. Justificación**

La investigación se centra en aportar al refuerzo académico y maximizar la construcción de conocimientos en el proceso educativo. Es necesario buscar nuevas estrategias y maneras de mejorar el aprendizaje de la Matemática, por ello, hoy en día la tecnología desarrollada de forma computacional está presente a todo nivel y es indiscutible su uso, ya que forma parte de nuestra vida cotidiana que verdaderamente aporta a la

educación desde un punto de vista diferente y eficiente, permitiendo de esta forma un desarrollo social sustentado que va de la mano en beneficio del proceso de enseñanza y aprendizaje, facilitando el acceso a la información de carácter formativa y la interrelación con las personas.

En el proceso de enseñanza por parte de los maestros dentro del aula no existe la aplicación de recursos digitales e interactivos adecuados y necesarios para lograr una formación eficiente en los educandos; esto ha generado que los estudiantes adquieran desinterés por aprender los sistemas de ecuaciones y a futuro no podrán obtener los conocimientos necesarios para desarrollar destrezas con criterio de desempeño. Es por eso que basándome en la temática enunciada anteriormente, se diseñó una investigación que aportó con un granito de arena mediante una guía didáctica interactiva de carácter innovador, con procesos y técnicas destinadas al aprendizaje de los métodos de resolución de ecuaciones en los Segundos Años de Bachillerato de Colegio UTN.

Esta investigación como base primordial contuvo su beneficio directo en los estudiantes de Segundo de Bachillerato del Colegio Universitario UTN de la ciudad de Ibarra, ya que se enfocó directamente en el desarrollo de habilidades y destrezas adecuadas para la resolución de sistemas de ecuaciones mediante la utilización de recursos digitales interactivos como medio eficiente para desenvolverse de mejor manera en los futuros escenarios educativos y por qué no en la vida cotidiana. Por otra parte, los maestros de Matemática de la institución contarán con elementos y herramientas válidas para aplicar en el aula de clase y lograr aprendizajes significativos y prácticos en sus educandos. Una de las finalidades fue dar a conocer la importancia de diseñar y aplicar material didáctico digital interactivo e incluirlo dentro del aula de clase y de esta manera poder sustentar desde un punto de vista innovador y

constructivista el aprendizaje de métodos de resolución sistemas de ecuaciones.

### **1.6.1. Factibilidad**

La investigación fue factible de realizar debido a la colaboración irrestricta de autoridades, esto es, en relación a la apertura que se tuvo, también a los docentes de la institución ya que se permitió una recolección eficiente y eficaz de datos que se requirieron para su estructuración y entendimiento de la problemática. Por otro lado se contó con un intervalo de tiempo normal para su desarrollo, además, existió la motivación intrínseca del investigador hacia el aporte de recursos para mejorar el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones, por consiguiente, de la Matemática.



## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Fundamentación Teórica**

En la actualidad, el trabajo docente en el aula es un modelo caduco que no demuestra en la practicidad de la elaboración y ejecución de material didáctico, especialmente del que se conoce como interactivo. La enseñanza de la Matemática se rige solo a ser ejecutada sobre el papel y no se observa la utilización de estrategias para la enseñanza y aprendizaje de la misma, por ello, la formación del docente no se encuentra conectada con el avance de la sociedad, ya que se sigue la enseñanza tradicional de forma mecánica y memorística, entregando contenidos y cálculos fríos; restando de esta forma la importancia de la utilización de estrategias para un proceso eficaz.

En el colegio Universitario UTN no se ha encontrado datos de propuestas para aplicar estrategias encaminadas a mejorar el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones. Se han efectuado estudios de la importancia de la utilización de recursos didácticos pero no se ha dado relace para conocer estos datos, consecuentemente, no existe un acercamiento del docente hacia estas estrategias por lo que se mencionará elementos teóricos esenciales para llevar a cabo los objetivos planteados en la investigación. Es pertinente partir de las diferentes fundamentaciones en las que toma juicio el trabajo y dar realce al sendero educativo por donde circular teniendo en cuenta el cambio y dinamización del aspecto formativo relacionado con los recursos digitales interactivos y sistemas de ecuaciones.

### **2.1.1. Fundamentación Pedagógica**

#### **a) El Constructivismo**

Es bueno mencionar el para qué y cómo se aprenderá, por ello, lo importante es entender la verdadera importancia de los sistemas de ecuaciones en función de sus aplicaciones en las diversas ciencias. El constructivismo es una teoría del conocimiento que manifiesta que al estudiante se le debe entregar herramientas que le permitan crear sus propias maneras o formas de resolver situaciones problemáticas. Barriga y Hernández (2010) sobre el tema manifiestan: “La postura constructivista rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales. Tampoco acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos” (p.27).

Esto resulta una visión de cambio referente a la enseñanza en las instituciones educativas, donde, el aprendizaje no debe ser solo acumular conocimientos o repetir una habilidad, sino que debe construirse en el estudiante sus propias ideas para sea capaz de resolver varias situaciones problemáticas que él enfrente. Es evidente que el estudiante no construye su conocimiento en solitario sino gracias a la intervención y mediación de otros elementos o recursos que debe entregar el docente para que no se limite a ser un simple transmisor de contenidos, si no que sea el creador de un ambiente con herramientas que le permitan edificar el conocimiento. Consecuentemente, Calero (2013) expresa: “La práctica de una pedagogía constructivista conduce a logros de aprendizajes, sin límite, amplios, profundos y actualizados” (p.13).

Se puede entonces decir que se debe aprender la Matemática desde un punto de vista diferente en donde la visión del docente debe representar las más profundas necesidades pedagógicas que el

estudiante requiere, en función de aprendizajes significativos que a su vez sean prácticos, especialmente, en lo referente a una parte muy importante de esta ciencia como es los sistemas de ecuaciones. Esta teoría adopta una nueva perspectiva de aportar a la adquisición de conocimientos más eficientes, mediante la estructura eficaz de construir herramientas que le permitan al estudiante conocer en que consiste la tarea aprender de forma que tenga mayor desarrollo de sus propios procesos de aprendizaje y puedan a futuro resolver situaciones problemáticas que se le presentan en su etapa estudiantil.

Desde luego, esta teoría aclara que una actitud pedagógica constructivista debe procurar que el estudiante no sea un simple receptor de la información, sino un individuo activo de su propia educación; entonces el estudiante es un constructor activo de su conocimiento, para lo cual debe ser animado a conocer las herramientas que le permitan obtener conocimientos valiosos. Se puede decir que esta teoría constructivista considera un escenario con condiciones que el docente crea, mediante la utilización de recursos con los estudiantes para guiarles a un proceso de aprendizaje efectivo, y así obtener logros más significativos que lleve al estudiante a desenvolverse en su quehacer educativo.

### **2.1.2. Fundamentación Psicológica**

#### **a) Psicología cognitiva**

Uno de los conceptos que trata la Psicología cognitiva es el de los esquemas, manifestándose como estructuras mentales que se utiliza para organizar el conocimiento ya que dirige la propia percepción y atención; facilitando de esta forma la comprensión actuada sobre el aprendizaje.

Bruning, Schraw y Norby (2012) concuerdan que:

**El aprendizaje es un proceso constructivo, no receptivo. La mayoría de los psicólogos cognitivos consideran que el aprendizaje es el resultado de la interacción entre lo que los alumnos ya conocen, la información que se les presta y lo que hacen mientras aprenden. (p.6)**

El elemento de juicio anterior y el criterio propio concuerdan que el aprendizaje no es solo la adquisición de conocimientos, es más bien la construcción del significado, ya que se fundamenta en el aprendizaje previo para que no esté simplemente adquirido; sino que se cree y recree en función de su significado. Los estudiantes tienen un aprendizaje superficial o de forma pasiva ya sea porque no se esfuerzan o porque se limitan a realizar solo una simple memorización, consecuentemente será transitorio.

La Psicología cognitiva por su parte ayuda a que los estudiantes se enfrenten a un aprendizaje enfocado en la comprensión, encausándose en la búsqueda del significado del aprendizaje, relacionando sus conocimientos previos que en este caso en particular serán referentes a los sistemas de ecuaciones con otros nuevos, creando sus propias estructuras matemáticas mentales para obtener el significado del aprendizaje, por ello, De Vicente Pérez (2010) al respecto expresa: “Los sujetos forman mapas cognitivos internos con las expectativas de qué acciones se precisan para llegar a la meta. Es decir, aprenden relaciones cognitivas entre signos y objetos o entre medios y fines” (p.24).

Esto quiere decir que los estudiantes van a adquirir el aprendizaje en base a las formas o maneras que se presente la información para alcanzar un proceso, un fin o una respuesta que se quiera establecer;

esta puede ser de manera verbal, figurativa, numérica, simbólica, interactiva. Por tanto, se va a hacer que ellos adquieran el conocimiento mediante acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas para el procesamiento efectivo de la información. De acuerdo a la elaboración y presentación de la información los estudiantes internamente formarán mapas cognitivos que es la representación de conceptos con sus significados, por consiguiente, establecerán relaciones sustanciales formando esquemas precisos y respuestas matemáticas a una problemática.

Esto sugiere que los estudiantes aprenden mediante relaciones cognitivas entre los medios o maneras que se les presente la información y sus respuestas, ya que se estimula el interés de los educandos y se apropiarán del proceso de información. Esta realidad hará que mejore el proceso de enseñanza y por tanto, los jóvenes llegarán a la obtención de un aprendizaje mediante relaciones cognitivas de la información presentada previamente por el maestro desde diversos puntos de vista.

### **2.1.3. Fundamentación Social**

#### **a) Desarrollo de Competencias**

Por tratarse de un trabajo que se enfoca al mejoramiento sustentado y orientado a personas, es claro que se contextualiza dentro del aspecto social, más explícitamente cuando se hace referencia a las competencias de los educandos como un conjunto estructurado y dinámico de conocimientos, actitudes socio afectivas, habilidades motoras y valores que toman parte activa en el desempeño eficaz y responsable de las actividades cotidianas dentro de una realidad determinada. Es claro entonces que la investigación posee un alto nivel social que determina el

pensamiento de mejor calidad de vida, en este sentido, la proposición apuntó a mejorarla con un pensamiento renovado y coherente.

La comunidad educativa se desarrolla como tal cuando es capaz de crecer integralmente, ya que en su parte social poseen competencias que son comportamientos formados por habilidades, actitudes, destrezas y diversas informaciones que hacen posible llevar a cabo eficazmente cualquier actividad de carácter social, cultural, educativo, etc., en este sentido, el docente juega un rol determinante. Consecuentemente, si un individuo no ha llegado a desarrollar suficientemente una competencia para resolver situaciones dentro de un contexto determinado, se le dificultará la resolución de una siguiente; pues al no comprender en su totalidad la información proporcionada se le dificulta la obtención de datos para resolverla.

Según el Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa (2012) sobre el tema manifiesta:

**Las competencias son un conjunto de habilidades, destrezas, actitudes, valores, conocimientos y estrategias que unidos nos ayudan a encontrar la solución, en forma flexible y autónoma, a los problemas que enfrentamos en nuestra vida cotidiana. Las competencias no sólo implican conocimientos específicos, sino el desarrollo de la capacidad de utilizarlos como herramientas para enfrentar situaciones problemáticas de la vida. (p.56)**

El pensamiento de la propuesta está encaminado y estructurado dentro del ámbito social, entonces, el docente tiene la responsabilidad importante de ayudar en el aprendizaje de sus estudiantes dentro de un contexto dinámico y de nuevos conocimientos, además a desarrollar nuevas competencias. Lo importante es potenciar habilidades en un

entorno comunitario y de cooperación para así permitir un desarrollo intelectual personal y colectivo.

Para Tovar y Serna (2010) al respecto manifiestan:

**Educación es modelar la personalidad del alumno para que viva, no solo para que produzca. Por tanto, hay que educar competencias para la amplia gama de horizontes que tiene la existencia humana, como la convivencia en sociedad, el cultivo del arte, el sabio consejo, la autoestima o el cuidado de sí mismo mediante la prevención. (p.20)**

Educación en competencias, es evidente, que es algo más que preparar a los estudiantes para ejercer aplicaciones en su vida diaria, lo fundamental de esto es facilitar el ejercicio de ciertas capacidades a los estudiantes y procurar que las ejecuten con acierto en las diferentes actividades de desempeño de su mundo real. Por ello, la educación debe contribuir a desarrollar conocimientos, valores, actitudes y habilidades que hagan competente al estudiante para enfrentar su vida social, laboral y académica; ya es claro que estas se constituyen como la base de cualquier desempeño humano.

#### **2.1.4. Fundamentación Tecnológica**

En la actualidad es cierto que la educación ha tomado un sentido protagonista debido que va de la mano con la tecnología existente, pues, hay que tener en cuenta que los estudiantes de las instituciones formativas tienen grandes aspiraciones y estas deben ser saciadas por las acciones del maestro en función del mejoramiento sostenido e integral.

La tecnología educativa exige al profesorado un dinamismo y que sea abierto al cambio para responder a nuevas circunstancias en las que debe introducir diferentes métodos, estrategias con recursos tecnológicos para mejorar la enseñanza. Valverde (2011) al respecto manifiesta:

**El profesorado que hace uso de esta tipología de tecnología educativa, aplica determinadas herramientas tecnológicas o un diseño curricular, porque considera que las características del contexto de aula son las apropiadas para que tengan una influencia positiva en la solución de un determinado problema educativo. (p.18)**

Aquí debemos tener en cuenta que la tecnología educativa no es el único procedimiento para alcanzar objetivos esperados, y tampoco sea la solución óptima a un problema educativo, sino que esta va a depender del entorno educativo y de la capacidad de los agentes educativos para la búsqueda continua de nueva soluciones, diseños o principios. Lo que trata de hacer es proporcionar soluciones para un problema, deficiencias o necesidades de los educandos direccionado al mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje.

Al respecto Valverde (2011) también manifiesta: “Nuestros estudiantes necesitan nuevas herramientas para el aprendizaje (tecnologías digitales), ser activos en la búsqueda formativa, desarrollar competencias para comprender y dar significados a la información que obtienen y darles oportunidades para crear y recrear conocimientos” (p. 26). En consecuencia la práctica de la tecnología educativa tiene lugar cuando los formadores, profesorado o docentes con el uso de herramientas tecnológicas conduzcan de forma automática al logro de aprendizajes esperados, y se confía que el uso de las mismas permitan superar las limitaciones de la transmisión de la información de forma tradicional.



Es pertinente manifestar que el trabajo de investigación posee una fundamentación acertada debido al aspecto tecnológico ya que la elaboración y diseño de material didáctico digital con seguridad involucra recursos adecuados para la labor estudiantil y docente efectiva.

## **2.2. Desarrollo de variables**

Para el desarrollo del contexto teórico es pertinente manifestar que se debe realizar un marco a través de las variables, empezando por la independiente referida a los recursos didácticos digitales y luego si incidencia en los métodos de solución de sistemas de ecuaciones como variable dependiente.

### **2.2.1. Recurso Didáctico**

De acuerdo al pensamiento de Noguez (2008) manifiesta:

**La mayoría de los especialistas que han estudiado y escrito sobre los recursos didácticos coinciden en definirlos como auxiliares, apoyos, instrumentos, materiales o herramientas que ayudan al docente en el proceso educativo para hacer objetivo el conocimiento, para hacerlo más atractivo e interesante, para apoyar el proceso de enseñanza y mejorar el aprendizaje al hacerlo más significativo y permanente. (p.11)**

Lo anteriormente mencionado reafirma la importancia de los recursos didácticos como medios instrumentales que ayudan a los maestros en la tarea de enseñar y posibilitan la obtención de los objetivos que se desea en el campo educativo. Por los elementos de juicio planteados por la autor y en total concordancia con los criterios del investigador se puede manifestar que los recursos didácticos sea cual fuese su procedencia o su tipo están orientados a ser una herramienta de

ayuda al maestro para lograr sus fines educativos en función de un trabajo responsable y efectivo.

### **2.2.2. Tipos de Recursos Didácticos**

Los recursos didácticos se pueden utilizar de acuerdo al escenario de enseñanza, ya que se cuenta con una gran variedad de ellos, en los que el docente puede apoyarse para facilitar el desarrollo de actividades educativas, por ello, Sevillano (2011) sobre el tema manifiesta:

**Los medios utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en función del soporte tecnológico en el que se sustenta, suelen clasificarse en varios grupos; unos están asociados a recursos convencionales y materiales que son utilizados de forma manipulativo en diferentes recursos y entorno naturales. Otros medios son escritos, impresos y emplean principalmente los códigos verbales como sistema simbólico predominante. En su mayor parte son los materiales que están producidos por algún tipo de mecanismo de impresión. En este grupo, de igual forma es importante destacar aquellos que se dirigen al alumnado y los que utiliza el docente, al igual que aquellos que pueden ser utilizados de forma indistinta.**

**Otro grupo de medios es de los audiovisuales, donde el valor de la imagen es la principal modalidad simbólica a través de la cual presentan el conocimiento. De forma tradicional se destacó la diferenciación entre las imágenes fijas y las imágenes en movimiento. Esta caracterización ha hecho que se marquen diferencias notables en la sintaxis y en la estructuración simbólica. Al mismo tiempo los medios auditivos, empleados en menor forma, son aquellos recursos y materiales que emplean el sonido como la modalidad de codificación predominante. La música, la palabra oral, los sonidos reales de la naturaleza, las onomatopeyas,...representan**

**los códigos más habituales a través de los cuales se presentan los mensajes en estos medios.**

**Y ya por último, destacamos el grupo de medios informáticos, representativos de las denominadas TIC, caracterizados porque posibilitan internamente desarrollar, utilizar y combinar indistintamente cualquier modalidad de codificación simbólica de información. El medio más representativo incluido en esta categoría es el ordenador y el acceso a la red como escenario mediático que potencia el uso y consumo de contenidos digitales. (p. 77)**

El tipo de documentos en el que se puede sustentar se clasifica de acuerdo al material usado y que puede ser convencional o de soporte tecnológico, es claro entonces que se puede contextualizar fácilmente las necesidades o requerimientos que se quiere hacer llegar a los educandos. En todo caso los recursos siempre serán de apoyo para la Matemática y estarán encaminados a facilitar la comunicación y el desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje. En este contexto se dispone de recursos como documentos que son fáciles de adaptar a un proceso de enseñanza. Otro tipo de recursos son los audiovisuales que van a ayudar a presentar la información con imágenes y sonidos. Estos recursos son mediadores para el desarrollo y enriquecimiento de conocimientos matemáticos. Y también podemos contar con recursos informáticos los cuales nos van a permitir captar la atención de los estudiantes, ya que podremos dirigirnos a ellos con animaciones, simulaciones, interactividad, los mismos que van a aumentar la motivación ya que se sentirán estimulados y obtendremos la atención de los educandos.

En sí, la contraposición tanto de los recursos analógicos como tecnológicos está siempre presente en el sistema educativo y es fácil determinar que la utilización de ambos tipos es beneficioso para el proceso en bien de los educandos, pero hay que tener en cuenta que los tiempos cambian y los requerimientos de materiales netamente

tecnológicos se tornan muy importantes en la formación del estudiante; contar con este tipo de recursos digitales los cuales van a permitir captar la atención de los estudiante es de vital necesidad, ya que los contenidos presentados serán significativos a la medida que se los realiza con animaciones, simulaciones, y sobre todo interactividad que llevará por el camino del desarrollo de habilidades y destrezas requeridas. Estos recursos van a aumentar la atención de los estudiantes en un tema de estudio y verdaderamente producirá gran motivación por el aprendizaje en general, especialmente de la Matemática y de todos sus contenidos curriculares.

### **2.2.3. Recursos Digitales Interactivos**

Es un material didáctico de apoyo para la enseñanza que cuentan con un almacenamiento de manera o modalidad digital de la información, con imágenes, sonidos, animaciones que sirven de herramientas de reforzamiento de los contenidos que el docente puede utilizar para enriquecer y posibilitar un mayor aprendizaje de sus estudiantes en un área de estudio. Sevillano (2011) sobre el tema expresa:

**Combinan indistintamente cualquier modalidad de codificación simbólica de la información. Los códigos verbales, icónicos fijos o en movimiento y el sonido son susceptibles de ser empleados en cualquier medio informático. Programas informáticos (CD u online) educativos:**

- **Videojuegos**
- **Lenguaje de autor**
- **Actividades de aprendizaje**
- **Presentaciones multimedia**
- **Enciclopedias**
- **Animaciones y simulaciones interactivas. (p.79)**

De acuerdo con lo expuesto, estos recursos brindan información mediante soporte digital los cuales incorporan textos, imágenes y sonidos a manera de juegos con actividades lúdicas a través de lenguajes de autor mediante la implementación de un software o presentaciones multimedia con actividades de aprendizaje las que van a facilitar y evaluar el desarrollo de los estudiantes, enciclopedias en línea que van a tener contenidos a través de una base de información y desde luego las animaciones y simulaciones que serán llamativas por la manera interactiva que se presentarán al estudiante.

Dentro de los recursos digitales se cuenta con una gran variedad de ellos, los mismos que están a la disposición del docente y que debe hacer la selección adecuada para ayudar a satisfacer una necesidad específica de aprendizaje. Entonces, mediante el apoyo de las TIC, de software o recursos webs se obtendrá herramientas didácticas que enriquecerán el ambiente de aprendizaje dentro del aula de clase. El docente mediante una indagación va a seleccionar las aplicaciones que tengan el mejor potencial para que puedan producir un impacto educativo y así lograr los aprendizajes deseados.

Silva (2010) sobre estos recursos manifiesta: “Son de carácter novedoso y la forma tan atractiva de mostrar los contenidos hacen que los alumnos sientan un gran interés por el manejo de estas herramientas y por seguir sus aprendizajes a través de ellas” (p.42). Estos recursos por los elementos que contiene además del texto, animación, imágenes, video, audio; todos ellos denominados multimedia le añaden una extensión sensorial a la información presentada de forma estructurada, la misma que es captada por los estudiantes con mayor atención ya que se la pueda presentar con una variedad de matices como la descripción de procesos de forma gráfica, manipulación de parámetros e imágenes,

interactividad; las mismas que pueden enriquecer las experiencias de aprendizaje dentro del aula de clase.

#### **2.2.4. Interacción**

La interacción en la actualidad marca la diferencia entre la pasividad y la acción en un proceso educativo. Sin lugar a duda este término hace referencia a la parte tecnológica, pero es cierto que se puede dar en el aula de clase en una relación de cualquier índole, que definitivamente sea de tipo educativa.

#### **2.2.5. La interacción en el aula**

Peñalosa (2013) expresa: “En los últimos años se ha considerado que la interacción colaborativa es una opción prometedora para innovar en la enseñanza. Se trata de métodos instruccionales a través de los cuales los estudiantes trabajan conjuntamente en tareas de aprendizaje” (p.60).

Por lo manifestado, es cierto que la verdadera interacción en el aula de clase está dada por la relación maestro y estudiante a través del medio necesario que viene a ser los recursos digitales interactivos como canal de enlace.

#### **2.2.6. Beneficios de los recursos académicos**

La investigación es de suma importancia, ya que hoy en día la exigencia de la calidad de la educación fomenta la necesidad de la cultura investigativa para la elaboración de recursos digitales interactivos. Para desarrollar en los estudiantes habilidades y competencias en las diferentes áreas de estudio. Iguardia (2010) sobre los beneficios

manifiesta: “Los trabajos académicos son el resultado escrito de investigaciones que responden a diferentes necesidades académicas y se constituyen en un medio para desarrollar, conservar y difundir el conocimiento” (p.1).

Mediante el uso de las Tics se puede elaborar recursos visuales, digitales interactivos que son el resultado de investigaciones que responden a las necesidades del quehacer educativo para mejorar la enseñanza y aprendizaje; facilitando, desarrollando y difundiendo el conocimiento. La realización de estos elementos didácticos tiene como objetivo beneficiar al educando en todo su contexto, porque estos van a ser un medio eficaz para adquirir los conocimientos ya que la información se le presenta de forma que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico y reflexivo en el tratamiento de los datos, lo que va a permitir desarrollar destrezas y llevarlo a un aprendizaje significativo.

### **2.2.7. Recursos Digitales y Proceso Educativo**

Los recursos didácticos son considerados elementos auxiliares que acompañan al docente para reforzar conocimientos en sus educandos y facilitar o estimular el aprendizaje. Es considerado didáctico si este proporciona una mayor comprensión de conceptos y teoría de temas tratados en clase, enfocándose en tener un aspecto motivacional de atención de inducción de temas de enseñanza para obtener un proceso eficiente. Barriga y Hernández (2010) expresan: “El profesor, como agente mediador de los procesos que conducen a los estudiantes a la construcción del conocimiento y a la adquisición de las capacidades mencionadas, debe no sólo dominarlas, sino apropiarse de nuevas formas de enseñar” (p.2).

Esto implica, cuando el docente en un tema determinado va a usar un recurso para explicar un contenido específico, éste va ayudar a tener la atención de los sentidos de sus educandos como la vista y el oído para generar un proceso eficiente del tema mencionado. Silva (2010) al respecto manifiesta: “El único fin de introducción de medios en el ámbito educativo debe ser el aprendizaje de los alumnos” (p.7).

Claramente estos recursos digitales pueden usarse como apoyo para en la actividad formativa educativa, el educando aprenderá observando imágenes, escuchando las explicaciones y deduciendo operaciones; lo que va a llevar a una mayor interacción entre los agentes educativos. La utilización de estos recursos ayuda a compartir experiencias y se van a convertir en productores de aprendizaje.

### **2.2.8. La Lúdica como Estrategia**

Estrategias educativas son las formas de trabajo que tienen una clara intención de movilizar los recursos en los jóvenes para promover el desarrollo de sus competencias. La enseñanza es un proceso complejo que requiere del conocimiento y de la solución práctica de los problemas en donde los maestros juegan un rol pedagógico importante. Según Azinian (2009) en referencia a la lúdica como estrategia efectiva para la enseñanza expresa:

**Reconociendo que la enseñanza es un proceso complejo que requiere reflexión teórica y soluciones prácticas, los docentes se proponen continuamente mejorar su práctica pedagógica. Algunos de ellos: encuentran dificultades o problemas didácticos para cuya solución exploran el uso de materiales informáticos con las estrategias apropiadas, en situaciones específicas. Deciden promover mejores aprendizajes haciendo que sus alumnos trabajen con problemas significativos relevantes del mundo real y utilicen**



**medios que les brinden mayores oportunidades de retroalimentación, reflexión y revisión. (p.147)**

El pensamiento del investigador se encuentra orientado a un conjunto de actividades contextualizadas en el entorno educativo, diseñadas para lograr de forma eficaz y eficiente la consecución de los objetivos educativos esperados. En consecuencia, se toma en cuenta la corriente constructivista, esto consistirá en el desarrollo de la lógica y de los procesos bajo preceptos de habilidades y destrezas por parte de los estudiantes. La enseñanza a través de las actividades lúdicas elaboradas por medios informáticos son estrategias efectivas, debido a que los estudiantes aprenden mejor jugando y especialmente cuando se lo hace por medios tecnológicos propios del nuevo milenio.

### **2.2.9. Juegos Interactivos y Recursos Digitales**

Para Rivero (2012) sobre el tema piensa que: “Los juegos interactivos utilizados como método de educación es una de las mejores formas para lograr que los niños se diviertan aprendiendo” (p.1). Los juegos interactivos son de uso sencillo en el que los participantes actúan en la computadora y con el internet en programas adecuados, produciendo aprendizajes en los educandos. Hacer uso de estas herramientas permite aumentar el conocimiento, ya que es cierto que jugando se aprende. Por consiguiente, los juegos interactivos con actividades lúdicas con los estudiantes se llevan bien si estos son planificados con un objetivo pedagógico adecuado y en función de las verdaderas necesidades en el contexto educativo.

Los juegos interactivos necesariamente requieren de la utilización de las herramientas tecnológicas, es decir, para realizar el diseño de estas actividades se necesita de materiales interactivos y digitales como:

rompecabezas, vitutores, videos, juegos de unión de respuestas o de respuestas múltiples. Todas estas de tipo computacional propios de software y programas adecuados como, Jclic, Hot Potatoes y principalmente Neobook.

## **2.3. Algunos Recursos Digitales Interactivos**

### **2.3.1. El video educativo**

Barroso y Cabero (2010) al respecto manifiestan:

**No podemos dejar de reconocer que el video ha sido durante bastante tiempo uno de los medios más utilizados en el terreno educativo, entre otros motivos por la diversas formas en las que puede ser utilizado en la formación, que van desde sus posibilidades como transmisor de información hasta ser considerado como instrumento de conocimiento de este medio. (p.81)**

Es un recurso efectivo que constituye un medio didáctico que facilita el descubrimiento de conocimientos y la asimilación de los mismos, al que se puede acceder en la red y presentar con una planificación de acuerdo a un propósito pedagógico. El video como herramienta de enseñanza es muy efectivo y ha tomado fuerza en los últimos años.

### **2.3.2. Los vitutores**

Son plataformas de formación educativa que están diseñadas para el aprendizaje en línea de distintas materias. Los vitutores son una herramienta estratégica muy eficiente en la actualidad para desarrollar en clase una acción interactiva apropiada para lograr el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente en el área de Matemática, en

donde el concepto de maestro guía encaja en la definición de educando edificador de sus propios conocimientos.

### **2.3.3. Juegos de unión de respuestas**

Estas actividades interactivas permiten al estudiante entrelazar las respuestas que consideran correctas de algún problema que puede ser matemático, de carácter social o de cualquier otro campo, permitiendo al estudiante efectivizar sus acciones después de su reflexión para obtener una solución.

### **2.3.4. Juegos de respuestas múltiples**

El uso de juegos interactivos de respuestas múltiples permitirá al estudiante aflorar su creatividad frente a diferentes aspectos que provienen del cuestionamiento que se haya dado y seleccionar de forma adecuada la respuesta correcta de varias presentadas. Si es en el caso matemático, es necesaria una resolución de los ejercicios mediante el uso de materiales o recursos analógicos de forma válida.

### **2.3.5. Desarrollo de Recursos Didácticos Interactivos**

Los recursos digitales interactivos son auxiliares diseñados para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, los mismo que ayudan a presentar y desarrollar contenidos para que los alumnos trabajen en la construcción de aprendizajes, y así facilitar el desarrollo de actividades educativas. Los recursos son empleados por los docentes, formadores, educadores con una planificación didáctica como vehículos de transmisión de información, donde los contenidos son presentados de manera novedosa y atractiva.

Con el desarrollo de la tecnología de software el diseño de recursos digitales interactivos está dejando de ser una tarea técnica informática, y las acciones formativas del docente se pueden llevar a cabo mediante la producción de materiales didácticos interactivos. Clares (2011) al respecto expresa: “Ya empieza a pensarse que el diseño de materiales es una ocupación docente, al dejar paso, o complementarse, el libro de texto con la realización de materiales por parte del profesorado” (p.61).

La implantación de las nuevas tecnologías en el campo educativo conlleva la aparición de nuevos roles para docentes y estudiantes, ya que es necesario un cambio en las estrategias para la utilización de recursos didácticos para poder sacar el mayor provecho pedagógico a estos instrumentos de carácter práctico, educativo y didáctico. En este contexto Murado (2011) referente a estos nuevos roles manifiesta: “una de las tareas fundamentales para el docente dentro de este nuevo contexto, se centra en la creación de materiales de toda índole” (p.68).

Esto indica la pauta que los educadores deben seguir o que incluso que la formación permanente de los educadores se puede llevar a cabo mediante la producción de materiales didácticos con soporte tecnológicos. Ya en esta instancia cuando los formadores, docentes, profesorado se enfrentan a la tarea de hacer un recurso digital interactivo su principal preocupación es la intentar dominar la herramienta informática para usar en el desarrollo del mismo, entonces, se puede hacer uso de herramientas tecnológica o software libres y que puede hacer uso para diseñar materiales sin las necesidad de escribir líneas de código.

### **2.3.6. Recursos digitales con herramientas de autor**

En el campo educativo los formadores en alguna ocasión se han preguntado o sentido la necesidad de llevar a cabo la realización un material digital interactivo usando la tecnologías, pero no se quiere limitarse a usar el material analógico de tipo texto, documentos, copias, libros; sino lo que buscamos es integrar diversos elementos de forma digital interactiva y a la vez desarrollar un material teniendo en cuenta criterios didácticos que den cierta garantía en la aplicación dentro la formación de los educandos. En este sentido se habla de la digitalización de los materiales educativos y la creación de los mismos con elementos que pueden tener imágenes, videos, audio y animación que pueden tener uso pedagógico adecuado.

Cuando existe el propósito de elaborar un material de tipo digital interactivo se debe tomar en cuenta las necesidades educativas como punto de arranque y con un esquema pedagógico para orientar el diseño hacia el cumplimiento o respuestas de las mismas. A la hora de introducirnos en esta tarea existen dos posibilidades que son el diseño profesional que cuenta con un equipo de expertos en las diferentes áreas del conocimiento que pueden abordar estos proyectos, pero con grandes necesidades de recursos económicos para llevarlo a efecto. Y también se tiene el diseño de autor que hace referencia al diseño de materiales didácticos que se pueden elaborar por personas sin ninguna formación en informática, y que los docentes pueden hacer uso de las mismas para crear estos recursos en su accionar educativo.

En lo referente a esta temática Clares (2011) sobre el diseño de autor expresa:

**Con esta terminología queremos encuadrar los materiales que se pueden diseñar por personas no especialistas en informática, pero que se pueden considerar como usuarios, relativamente avanzados, que utilizan las llamadas “hermanitas de autor” para su desarrollo. Estas herramientas están concebidas para desarrollar software por parte de personas no expertas en aplicaciones profesionales de diseño, y que, en líneas generales, con moderadas necesidades de recursos. (p.128)**

El educador se puede centrar en la segunda que es la que va a permitir crear un recurso digital interactivo con un enfoque pedagógico mediante herramientas tecnológicas relacionadas con el mundo de la educación. Estas herramientas se denominan software libres que pueden ser utilizados de manera adecuada para implementar material digital e interactivo, las mismas que suelen estar gratuitamente a la disposición de todos y acceder libremente en la red. Clares (2011) sobre estas herramientas útiles para formadores y educadores también manifiesta:

**Para estas personas hay una serie de herramientas de autor, de las que algunas son libres y otras comerciales, que permiten el desarrollo de un programa educativo multimedia e interactivo. Por citar algunos ejemplos de los más conocidos podemos citar programas libres como Clic y Jclic, Hot Potatoes, LIM, Squeak, Malted y otros comerciales como Neobook, hyperstudio. (p.129)**

Entonces es evidente que los recursos usados en el aula de clase pueden ser muy variados ya que con las herramientas de autor se puede tener la posibilidad de implementar en las aulas material digital con un grado de interactividad para dar cobertura a las necesidades educativas,

con una adecuada estructuración, comprensión y análisis de los contenidos se pueden crear actividades interactivas donde se puede experimentar un mayor grado de asimilación de los contenidos por parte de los educandos, y generar una mayor motivación en el accionar educativo por medio de este material de tipo digital interactivo.

## **2.4. Aprendizaje de la Resolución de Sistemas de Ecuaciones**

El aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones dentro del marco matemático constituye un factor determinante dentro de la asignatura. La aplicación que este brinda es su verdadera cualidad, en la actualidad existen varios métodos para resolverlos y por ello el aprendizaje debe estar basado en la significancia que adquiera, por ello, se debe partir desde la definición de aprendizaje para luego determinar sus partes relevantes.

### **2.4.1. Definición de Aprendizaje**

Todos concuerdan con el criterio que el aprendizaje es importante, pero posee algunos puntos de vistas sobre sus causas. Los procesos y las consecuencias de él son determinantes, aunque las personas no acuerden un origen preciso de la naturaleza de éste. La siguiente es una definición desde el punto cognoscitivo. Schunk (2012) expresa: “El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es el resultado de la práctica o de otra formas de experiencia” (p.3).

Se posee criterios para examinar la definición de aprendizaje, ya que de acuerdo al pensamiento anterior, primero que todo el aprendizaje implica un cambio de conducta o en la capacidad de conducirse. Heredia (2008) sobre el aprendizaje expresa: “En efecto, todas las definiciones de

aprendizaje implican que éste es un cambio, ya sea de la conducta o de las estructuras cognoscitivas” (p.18). Este cambio se va a presentar en el individuo en el desarrollo de habilidades, en el manejo de la información y en la adopción de actitudes y valores; estas predominan en la educación y se evidencia cuando se adquiere la destreza para hacer algo de manera diferente, al mismo tiempo se debe recordar que el aprendizaje es inferencial.

Schunk (2012) también manifiesta “No observamos el aprendizaje de manera directa sino a través de sus productos o resultados” (p.4). Lo que quiere decir que se evalúa en base de que la gente dice, escribe o escucha; sin embargo debemos añadir que en el aprendizaje también implica una capacidad para comportarse de cierta manera. A menudo se aprenden habilidades, conocimientos, creencias o conductas que serán productos del aprendizaje, pero no se observa en el momento en que este ocurre.

Un segundo criterio que se toma en cuenta es que al aprendizaje debe perdurar a lo largo del tiempo. Ocurre cuando el estudiante tiene la oportunidad de aprender algo con entusiasmo y entendimiento perpetuo. Y por último, el tercer criterio es que ocurre con la experiencia, esto se da cuando se practica u observa a los demás. Esto se adopta con la enseñanza, interacciones sociales, con los padres, maestros y compañeros; lo que conlleva a ejercer una fuerte influencia sobre los logros de aprendizaje.

#### **2.4.2. Aprendizaje Significativo**

Según Ausubel, el aprendizaje significativo requiere dos condiciones absolutamente imprescindibles: la disposición del educando en aprender y la integración del nuevo conocimiento previo. El docente



con un proceso activo debe enfocarse en un aprendizaje significativo, el cual no se debe limitar a la memorización mecánica sino enfocarse en realizar algunas actividades para que pueda ser organizado y asimilado, entonces se estaría haciendo un aprendizaje significativo.

Este aprendizaje debe estar orientado a que los individuos construyan su propio significado valiéndose de los conocimientos previos, ya que es importante primero partir de lo que el individuo sabe para poder incorporar en ellos los nuevos conocimientos y de esta manera van a estructurar, modificar y ampliar sus esquemas cognitivos.

### **2.4.3. Modalidades del Aprendizaje**

#### **a) Aprendizaje por imitación**

En esta modalidad ya Aristóteles enunciaba que la mayor parte de aprendizajes que realizan los seres humanos ocurre por imitación, debido que se dispone de una capacidad biológica que hace posible imitar lo que se aprecia de forma espontánea. Este aprendizaje tiene importancia desde la niñez ya que se manifiesta a lo largo de la existencia.

#### **b) Aprendizaje por Enseñanza**

Hace referencia a una transmisión de conocimientos, experiencias, ideas o un conjunto de habilidades que los estudiantes aprenden; pero con la intervención de tres elementos que son: el docente, el estudiante y los contenidos de aprendizaje. Ante ello, Echeverría (2010) manifiesta:

**Hay otros aprendizajes que para alcanzarse requiere apoyarse en algo más que la imitación: requieren de un proceso específico que asegure la adquisición de determinadas competencias y**

**conocimientos, los que no suelen ser aprendidos con sólo descansar en nuestro poder de imitación. Hablamos entonces de aprendizaje por enseñanza. (p.75)**

Aquello indica que el aprendizaje existe como proceso específico de enseñanza, donde será importante la intervención del docente y estudiantes, también estarán predefinidos por los contenidos y la forma como estos se presenten a los educandos. En esta modalidad se obtendrá un aprendizaje en función de las estrategias pedagógicas que el docente aplicará para que exista un proceso de enseñanza efectivo y se genere en el estudiante el aprendizaje esperado.

### **c) Aprendizaje Autónomo**

Según Echeverría (2010) expresa: “El sujeto aprendiente se convierte en el agente principal de su propio sujeto de aprendizaje y, como tal, es el mismo quién define lo que requiere aprender y es también el mismo quien diseña sus propias estrategias de aprendizaje” (p.78). Este aprendizaje incluiría las modalidades por imitación y enseñanza. Es la que el sistema actual debería utilizar, ya que es importante en el mundo de hoy, consecuentemente, tratar de reconocer la competencia de un auto-aprendizaje de los contenidos que llevará a los estudiantes a disolver cualquier problemática que se le presente en su propio proceso de aprendizaje.

#### **2.4.4. Estrategias para Aprendizajes Significativos**

Las estrategias de aprendizaje son las formas en las que se enseña a los estudiantes. Estas tienen el objetivo de maximizar su potencial mediante la aplicación de recursos, formas constructivas y

efectivas, con la finalidad de facilitar en ellos el proceso de adquirir habilidades, conocimientos o destrezas. Sánchez (2012) manifiesta:

**Como profesor, se tiene la responsabilidad implícita de generar un aprendizaje significativo en los alumnos, y de acuerdo con un sinnúmero de estudios realizados al respecto, esto se logra más efectiva y eficientemente con la aplicación de estrategias didácticas que involucren al alumno en su propio aprendizaje y dejen de estigmatizarlo como el individuo sin conocimientos que al entrar al salón de clases se “llena” del conocimiento que le imparte el maestro. (p. 15).**

Con la aplicación de estas estrategias didácticas se generará en los estudiantes un mayor aprendizaje significativo en las diferentes materias de estudio y también se debe proporcionar una serie de herramientas y habilidades que servirán para poder defenderse en las diferentes situaciones a lo largo de su estudio en cualquier nivel educativo.

Un aprendizaje significativo se da cuando el estudiante es capaz de expresar con sus propias palabras los conceptos y las aplicaciones fundamentales de las asignaturas que él está cursando o se encuentra estudiando. Las estrategias didácticas llevan al estudiante a la obtención de un aprendizaje significativo a través de la aplicación de recursos lo que va a ser que los conocimientos sean construidos por el mismo.

#### **a) Estrategia ambiente favorable para aprender**

En el ambiente educativo la motivación es un aspecto esencial ya que dispone al esfuerzo para conseguir un objetivo. Blázquez (2013) al respecto expresa: “La motivación escolar es realmente una cuestión principal dentro de la acción pedagógica” (p. 221).

Una estrategia también es crear un ambiente favorable para que los estudiantes se sientan bien y puedan aprender. Lo mencionado nos encamina a que se debe establecer un contexto eficaz dentro del aula de clase, lo que implica varias condiciones como las físicas, motivacionales, etc. que son importantes porque tendrán incidencia en la atención del estudiante. Con la aplicación de diferentes estrategias didácticas como la motivación se condiciona de forma adecuada la capacidad para aprender y se crea un ambiente favorable.

### **b) Estrategia de Activación**

La activación hace referencia a una acción que es provocada por el docente. Esta estimulación se la debe realizar mediante cierta información que el estudiante tiene de alguna vivencia anterior, algún punto de referencia, imagina o intuye respecto al tema; conocido como conocimientos previos que deben ser activados por el docente para construir el nuevo aprendizaje.

Ferreiro (2012) expresa: “La activación es captar la atención y movilizar sus procesos y operaciones mentales con una intención educativa previamente planteada” (p.89). El estudiante nunca parte de cero para prender algo nuevo, siempre va a tener alguna información previa para construir los nuevos aprendizajes a partir de ésta; mediante las interacciones entre el educando y docente se llevará a cabo la activación de conocimientos que se transforma en un recurso para comenzar el proceso de adquisición de nuevos.

### **c) Estrategias de Activación Socio afectivas**

Este tipo de estrategias son las que ofrecen un aprendizaje a nivel personal y grupal de los estudiantes dentro del aula de clases, porque

esta va a influenciar en su cuerpo, mente y sentimientos. Con ellos los estudiantes alcanzarán un grado de desarrollo para trabajar con otros de manera que se pueda obtener una cohesión grupal.

Esta estrategia le permite al estudiante estar en la mejor condición emocional y predisposición para trabajar dentro del aula mediante la identificación y manejo eficaz de los sentimientos y emociones, creando una armonización corporal para el esfuerzo intelectual que los estudiantes van a desarrollar en algunos o determinados aprendizajes.

#### **d) Estrategia de Activación Cognitiva**

Este tipo de estrategias estimulará a los estudiantes en los procesos y operaciones mentales durante un aprendizaje que movilizan los conocimientos previos necesarios para la construcción de otros nuevos. Según Ferreiro (2012) las estrategias de activación deben caracterizarse por ser:

- **Oportuna, es decir, a tiempo. Debe ser previa al desarrollo del tema, (por tanto, regularmente al inicio de la lección), pero también se puede emplear en todo momento en que comencemos a tratar un aspecto y se requiera una movilización de los esquemas o estructuras cognitivas para aprender mejor y más fácilmente lo que se aprende.**
- **Pertinente, o sea, a propósito, acorde con la intención de aprendizaje.**
- **Desafiante, lo que significa que debe implicar un cierto esfuerzo acorde con el nivel de desarrollo del alumno.**
- **Gradual, ya que se requiere dosificar el esfuerzo personal y también lograr un nivel de desarrollo psicosocial óptimo para el trabajo en equipo que se realiza a través del curso.**

- **Reflexiva, porque provoca el detenerse a pensar y una interiorización al respecto.**
- **Y polémica, ya que estimula la controversia, el encuentro de ideas y de puntos de vista. (p. 95)**

Las estrategias de activación cognitiva se las debe realizar en un tiempo breve con el propósito de crear las condiciones para que los estudiantes puedan realizar el esfuerzo mental en el momento de aprender un contenido específico.

### **e) Estrategia con Recursos Digitales Interactivos**

Las estrategias con recursos digitales interactivos constituyen excelentes herramientas que el docente utiliza con sus estudiantes en un proceso de enseñanza efectivo. Con la ayuda de materiales educativos digitales interactivos se favorece el procesamiento de la información con el fin de promover aprendizajes significativos y prácticos. El Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa (2012) manifiesta los puntos importantes que se debe tomar en cuenta en este tipo de estrategias:

- **Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje.**
- **Identificar la relevancia de los materiales educativos impresos, audiovisuales y digitales.**
- **Emplear otros materiales para el aprendizaje permanente, además de utilizar el libro de texto.**
- **Utilizar los acervos de la biblioteca escolar y la biblioteca de aula para contribuir a la formación de los alumnos.**
- **Usar materiales audiovisuales, multimedia e internet que articulan códigos visuales, verbales y sonoros, y que generen un entorno variado y rico de experiencias, con el fin de que los estudiantes construyan su propio aprendizaje.**

- **Ser un mediador para el uso adecuado de los materiales educativos. (p.49)**

Entonces, el proceso educativo de enseñanza no basta con la excelente exposición oral por parte del docente, sino que este debe utilizar o preparar recursos audiovisuales y sonoros de manera que posibiliten la comunicación y la interacción de los diversos temas y favorecer de esta forma el aprendizaje del educando correctamente.

Si el docente aplica de manera idónea los recursos dentro del aula va a potenciar las habilidades académicas de los jóvenes, tomando en cuenta que el estímulo será puesto a prueba y por tanto: analizar, opinar, formularse hipótesis, buscar soluciones será prioridad, consecuentemente, llegarán a obtener un conocimiento significativo y además importante en lo cotidiano que es lo que interesa.

#### **2.4.5. La Mediación Cognitiva para el Aprendizaje**

La mediación adquiere un significado referido a interceder e intervenir. Cuando se va al campo educativo el mediador pedagógico se coloca en el medio del estudiante y el objeto de estudio para hacer más accesible el conocimiento.

Es claro entonces que la mediación pedagógica es el proceso de interacción entre dos o más sujetos interesados en lograr un objetivo o realizar una tarea. En el campo educativo la mediación cognitiva es el proceso de interacción entre los estudiantes y el docente, donde éste por medio de la selección de contenidos de aprendizaje diseña estrategias para que sean fáciles de llegar a los estudiantes, por tanto, se enfoca en obtener la atención y fortalecer los hábitos de aprendizaje.

En esta intervención pedagógica el docente reconoce al educando como el centro del proceso de aprendizaje dónde éste adquiere conocimientos de manera vivencial, descubriendo y construyendo su aprendizaje. En ella el educador sabe que el estudiante es capaz de aprender, por lo que reconoce su potencial de y lo que este necesita para llegar a su pleno desarrollo implementado mediante estrategias para atender a las necesidades cognitivas.

## **2.5. Ventajas de Trabajar con Recursos Digitales Interactivos**

### **2.5.1. Aprendizaje pertinente para las competencias**

Mediante la utilización de estrategias con recursos digitales interactivos el estudiante es capaz de incorporar, activar y vincular un conjunto de conocimientos para confrontar con éxito situaciones o entornos nuevos, permitiéndole aprender de manera autónoma a lo largo de su vida con eficacia y eficiencia en función de un sentido práctico.

### **2.5.2. Aprender investigando**

La investigación es la base de todo aprendizaje adquirido, ya que en este sentido aprende indagando; realizando actividades adecuadas de exploración, recolección y análisis de información; acciones que le permitirán una aplicación práctica de su aprendizaje.

### **2.5.3. Interés y motivación**

Elementos como animaciones, juegos de unión de respuestas, videos, vitutores, rompecabezas lúdicos son capaces de estimular la curiosidad de los educandos y motivarlos al estudio. La aplicación de recursos digitales interactivos hace que el estudiante se encamine a



llevar adelante acciones concretas para abordar contenidos nuevos, llegando a resolverlos y obtener logros progresivos en un determinado tema, generando conductas de interés orientadas al logro de metas reales.

#### **2.5.4. Mayor interacción**

Se puede generar una comunicación más rápida entre docente y estudiantes proporcionados por las nuevas formas de presentación digital interactiva de recursos en el contexto pedagógico como mediador en la acción formativa mediante juegos, videos, gráficas, actividades lúdicas para ilustrar de forma más atractiva procedimientos matemáticos que permitan potenciar su aprendizaje.

#### **2.5.5. Adaptación al estilo de aprendizaje del educando**

El material de carácter digital interactivo por su versatilidad facilita el accionar del educador mediante formas de tipo visual, auditiva, escrita, lúdica que se presenta con animaciones, videos, sonidos, juegos, rompecabezas lúdicos; y por supuesto con los respectivos contenidos académicos de acuerdo al currículo adaptándose de forma particular al aprendizaje de cada educando.

#### **2.5.6. Facilitar la comprensión y explicación**

La planificación de recursos digitales interactivos adecuados en el aula de clase ayuda a la explicación de contenidos conceptuales. Su uso conlleva a la adquisición de habilidades procedimentales donde el educador se apoya a la hora de explicar los conceptos específicos.

### **2.5.7. Desarrollo del razonamiento lógico matemático**

Aplicar recursos digitales interactivos para resolver una situación en un entorno real desarrolla la curiosidad por la exploración, el deseo de búsqueda, la iniciativa basadas en actividades previamente planificadas de reflexión y partir de la implementación de juegos, videos, rompecabezas, vitutores por parte del docente y generar una motivación por la matemática obteniendo estructuras mentales esperadas, desarrollando la capacidad de razonamiento lógico matemático incidiendo en la obtención de aprendizaje prácticos en la cotidianidad.

### **2.5.8. Aprender a usar las tecnologías**

Permite al estudiante el uso de los múltiples recursos computacionales, el acceso a información de forma visual y digital; a la que tenemos acceso que hoy en día ya que vivimos en un mundo tecnológico donde la educación no depende únicamente de las metodologías de aprendizajes sino que busca el desarrollo de nuevas habilidades para aprender.

### **2.5.9. Práctica de valores y actitudes**

Se genera la toma de decisiones para aprender por su propia cuenta. Se obtiene buenas actitudes para aprender mediante actividades que le permiten articular y movilizar recursos para resolver situaciones de la vida cotidiana en un contexto de bienestar con los demás.

## **2.6. Función de Recursos en la actualidad**

Los recursos digitales interactivos que cuentan con un almacenamiento de información con una modalidad de codificación digital

como imágenes, sonidos, animaciones, videos, vitutores, etc. sirven de herramientas didácticas que el docente puede utilizar para efectuar sus clases con los educandos. También acompañan al docente para reforzar conocimientos y dinamizar el aprendizaje. Su función es proporcionar una mayor comprensión de conceptos y teorías de temas tratados en clase, enfocándose en tener un aspecto motivacional de atención referente a la inducción de contenidos correspondientes al currículo.

Noguez (2008) expresa:

**La función actual de los medios y recursos va más allá de ser ilustradores de los conocimientos. Lo que necesitamos es que ellos, además de desempeñar el papel mencionado, es decir el de ser instrumentos para la ilustración de los temas sean auténticos medios para generar aprendizajes significativos mediante el empleo activo por parte del maestro y los alumnos, para fortalecer y dinamizar el aprendizaje, para ayudar a compartir experiencias y conocimientos. (p.12)**

Cuando el docente en un tema determinado utiliza un recurso de carácter digital interactivo para explicar un contenido específico se espera tener la atención de los sentidos de los educandos en el desarrollo de sus clases. Los recursos de carácter pedagógico digitales interactivos ayudan a compartir experiencias ya que son medios que transmiten conocimientos. También se van a convertir en productores de aprendizajes significativos en los educandos ya que al escuchar, observar, reflexionar, razonar y recordar se va a cumplir una función formativa esperada hoy en la actualidad.

### **2.6.1. Desarrollo de habilidades digitales**

Para tener las condiciones de aprendizaje y considerando que los estudiantes pueden progresar cuando se establece el ambiente áulico adecuado se debe diversificar las estrategias didácticas tomando en cuenta las necesidades y actitudes para transformarlas en un factor de aprendizaje y enriquecimiento. Según Instituto Mexicano para la Excelencia Educativa (2012) el desarrollo de habilidades digitales debe contar con:

- **Utilizar herramientas y recursos digitales para apoyar la comprensión de conocimientos y conceptos.**
- **Aplicar conceptos adquiridos en la generación de nuevas ideas, productos y procesos, utilizando las Tics.**
- **Explorar preguntas y temas de interés, además de planificar y manejar investigaciones, utilizando las Tics.**
- **Utilizar herramientas de colaboración y comunicación, como correo electrónico, blogs, foros y servicios de mensajería instantánea, para trabajar de manera colaborativa, intercambiar opiniones, experiencias y resultados con otros estudiantes.**
- **Utilizar modelos y simulaciones para explorar algunos temas.**
- **Generar productos originales con el uso de las Tics, en los que se haga uso del pensamiento crítico, la creatividad o la solución de problemas basados de la vida real.**
- **Utilizar herramientas de productividad, como procesadores de texto para la creación de documentos o la investigación; un software para la presentación e integración de las actividades de la investigación y un software para procesar datos, comunicar resultados e identificar tendencias.**
- **Utilizar las redes sociales y participar en redes de aprendizaje aplicando las reglas de etiqueta digital.**

- **Hacer uso responsable de software y hardware, ya sea trabajando de manera individual, por parejas o en equipo.**
- **Hacer uso ético, seguro y responsable de Internet y herramientas digitales. (p.91)**

Por ello, las tecnologías de la información y comunicación Tics son fundamentales para construcción del conocimiento, ya que de acuerdo a la reforma educativa reconoce la importancia de incluir habilidades digitales para diversificar las oportunidades del educando en referencia al desarrollo de sus destrezas de aprendizaje. Entonces, un objetivo en el sistema educativo es impulsar el desarrollo y la utilización de las Tics para favorecer y apoyar el aprendizaje de los estudiantes; ampliar sus competencias para la vida y facilitar su inserción de su conocimiento en la sociedad.

### **2.6.2. Docente entusiasta de las tecnologías**

Los avances tecnológicos y el aumento de nivel cultural ayudan en gran medida a mejorar el sistema educativo. El docente en su formación permanente puede contribuir a la búsqueda de medios para realizar su labor de manera excelente. Mañú y Goyarrola (2011) manifiestan:

**El profesor que busca la excelencia cuida su formación para atender mejor las necesidades de sus alumnos; sabiendo recoger lo mejor de los cambios sociales, mejorar el uso de nuevas metodologías e incorporar técnicas de aprendizaje eficaces. Su empeño por estar al día viene impulsado por la profesionalidad con la que procura realizar su trabajo. A veces se habla de reciclar, sin embargo, es más acertado hablar de innovación; es un concepto dinámico, que no se hace ocasionalmente sino que implica una actitud permanente. (p.42)**

Si el docente se preocupa de su continua formación no va a caer en el conformismo, estancamiento o repetir lo mismo siempre. Ya que vivimos en una era tecnológica la que también afecta a su formación donde también las instituciones educativas se adaptan a estos cambios tecnológicos que condicionan la forma de enseñar, y de las que el buen profesional de educación no se puede mantener al margen. De pronto a algunos profesores le cueste integrar la tecnología a sus clases pero, la mayor dificultad es la actitud de quienes se muestran apáticos por las nuevas tecnologías lo que nos lleva a perder la innovación con la utilización de estas nuevas herramientas.

Las nuevas tecnologías posibilitan un aprendizaje activo ya que fomentan una actitud positiva en el educando y al fomentar esta actitud proactiva se logra que desarrollen mejor sus destrezas. El profesor debe conocer mejor estas herramientas para usarlas en función de objetivos a lograr y despojarse de las actitudes de rechazo hacia lo nuevo.

## **2.7. Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones**

### **2.7.1. Definición de Ecuación**

Es pertinente la definición de ecuación para lograr un entendimiento oportuno y claro de esta parte de la Matemática. Charles, Vern y Horsnby (2013) expresan: “Una ecuación es un enunciado que iguala dos expresiones algebraicas. Una ecuación lineal con una variable implica solo números reales y una variable” (p.242).

Por lo general se escribe en la forma  $ax + b = c$ , y es claro que una ecuación es una expresión algebraica que contiene números, variables o incógnitas que están representadas por letras y según los valores de estas la igualdad puede cumplirse o no.

### 2.7.2. Elementos de la Ecuación

Los elementos de una ecuación son: miembros, términos, incógnitas y grado.

#### a) Miembros

Son las expresiones que están a ambos lados del signo igual.

#### b) Términos

Son los monomios con los cuales se forma cada miembro, aquí también se distinguen los términos independientes, que son monomios de grado cero.

#### c) Incógnitas

Son las letras que aparecen en la ecuación.

#### d) Grado

Una vez realizada todas las operaciones posibles en la ecuación, el mayor exponente que tenga la incógnita dará el grado de la ecuación.

Ecuación de primer grado:  $4x + 3 = 2x + 1$

Ecuación de segundo grado:  $4x + 3x^2 = 2x + 1$

Ecuación de tercer grado:  $4x^3 + 3 = 2x + x^2$

Ecuación de cuarto grado:  $4x^3 + 3 = 2x^4 + 1$

### 2.7.3. Ecuación lineal en 2,3 y n variables

La igualdad con variables  $x$ ,  $y$  se conoce como ecuación lineal en 2 variables, generalmente se representa:  $a_1x + a_2y = b$

Donde  $a_1$ ,  $a_2$  y  $b$  son constantes.

La igualdad que tiene variables  $x$ ,  $y$ ,  $z$  se denomina ecuación lineal en 3 variables caracterizan por no tener productos raíces y se representa de la siguiente manera:  $a_1x + a_2y + a_3z = b$

Donde  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  y  $b$  son constantes.

Una ecuación con  $n$  variables se expresa como:  $a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n = b$ .

Los coeficientes  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3 \dots a_n$  son números reales y el término constante  $b$  es un número real.

### 2.7.4. Sistemas de Ecuaciones Lineales

Los sistemas de ecuaciones hoy en día corresponden ser una herramienta válida que debe ser muy bien analizada. El Ministerio de Educación del Ecuador (2014) expresa: "Un sistema de ecuaciones es un conjunto de ecuaciones que deben verificarse simultáneamente" (p.33).

Un sistema de ecuaciones se agrupa con una llave de la siguiente manera:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 3y - 2 \\ 3x + 2y = 4x + 1 \end{cases}$$



Lay (2013) expresa: “Un sistema de ecuaciones lineales (o sistema lineal) es una colección de una o más ecuaciones lineales que implican las mismas variables, por ejemplo,  $x_1, \dots, x_n$  “(pág.6). Lo que se podría representar, así:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 7 \\ x_1 - 5x_3 = -8 \end{cases}$$

Un sistema de ecuaciones se lo puede resolver de acuerdo a varios métodos, sin embargo los utilizados en Segundo de Bachillerato de las unidades educativas del país de acuerdo al currículo vigente es de forma matricial que se expresa a continuación:

### 2.7.5. Notación Matricial

Torres (2010) sobre el tema expresa: “Una matriz de orden  $m \times n$  es un arreglo rectangular de  $m$  filas por  $n$  columnas” (p.27).

Por consiguiente podemos representar de la siguiente forma:

$$M = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Lay (2013) sobre la temática manifiesta:

**La información esencial de un sistema lineal puede registrarse de forma compacta en un arreglo rectangular llamado matriz. Dado el sistema con los coeficientes de cada variable alineados en columna, la matriz se llama matriz coeficiente (o matriz de coeficientes) del sistema. (p.8)**

Con lo anterior expresado, una matriz que se puede representar de la siguiente manera:

$$\begin{cases} 2x - 2y + z = 3 \\ 4y + 3z = 8 \\ -4x - y + 9z = -5 \end{cases}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 2 & -2 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 3 & 8 \\ -4 & -1 & 9 & -5 \end{array} \right|$$

## 2.8. Métodos de Resolución de Sistema de Ecuaciones

### 2.8.1. Sistemas de ecuaciones por determinantes

Los determinantes tienen muchos usos, entre ellos utilizados para la resolución de sistemas de ecuaciones. Larson y Falvo (2010) expresan: “El determinante es la diferencia de los productos de dos diagonales del matriz” (p.123).

Dados los sistemas de ecuaciones de 2x2 se forma una matriz para obtener el determinante como se muestra a continuación:

$$\left| \begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \right|$$

La expresión anterior corresponde a la de determinantes de 2x2: (a x d) forman la diagonal principal y (c x b) la diagonal secundaria. Entonces, un determinante es un número asociado a un arreglo de número reales en igual cantidad de filas y columnas que se representa  $\Delta$  y significa determinante.

### 2.8.2. Sistemas de 2x2 por Cramer

La regla de Cramer es un método para resolver sistemas de ecuaciones por determinantes donde encontramos tres determinantes ( $\Delta$ ) el del sistema, x y y; de la siguiente manera:

### 2.8.3. Resolución por Cramer

$$\begin{cases} 3x + 4y = 1 \\ 2x - y = 8 \end{cases}$$

Se realiza los determinantes en x, y con sus diagonales principales menos sus diagonales secundarias.

- Encontramos el determinante del sistema

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = -3 - 8 = -11$$

- Encontramos el determinante de x

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 8 & -1 \end{vmatrix} = -1 - 32 = -33$$

- Encontramos el determinante de y

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 8 \end{vmatrix} = 24 - 2 = 22$$

- Encontramos las variables x, y

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{-33}{-11} = 3 ; \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{22}{-11} = -2$$

- **Comprobación**

$$3(3) + 4(-2) = 1$$

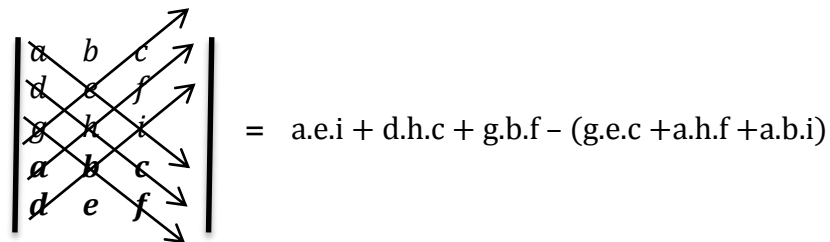
$$9 - 8 = 1$$

$$1 = 1$$

### 2.8.4. Sistemas de ecuaciones 3x3 por Sarrus

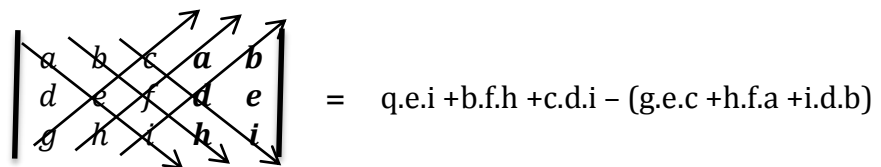
En el caso de un sistema de 3x3 se aplica la regla de Sarrus donde en se repite dos filas debajo de la tercera fila o dos columnas a la derecha de la tercera columna para el cálculo de un determinante, de la siguiente manera:

- Aumentando dos filas



$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \\ a & b & c \\ d & e & f \end{vmatrix} = a.e.i + d.h.c + g.b.f - (g.e.c + a.h.f + a.b.i)$$

- Aumentando dos columnas



$$\begin{vmatrix} a & b & c & a & b \\ d & e & f & d & e \\ g & h & i & h & i \end{vmatrix} = q.e.i + b.f.h + c.d.i - (g.e.c + h.f.a + i.d.b)$$

A continuación encontramos los diagonales principales y las diagonales secundarias y procedemos a encontrar el determinante del arreglo de números.

### 2.8.5. Resolución por Sarrus

a) Aumentando 2 filas

$$\begin{cases} 2x - y - 3z = 5 \\ x + 4y + 3z = 7 \\ 3x + y + 2z = 2 \end{cases}$$

Encontramos el determinante del sistema

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 1 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 1 & 5 & 3 \end{vmatrix} = 16 - 3 - 9 - (-36 + 6 - 2) \\ = 16 - 3 - 9 + 36 - 6 + 2 = \mathbf{36}$$

Encontramos el determinante de X

$$\Delta x = \begin{vmatrix} 5 & -1 & -3 \\ 7 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 5 & -1 & -3 \\ 7 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 40 - 21 - 6 - (-24 + 15 - 14) \\ = 40 - 21 - 6 + 24 - 15 + 14 = \mathbf{36}$$

Encontramos el determinante de Y

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 2 & 5 & -3 \\ 1 & 7 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 1 & 7 & 3 \end{vmatrix} = 28 - 6 + 45 - (-63 + 12 + 10) \\ = 28 - 6 - 45 + 63 - 12 - 10 = \mathbf{108}$$

Encontramos el determinante de Z



Encontramos el determinante de x

$$\Delta x = \begin{vmatrix} 4 & -2 & 2 \\ -1 & -1 & 1 \\ -7 & -5 & 3 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 4 & -2 & 2 & 4 & -2 \\ -1 & -1 & 1 & -1 & -1 \\ -7 & -5 & 3 & -7 & -5 \end{vmatrix} = \begin{matrix} -12 & +14 & +10 & - & (14 - 20 + 6) \\ -12 & +14 & +10 & - & 14 + 20 - 6 = 12 \end{matrix}$$

Encontramos el determinante de y

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 3 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & -1 & 1 & 2 & -1 \\ 4 & -7 & 3 & 4 & -7 \end{vmatrix} = \begin{matrix} -3 & +16 & -28 & - & (-8 - 7 + 24) \\ -3 & +16 & -28 & + & 8 + 7 - 24 = -24 \end{matrix}$$

Encontramos el determinante de z

$$\Delta z = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 2 & -1 & -1 \\ 4 & -5 & -7 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & -1 & 2 & -1 \\ 4 & -5 & -7 & 4 & -5 \end{vmatrix} = \begin{matrix} 7 & +8 & -40 & - & (-16 + 5 + 28) \\ 7 & +8 & -40 & + & +16 - 5 - 28 = 42 \end{matrix}$$

Encontramos x, y, y z

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{12}{-6} = -2 ; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{-24}{-6} = 4 ; \quad z = \frac{\Delta z}{\Delta} = \frac{-42}{-6} = 7$$

Comprobación:

$$-2 - 2(4) + 2(7) = 4$$

$$-2 - 8 + 14 = 4$$

$$4 = 4$$

### 2.8.6. Sistemas de ecuaciones por Gauss – Jordan

Este método es uno de los matriciales muy utilizados por matemáticos, especialmente en lo referente a la aplicación en la economía. Según Hernández, Vázquez y Zurro (2012) al respecto manifiestan: “Resumiendo, podemos decir que el método de eliminación de Gauss - Jordan consiste en reducir un sistema dado a otro equivalente, más sencillo, mediante operaciones elementales” (p.5).

Se representa con una matriz de coeficientes del sistema y una matriz ampliada del sistema.

$$\begin{cases} x + 3y + z = -3 \\ 3x + 9y + 4z = -7 \\ 2x - y + z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 9 & 4 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

En la matriz de ampliada se separa la matriz de coeficientes con los términos independientes con una línea vertical.

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & -3 \\ 3 & 9 & 4 & -7 \\ 2 & -1 & 1 & 6 \end{array} \right]$$

Mediante operaciones elementales se procede a hacer ceros los coeficientes arriba y debajo de la diagonal principal que deben ser unos de la siguiente manera:

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right]$$



Obteniendo los valores de las variables del sistema en la última columna  $x = 1$ ,  $y = -2$  y  $z = 3$ .

### 2.8.7. Resolución por Gauss - Jordan

$$\begin{cases} x + 3y - z = -2 \\ 3x + 2y - z = 1 \\ 4x + 5y - 3z = 8 \end{cases}$$

Hacemos la matriz de coeficientes

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 3 & -1 & -2 \\ 3 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 5 & -3 & 8 \end{array} \right| \begin{array}{l} -3F_1 + F_2 ; \\ -4F_1 + F_3 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 3 & -1 & -2 \\ 0 & -7 & 2 & 7 \\ 0 & -7 & 1 & 0 \end{array} \right| \begin{array}{l} F_2 \\ -7 \\ -7 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 3 & -1 & -2 \\ 0 & 1 & -2/7 & -1 \\ 0 & -7 & 1 & 0 \end{array} \right| \begin{array}{l} -3F_2 + F_1 ; \\ 7F_2 + F_3 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1/7 & 1 \\ 0 & 1 & -2/7 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & -7 \end{array} \right| \begin{array}{l} F_3 \\ -1 \\ -1 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1/7 & 1 \\ 0 & 1 & -2/7 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \end{array} \right| \begin{array}{l} 2/7F_3 + F_2 ; \\ 1/7F_3 + F_1 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \end{array} \right|$$

La solución son los términos obtenidos a la derecha de la última matriz, de la siguiente manera:

$$x = 2$$

$$y = 1$$

$$z = 7$$

Comprobación

$$2 + 3(1) - 7 = -2$$

$$2 + 3 - 7 = -2$$

$$-2 = -2$$

### **2.8.8. Sistemas de ecuaciones y recursos digitales**

El aula dentro de una institución educativa constituye el templo del saber para los estudiantes y un lugar donde el docente responsable imparte de forma eficiente y eficaz sus conocimientos. Es cierto que los materiales didácticos constituyen ser elementos necesarios para la consecución de los objetivos educativos, pero es importante saber seleccionarlos de forma adecuada y ahí es donde el docente creativo pone en juego su razonamiento en función de los estudiantes de una manera acertada.

Sevillano (2011) en referencia al tema concuerda “El diseño o producción de un medio o material para la enseñanza y el aprendizaje implica un proceso de planificación y desarrollo que ha de tener en cuenta variables comunicativas y variables pedagógicas” (p.5).

El estudiante en su deseo de superación en la educación actual presiona al docente que cada día sea mejor, ya que los requerimientos en el aula de clase frecuentemente son dinámicos y complejos. El docente por su parte como diseñador de material debe apuntar a realizar recursos didácticos que el estudiante acoja con estimulación generando una fuerte

motivación y por su parte proyectarse a un aprendizaje oportuno en el ámbito del currículo vigente.

### **2.8.9. Recursos Digitales Interactivos y Estudiantes**

En la actualidad el uso de la tecnología ha hecho necesaria la actualización por parte de los docentes, por ello, es coherente un espíritu renovado de cambio futurista. Domínguez, Álvarez y López (2011) expresan: “Los estudiantes actuales son “nativos digitales” miembros de una generación que han nacido y crecido en el contexto de una sociedad marcada por la impronta de la Nuevas Tecnologías” (p.60).

Las nuevas tecnologías son de vital importancia en el desarrollo de la sociedad, por tanto, tienen incidencia en la educación ya que constituyen medios que están centrados en el aprendizaje de los educandos. Los maestros pueden hacer uso de estas para mejorar el proceso educativo de los estudiantes ya que orientan a participar de sus propios aprendizajes. Las nuevas tecnologías potencian al educando a ser activo ya que proporcionan acceso a bases de información y conocimiento. Y permiten mayor interacción en la formación académica, principalmente, van a ayudar a comprender que él es el responsable de su propio conocimiento. Temprano (2011) sobre el tema expresa: “nuestros jóvenes son bombardeados constantemente con cantidades ingentes de información proveniente de los más variados medios” (p.9).

Las características relevantes de la educación actual están en la utilización y explotación del tic para las actividades educativas y enmarcarse en un dinamismo constante. El estudiante juega un rol importante, ya que vive en un entorno que desde su nacimiento ha estado colmado de todo tipo de aspectos tecnológicos, ahora bien, lo relevante es orientar esos temas dentro de ciertas características que solo el

maestro deber encajar en función de los aprendizajes esperados por los educandos. El término que emplea el autor “nativos digitales” representa la expresión exacta de los educandos responsables alineados en este amplio campo educativo propio del nuevo milenio.

#### **2.8.10. Metodología Educativa**

Para abordar el aspecto de la metodología en el campo educativo, es pertinente ubicarlo en un contexto de reflexión sobre su verdadera concepción. En este sentido, la organización de las acciones de carácter técnico debe estar centrada en las necesidades del estudiante como constructor de su conocimiento y por otra parte en el docente como guía del aprendizaje en función del currículo vigente de este país.

Parcerisa, Giné y Forés (2010), citado en Pérez (2003) manifiestan que:

**Si en todas las ciencias la elección adecuada del método juega un papel esencial, esto se hace especialmente significativo en educación, donde tiene más importancia los procesos que los resultados....Es más, los resultados serán más o menos pertinentes según la atención que hayamos prestado al proceso. (p.62)**

De acuerdo con el criterio expresado, es importante mencionar que la metodología dentro del ámbito educativo es de vital importancia para lograr los grandes objetivos de la formación propuestos a todo nivel. Por ello, la utilización de una propuesta que sirva para lograr el aprendizaje en los educandos representa una prioridad para todo buen maestro que se encuentra en ejercicio profesional. Es relevante aclarar que la praxis formada representa la vocación del educador responsable, donde la

sistemática puede tener un orden que de aquí en adelante tomará el nombre de “metodología educativa acertada”.

Es claro que esta debe partir de la temática como eje central de la estructura, la cual brinda un horizonte a seguir, el objetivo con el cual se prepara el camino con el cual se llegará a la meta educativa orientada a la edificación de conocimientos y personalidades. A continuación se debe añadir una destreza, pues, necesariamente se espera que el estudiante adquiera habilidades requeridas para el propósito.

Es cierto que las persona aprenden de mejor manera cuando poseen un móvil para ello, por tanto su motivación intrínseca como extrínseca constituye un paso para la obtención de lo esperado, a partir de ello, es determinante una contextualización científica que aporte lo requerido en el contenido que es motivo de aprendizaje para luego dar paso a las actividades concretas en acción e interacción con los jóvenes, las cuales deben contener por esencia el contenido curricular que el educando incorporará en su aprendizaje. Por último la evaluación que es la base para determinar la incorporación constructiva de los apartados del currículo que constituye la terminación de la metodología planteada y medirá la anexión de todos los aspectos pertinentes en los estudiantes. Consecuentemente, reflejará la gestión del educador dentro del proceso, poniendo de manifiesto a donde se quiere llegar.

#### **2.8.11. Recurso digital interactivo y la metodología**

Los recursos digitales interactivos son los medios con los cuales la metodología adquiere dinamismo, además efectividad dentro del proceso de enseñanza por parte del maestro, por otro lado, de aprendizaje del estudiante.

Los recursos digitales interactivos son los medios con los cuales la metodología adquiere dinamismo, además efectividad dentro del proceso de enseñanza por parte del maestro, por otro lado, de aprendizaje del estudiante.

Este tipo de material pone en contacto directo al maestro con el estudiante, pues como ya se ha manifestado constituye ser la vía por la cual fluye la interacción dentro del contexto pedagógico y didáctico. Una de las características que se observa es el movimiento de letras y figuras que parten desde la temática, objetivo y destreza; que son atractivas para los jóvenes y lo predisponen al aprendizaje. Los recursos interactivos son motivadores por excelencia, encajan al estudiante en un mundo propicio el cual se entiende como un prerrequisito indispensable que prepara el camino del aprendizaje, esto se lo realiza mediante rompecabezas y más acciones de arranque del conocimiento. Estos materiales deben estar en relación directa con el currículo, por tanto, los contenidos deben realizarse en un marco adecuado.

La parte determinante que relaciona directamente los recursos digitales con la metodología efectuada es definitivamente las actividades interactivas. Estas representan la esencia del dinamismo educativo y es donde el estudiante ejecuta mediante medios tecnológicos acciones referidas al conocimiento expuesto, para dar paso a otros recursos del mismo tipo o parecidos, pero en función de la evaluación.

## **2.9. Posicionamiento Teórico Personal**

La investigación realizada esta fundamentada pedagógicamente en la teoría del conocimiento constructivista la que manifiesta que al estudiante se deben entregar herramientas que le permitan crear sus propias maneras de resolver situaciones problemáticas, y procura que el educando no sea un simple receptor de información, sino un individuo activo de su propia educación. Entonces el estudiante es un constructor activo de sus conocimientos en un escenario con condiciones que el docente crea mediante la utilización de recursos adecuados para la labor estudiantil, consecuentemente, llevar al estudiante a la obtención de aprendizajes significativos mediante situaciones previas y enlazándolas a nuevos conocimientos y de esta manera obtener logros que conlleve al estudiante a aplicarlos de forma efectiva en su etapa educativa y la vida diaria.

Así mismo, la investigación se fundamenta tecnológicamente ya que la tecnología educativa exige a los docentes un dinamismo y que sean abiertos a los cambios para responder a nuevas tendencias comunicaciones, las que permiten desarrollar elementos tecnológicos para la ejecución de actividades interactivas; donde el docente debe introducir diferentes formas de enseñanza con estrategias con recursos digitales interactivos para tratar de proporcionar soluciones a un problema, deficiencia o necesidad de los educandos, todo esto direccionado a la adquisición de habilidades, destrezas y al mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje.

## **2.10. Glosario de Términos**

**Acervo.-** Conjunto de bienes o valores morales o culturales que pertenecen a un grupo.

**Aprendizaje significativo.-** Tipo de aprendizaje en el que el profesor crea un entorno de instrucción para que los alumnos entiendan el conocimiento que están adquiriendo.

**Áulica.-** Hace referencia al conjunto de procedimientos en intercambio de información dentro del aula de clases.

**Cognitivo.-** Es todo lo relacionado con el proceso de adquisición de conocimiento, donde la información se procesa, se analiza, se argumenta, se comprende y se producen nuevos enfoques.

**Cognoscitivo.-** La palabra cognoscitivo es un adjetivo que se usa para describir a aquel que es capaz de conocer y comprender.

**Competencias.-** Conjunto de conocimientos, procedimientos, habilidades y actitudes, adquiridos a través de la formación, que permite al estudiante la actuación personal en situaciones específicas para resolver problemas.

**Deficiencia.-** Se refiere a la carencia de una cierta propiedad que es característica de algo.

**Desempeño.-** Es el grado en el que se desenvuelven los estudiantes respecto a un fin esperado.

**Destreza.-** Es la combinación de la habilidad manual y mental para hacer ciertas cosas, en un menor tiempo con menor esfuerzo.

**Didáctica.-** Es una técnica donde se usa la comunicación funciona con el objetivo de enseñar.



**Escenario.-** Problema o situación utilizada en aprendizaje basado en problemas.

**Estrategia.-** Es la realización de ciertas cosas de forma novedosa y diferente a las demás. De su diseño depende hacer frente a un problema de la mejor manera posible.

**Estrategia didáctica.-** Conjunto de actividades que el maestro estructura para que el alumno construya el conocimiento, lo transforme, lo problematice y lo evalúe.

**Guía.-** Es un instrumento para obtener mejores resultados en el aprendizaje.

**Inferencia.-** Es la acción de deducir algo, sacar una consecuencia de otra cosa, conducir a un resultado. La inferencia surge a partir de una evaluación mental entre distintas expresiones que, al ser relacionadas como abstracciones, permiten trazar una implicación lógica.

**Ingente.-** Que es numeroso o muy grande.

**Inserción.-** Significa incluir algo o alguien en una situación o grupo.

**Interacción.-** Es el intercambio de información entre dos personas o más, objetos, agentes, funciones. Su objetivo es que este intercambio sea más eficiente.

**Interactivo.-** Cuando hay una reacción por parte de una acción dada.

**Intrínseca.-** Conducta propia que se lleva a cabo sin necesidad de estímulos externos.

**Método.-** Es un procedimiento ordenado y sistemático que se sigue a para llegar un fin determinado.

**Modelo educativo.-** Es el conjunto de elementos que, articulados entre sí, conforman el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Modelo pedagógico.-** Construcción teórico formal que fundamentada científica e ideológicamente interpreta, diseña y ajusta la realidad pedagógica respondiendo a una necesidad.

**Motivación intrínseca.-** Se refiere a la motivación que viene desde el interior del individuo más que de cualquier agente externo.

**Pensamiento crítico.-** Consiste en analizar y evaluar las estructuras que enlazan sucesiones cognitivas.

**Pensamiento reflexivo.-** Es la manera de pensar que nos permite reconsiderar nuestras ideas y poseer conciencia de ellas.

**Sistemas de ecuaciones.-** Es un conjunto de dos o más ecuaciones donde el número de incógnitas a resolver es igual al número de ecuaciones.

**Técnica.-** Es un conjunto de recursos o materiales aplicados a una tarea específica. Su aplicación responde a la necesidad de optimizar el rendimiento y resultados en el ámbito educativo.

## 2.11. Matriz Categorial

**Tabla No. 1:** Matriz Categorial.

CONCEPTO	CATEGORIAS	DIMENSIÓN	INDICADOR
<p>Es un material que contiene todos los elementos que son necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas. Son materiales que por medio de imagen, audio, video, texto, animación y juegos desarrollan acciones de modo recíproco entre dos o más individuos, objetos, agentes, fuerzas, unidades, sistemas o funciones.</p>	<p>RECURSOS DIGITALES INTERACTIVOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicación de estrategias actualizadas enlazadas con la interactividad</li> <li>▪ Generar el interés por aprender de forma tecnológica.</li> <li>▪ Adoptar la manera de enseñanza mediante recursos interactivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Utilización de la tecnología.</li> <li>★ Utilización recurso digital</li> <li>★ Estrategias con recursos digitales.</li> <li>★ Estudiantes motivados.</li> <li>★ Responsabilidad de autoridades.</li> <li>★ Actualización enseñanza con procesos tecnológicos.</li> </ul>
<p>El aprendizaje de los sistemas de ecuaciones es la base donde se sustenta el desarrollo de una persona ya que adquiere conocimientos, habilidades y valores por medio del estudio, instrucción, observación o enseñanza. Es un proceso por medio del cual el individuo se apropia del conocimiento en todas sus dimensiones en referencia.</p>	<p>APRENDIZAJE DE SISTEMAS DE ECUACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construcción de habilidades en el aula.</li> <li>▪ Herramientas didácticas.</li> <li>▪ Resolución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Aprendizaje significativo.</li> <li>★ Destreza de solución de sistemas de ecuaciones.</li> <li>★ Relación con otras asignaturas.</li> <li>★ Rendimiento académico.</li> <li>★ Planificación curricular.</li> </ul>

Elaborado por: Alfredo Rodríguez (2015)

## **CAPÍTULO III**

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

#### **3.1. Tipos de Investigación**

El trabajo de investigación parte del planteamiento de interrogantes y de objetivos específicos, por tanto, es factible. Debido a la necesidad de mejorar el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones se propuso una guía didáctica interactiva que buscó la solución de la problemática. Por lo que, este trabajo se lo realizó basado en la descripción en donde se expone lo siguiente:

##### **3.1.1. Cualitativa**

Debido a que se pudo obtener la información del tema de investigación, para diagnosticarla, analizarla e interpretarla; luego registrar de forma narrativa los sucesos involucrados en el trabajo.

##### **3.1.2. Bibliográfica**

Se obtuvo datos relevantes de fuentes de información actualizada como libros, artículos, documentos e internet; con la finalidad de respaldar la fundamentación teórica y sustentar la propuesta.

##### **3.1.3. De Campo**

En la investigación se realizó una recolección de datos e información de manera directa en el propio lugar donde se encuentra los

elementos requeridos de estudio, para este caso en particular corresponde el colegio Universitario UTN.

#### **3.1.4. Descriptiva**

La descripción de las características esenciales de las variables e instrumentos aplicados a los estudiantes y maestros; y posteriormente el análisis de la información, permitió plantear la propuesta, en un contexto en el cual se detalló los aspectos relevantes del trabajo de forma integral.

### **3.2. Métodos de Investigación**

Los métodos utilizados en esta investigación se detallan a continuación:

#### **3.2.1. Deductivo**

Este método se utilizó para mirar las variables del problema de investigación ya que a partir de situaciones y hechos observados generales permitió obtener conclusiones particulares relacionadas a la elaboración de material didáctico digital y también llevó a obtener la información necesaria para desarrollar el contexto teórico con sus respectivos temas y subtemas.

#### **3.2.2. Inductivo**

El decir que se parte de lo particular a lo general, conlleva al análisis estructurado, acorde y sensato del objeto de nuestro estudio; se llegó a la obtención de conclusiones efectivas para luego seleccionar los contenidos y temas para la elaboración de la propuesta.

### **3.2.3. Analítico**

Conocido el problema se analizó y se separó en sus partes para luego encontrar las causas que lo ocasionan. También permitió plantear objetivos en función de la proposición en referencia a la solución del mismo, para obtener las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

### **3.2.4. Sintético**

Se efectuó la síntesis de la información de libros, documentos, internet, elaboración de citas de autor, procesamiento de información de la temática de forma sintética en el trabajo de forma general.

### **3.2.5. Estadístico**

El diseño de tablas y gráficos estadísticos con porcentajes de la información obtenida, y posteriormente en el proceso de análisis de la información recolectada, hacen ver la incidencia de este método en la correspondiente interpretación de resultados.

### **3.2.6. Matemático**

El cálculo de valores de la información de apoyo estadística se fundamentó en los datos obtenidos con la encuesta realizada a estudiantes y docentes en la institución mencionada, que permitieron realizar un análisis e interpretación de manera exacta.

### **3.3. Técnicas e instrumentos**

#### **3.3.1. Encuesta**

Se diseñaron encuestas dirigidas a estudiantes de Segundo de Bachillerato y docentes de Matemática para obtener información de los recursos didácticos que se aplican en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de obtener información de apoyo para realización de la investigación.

##### **a) Cuestionario**

Para la obtención de datos este instrumento fue fundamental, ya que se realizó en base de preguntas de selección múltiple con la finalidad de obtener datos relevantes mediante respuestas concretas y basadas en la realidad de la institución para luego ser representadas mediante gráficos.

#### **3.3.2. Entrevista**

Aportó de forma efectiva en la recolección de información oportuna en función de aspectos relacionados a la utilización de recursos digitales interactivos en la institución y por tanto fue aplicada a las autoridades del Colegio Universitario UTN.

##### **a) Guía de Entrevista**

Como herramienta necesaria fue diseñada bajo estrictos parámetros referidos a cuestionamientos sobre recursos digitales interactivos aplicados por maestros desde el punto de vista de las autoridades y enfocados a la enseñanza de la Matemática,

específicamente a los sistemas de ecuaciones con los estudiantes de los Segundos Años de Bachillerato de esta prestigiosa entidad educativa.

### **3.3.3. Observación**

Permitió observar directamente los hechos y situaciones que causan el problema referido a la utilización y aplicación de recursos didácticos por parte de los maestros de los Segundos Años de Bachillerato del colegio Universitario UTN, observación que conllevó a evaluar, decidir y actuar frente a la situación detectada.

#### **a) Ficha de Observación**

Se determinó información relevante en el lugar de los hechos mediante una ficha de observación, que para este caso fue los estudiantes y docentes del colegio UTN de la ciudad de Ibarra; además de la propia institución. Este instrumento fue diseñado con aspectos básicos orientados a la problemática referida a la utilización de recursos digitales interactivos en la resolución de sistemas de ecuaciones.

### **3.4. Población**

Para esta investigación los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato y los docentes del área de Matemática del Colegio Universitario UTN forman una población de 109 personas; 105 estudiantes de sexo masculino y femenino, además 4 docentes del área.



### 3.4.1. Población de Estudiantes

**Tabla No. 2:** Población de estudiantes.

<b>Institución</b>	<b>Cursos de bachillerato</b>	<b>No de estudiantes</b>
Colegio Universitario UTN	2do "A"	35
	2do "B"	33
	2do "C"	37
<b>Total</b>		<b>105</b>

**Fuente:** Secretaria del Colegio Universitario UTN

### 3.4.2. Población de Docentes

**Tabla No. 3:** Población de docentes.

<b>Institución</b>	<b>Cursos de bachillerato</b>	<b>No de docentes</b>
Colegio Universitario UTN	2do "A"	4
	2do "B"	
	2do "C"	
<b>Total</b>		<b>4</b>

**Fuente:** Secretaria del Colegio Universitario UTN

Es pertinente mencionar que por no exceder a 120 el número de personas correspondiente al Universo en referencia a los estudiantes se aplicó un censo poblacional con la finalidad de obtener información objetiva, eficiente y oportuna. En el caso de los docentes también se realizó un censo, ya que la cantidad de individuos motivo de investigación fue muy pequeño del cual se obtuvo información real y valiosa.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. Procesos**

Después de haber aplicado las correspondientes encuestas a los docentes y estudiantes de los Segundos Años de Bachillerato del colegio Universitario UTN, se ha logrado recolectar información muy valiosa, pertinente y oportuna para la realización del trabajo de investigación. La forma de análisis tanto cualitativo como cuantitativo ha sido prioridad en el objetivo investigado como lo demuestra la serie de gráficos y cuadros estadísticos que detallaron con gran certeza los porcentajes y respuestas a las mismas.

En lo referente a la recolección de información se la realizó bajo los estrictos parámetros y normas de la encuesta y correspondientemente a su cuestionario que fueron las preguntas diseñadas para la extracción de datos, misma que se la aplicó a los maestros del área de Matemática de la institución educativa y educandos.

Una vez obtenidos los resultados a través de la tabulación de datos, se procedió a realizar la ordenación de estos en tablas estadísticas que contuvieron las frecuencias y los correspondientes porcentajes; posteriormente se realizó los respectivos gráficos de pastel, que presentaron la información en forma clara y precisa, estableciendo un análisis exhaustivo por cada gráfico, los mismos que se presentan a continuación de forma detallada.

## 4.2. Análisis de Resultados Dirigidos a Docentes

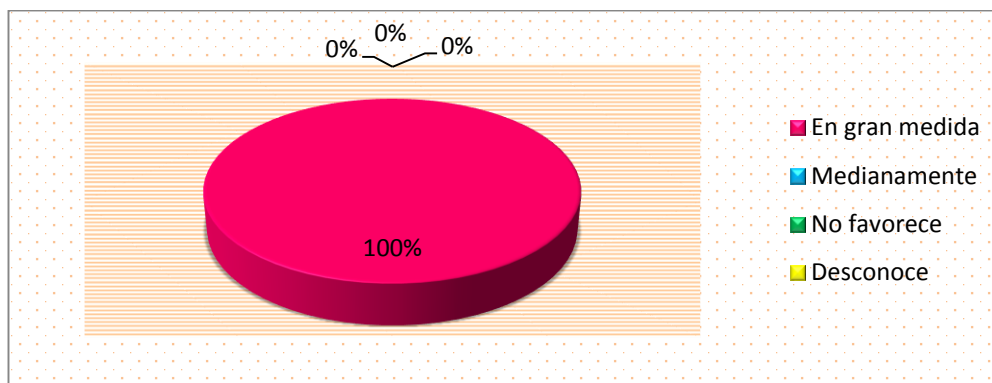
### 1. ¿Usted cree que la utilización de la tecnología favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?

**Tabla No. 4:** Utilización de la tecnología.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	En gran medida	4	100%
2	Medianamente	0	0%
3	No favorece	0	0%
4	Desconoce	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 1:** Utilización de la tecnología



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

### INTERPRETACIÓN:

Toda la población de docentes encuestados manifiesta que en gran medida la tecnología favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, mostrando que la utilización de ella facilita diversas actividades de la vida; explícitamente al contexto educativo, sustentando de esta forma la investigación.

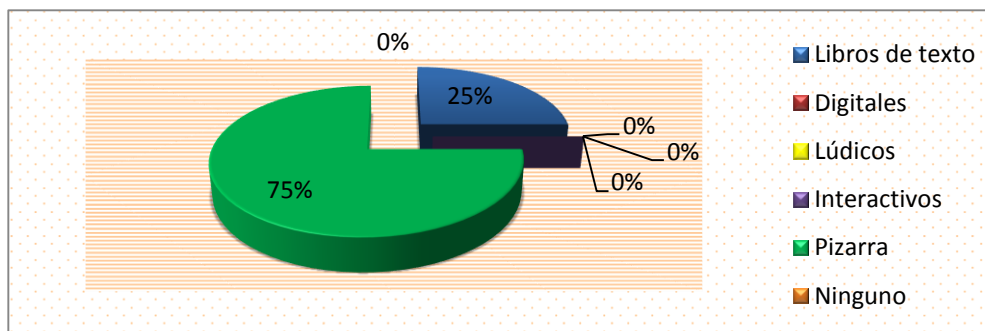
## 2.\_ ¿Qué tipo de recursos utiliza en sus clases de Matemática?

**Tabla No. 5:** Recursos utilizados.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Libros de texto	1	25%
2	Digitales	0	0%
3	Lúdicos	0	0%
4	Interactivos	0	0%
5	Pizarra	3	75%
6	Ninguno	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 2:** Recursos utilizados.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

### INTERPRETACIÓN:

En los resultados obtenidos de los encuestados se puede apreciar que los recursos utilizados en las clases por la mayoría de los docentes son la pizarra y un pequeño porcentaje utiliza libros de textos; se puede observar que los docentes son tradicionales en sus metodología de enseñanza y existe la concordancia con la idea y pensamiento de la investigación teniendo claro que los maestros no utilizan el material alternativo.

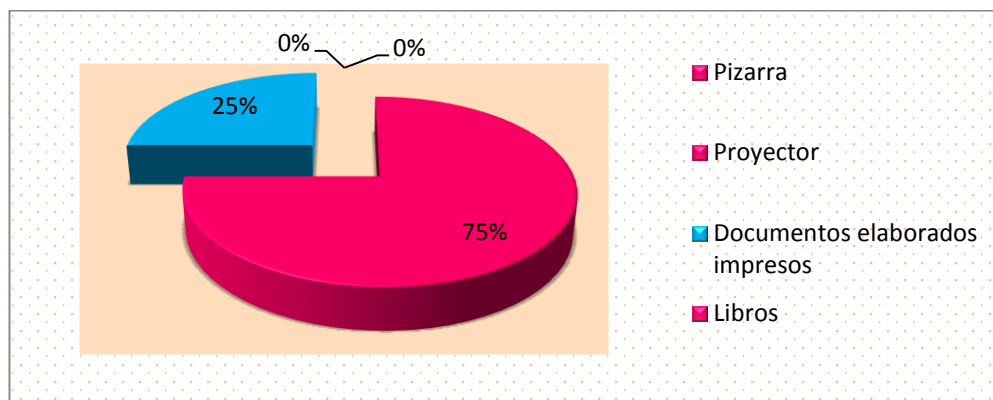
**3.\_ ¿Qué tipo de recurso considera usted ayudaría a mejorar la enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Matemática?**

**Tabla No. 6:** Recursos para mejorar el aprendizaje.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Pizarra	0	0%
2	Proyector	3	75%
3	Documentos elaborados	1	25%
4	Libros	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 3:** Recursos para mejorar el aprendizaje.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Se puede evidenciar que la mayoría de docentes encuestados tienen la tendencia a utilizar un recurso tecnológico para implementar en el desarrollo de las clases, para direccionarlo hacia el uso del mejoramiento del aprendizaje de la Matemática, lo cual es favorable para la investigación ya que se puede notar que es tipo de herramienta es importante a la hora de impartir una materia.

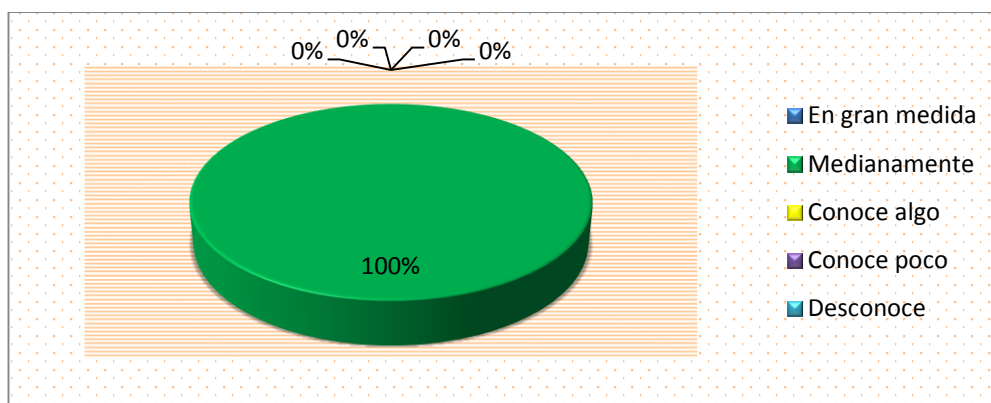
#### 4. ¿Conoce usted lo que es un recurso digital interactivo?

**Tabla No. 7:** Recurso digital interactivo.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	En gran medida	0	0%
2	Medianamente	4	100%
3	Conoce algo	0	0%
4	Conoce poco	0	0%
5	Desconoce	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 4:** Recurso digital interactivo.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

#### INTERPRETACIÓN:

De acuerdo a lo expresado por las unidades de investigación todos los docentes conocen medianamente lo que es un digital interactivo, lo que indica que el maestro tiene un grado de conocimiento de estos materiales pero no es suficiente, ya que la pertinencia de ellos es en el orden de frecuencia permanente y aplicación a todo nivel matemático en función de las más profundas necesidades educativas de los estudiantes.

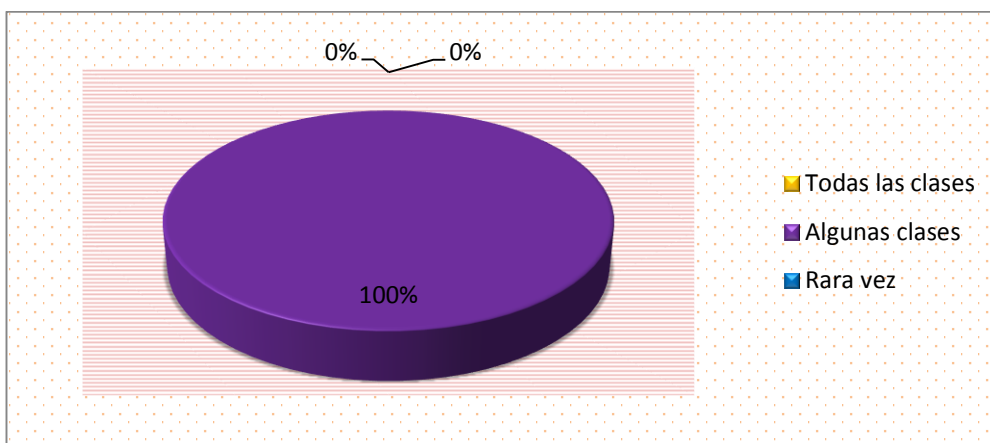
**5.\_ ¿En las estrategias utilizadas en sus clases incluyen los recursos digitales interactivos?**

**Tabla No. 8:** Inclusión en estrategias.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Todas las clases	0	0%
2	Algunas clases	0	0%
3	Rara vez	4	100%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 5:** Inclusión en estrategias.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

El resultado obtenido de los encuestados data que todos los docentes rara vez utilizan los recursos digitales en las estrategias dentro de sus clases, lo que indica que los docentes no priorizan el uso frecuente y oportuno, sino esporádico de estos recursos dentro del aula, este criterio sustenta el pensamiento del trabajo de investigación.

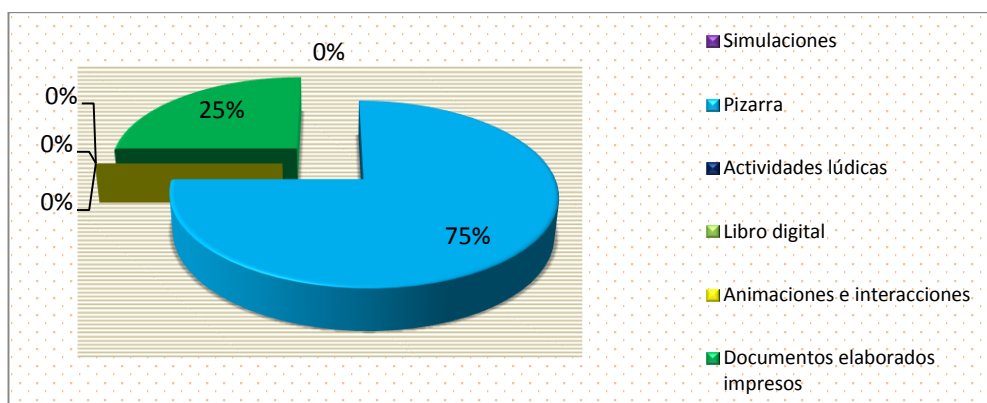
## 6. ¿Del siguiente listado cuál utiliza con mayor frecuencia?

**Tabla No. 9:** Utilización de recurso digital interactivo.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Simulaciones	0	0%
2	Pizarra	3	75%
3	Actividades lúdicas	0	0%
4	Libro digital	0	0%
5	Animaciones e interacciones	0	0%
6	Documentos elaborados impresos	1	25%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 6:** Utilización de recurso digital interactivo.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

### INTERPRETACIÓN:

Esta gráfica muestra que casi todos los docentes utilizan con mayor frecuencia su pizarra, lo que lleva a inducir que son tradicionalistas en su accionar pedagógico y un bajo porcentaje utiliza recursos elaborados por ellos mismos; resultados que desembocan en la no utilización de recursos digitales interactivos.



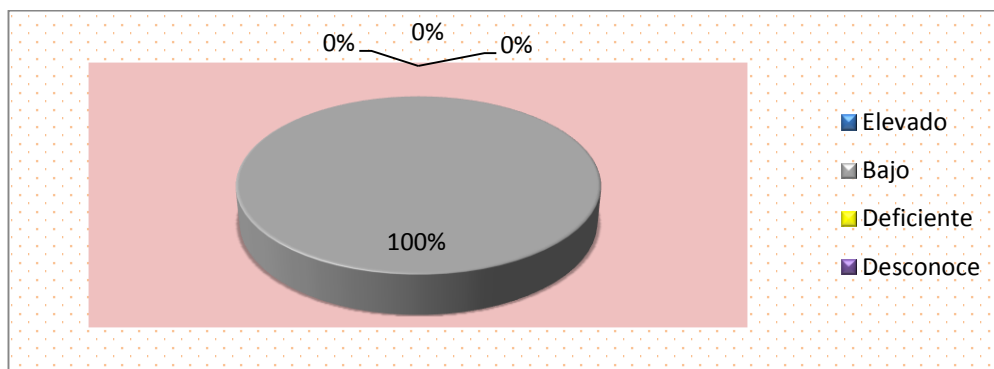
**7.\_ ¿Cuál cree usted que es el nivel de aprendizaje significativo de Matemática en los estudiantes?**

**Tabla No. 10:** Nivel de aprendizaje significativo.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Elevado	0	0%
2	Bajo	4	100%
3	Deficiente	0	0%
4	Desconoce	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 7:** Nivel de aprendizaje significativo.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

En la encuesta realizada los resultados obtenidos indican que todos los estudiantes tienen un nivel bajo de aprendizaje en Matemática, esto es verdaderamente preocupante y por tanto, se denota que no existe implementación de una metodología que se dirija hacia el mejoramiento del mismo, mediante la utilización de material didáctico alternativo, esto lleva a la búsqueda de implementación de nuevas estrategias y recursos.

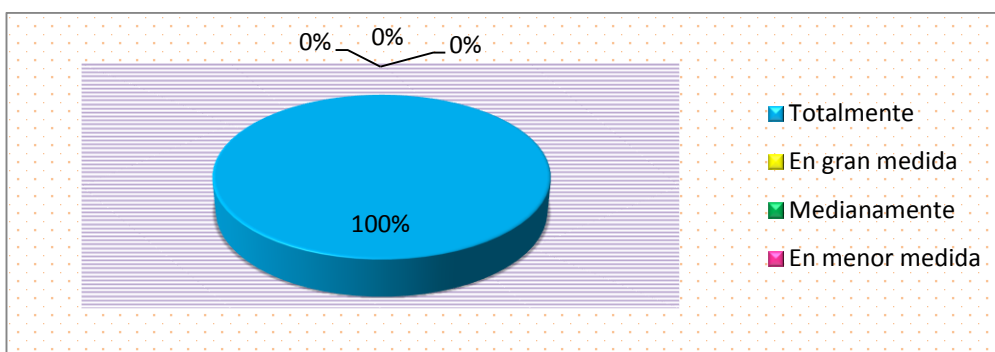
**8.\_ ¿Usted cree que con la utilización de recursos digitales interactivos se genere una mayor motivación en los estudiantes para aprender la resolución de sistemas de ecuaciones?**

**Tabla No. 11:** Mayor motivación aprender sistemas de ecuaciones.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente	4	100%
2	En gran medida	0	0%
3	Medianamente	0	0%
4	En menor medida	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 8:** Mayor motivación aprender sistemas de ecuaciones.



**Elaborado por:** Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

El gráfico indica que los docentes totalmente creen que se generará una mayor motivación con la utilización de recursos digitales interactivos, resultados que hacen que se lleve a sustentar una propuesta para poder aplicar recursos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato en dicha institución.

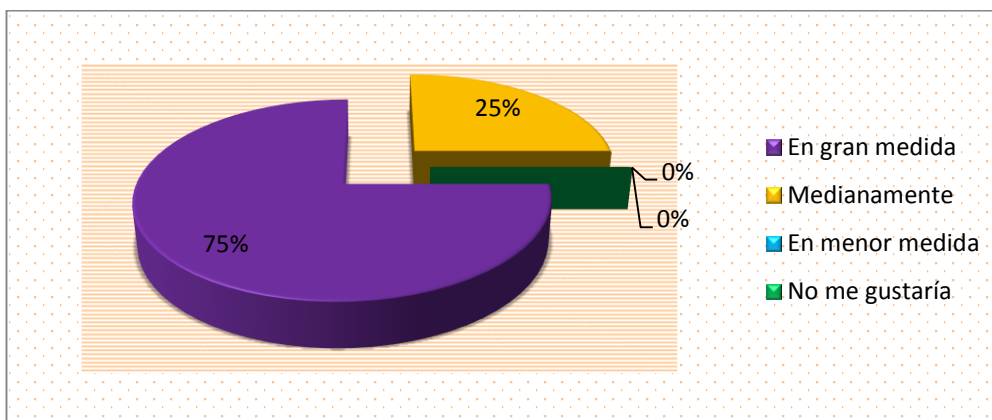
**9.\_ ¿Cómo docente le gustaría impartir sus clases de Matemática utilizando recursos digitales interactivos?**

**Tabla No.12:** Impartir clases con recursos digitales interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	En gran medida	3	75%
2	Medianamente	1	25%
3	En menor medida	0	0%
4	No me gustaría	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No. 9:** Impartir clases con recursos digitales interactivos.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Según la gráfica a los docentes en gran medida les gustaría impartir sus clases de Matemática con la ayuda de recursos digitales interactivos, mientras que un menor porcentaje les gustaría medianamente, resultados que nos llevan hacia la búsqueda de una propuesta para resolver esta problemática en referencia a la resolución de sistemas de ecuaciones en esta etapa formativa.

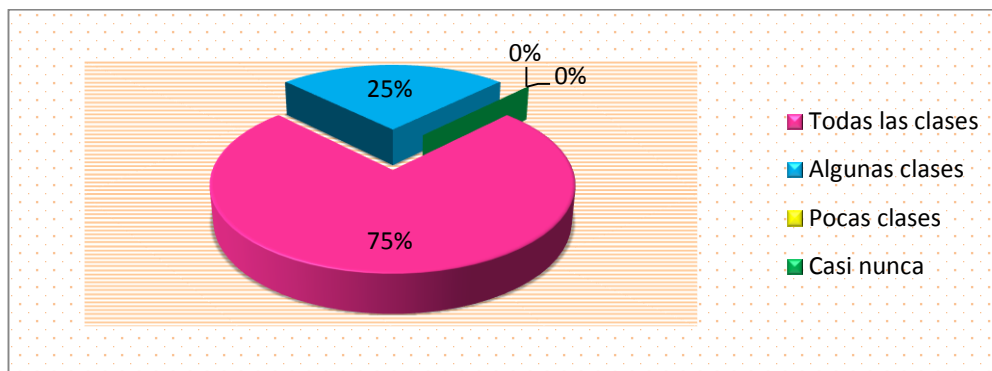
**10.\_ ¿A usted con qué frecuencia le gustaría enseñar la resolución de sistemas de ecuaciones utilizando recursos digitales interactivos?**

**Tabla No.13:** Sistemas de ecuaciones con recursos interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Todas las clases	3	75%
2	Algunas clases	1	25%
3	Pocas clases	0	0%
4	Casi nunca	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No.10:** Sistemas de ecuaciones con recursos interactivos.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

En este gráfico se puede interpretar que a casi todos los docentes les gustaría impartir sus clases de sistemas de ecuaciones utilizando recursos digitales interactivos y a un menor porcentaje enseñar con la utilización de recursos digitales interactivos, lo cual sustenta a la investigación en alto grado.

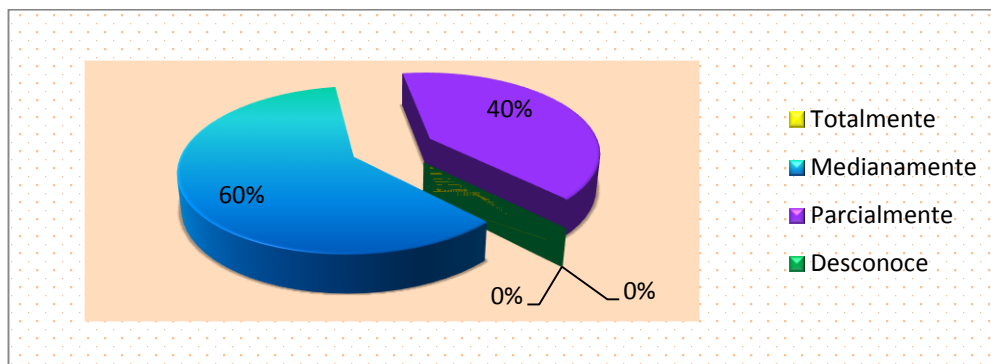
**11.\_ ¿Cree usted que los recursos utilizados han desarrollado la destreza de resolución de sistemas de ecuaciones en los estudiantes?**

**Tabla No.14:** Destreza de resolución de sistemas de ecuaciones.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente	0	0%
2	Medianamente	3	60%
3	Parcialmente	1	40%
4	Desconoce	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No.11:** Destreza de resolución de sistemas de ecuaciones.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

El resultado obtenido nos muestra que la mitad de los docentes han desarrollado medianamente la destreza de resolución de sistemas de ecuaciones mediante la utilización de sus materiales y la otra mitad parcialmente, lo que lleva a plantear una propuesta en función del diseño de recursos didáctico tecnológicos para alcanzar las metas pedagógica deseadas.

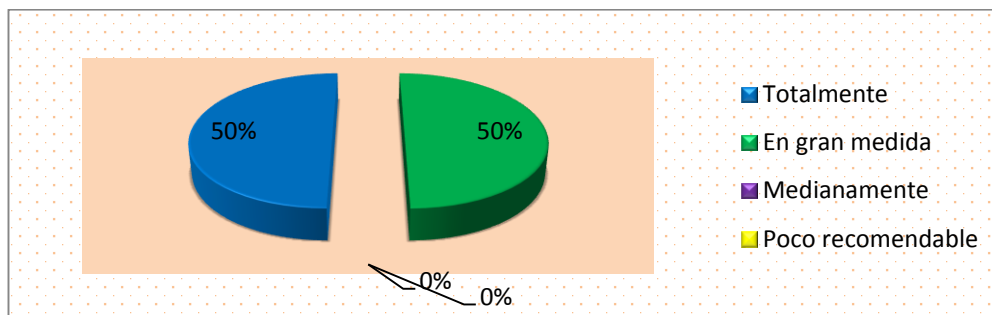
**12.\_ ¿Considera usted recomendable la utilización de recursos digitales interactivos para elevar el nivel de aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en los estudiantes?**

**Tabla No.15:** Recomendable la utilización de recursos interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente	2	50%
2	En gran medida	2	50%
3	Medianamente	0	0%
4	Poco recomendable	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No.12:** Recomendable la utilización de recursos interactivos.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Casi la totalidad de los docentes consideran recomendable la utilización de recurso digitales interactivos, mientras un pequeño porcentaje piensa que en gran medida es recomendable hacer uso de recursos digitales interactivos; es cierto que este tipo de material permite desarrollar las capacidades de los estudiantes y por ello los maestros consientes así concuerdan, esto brinda un sustento para la realización de una propuesta que apunte a ello.

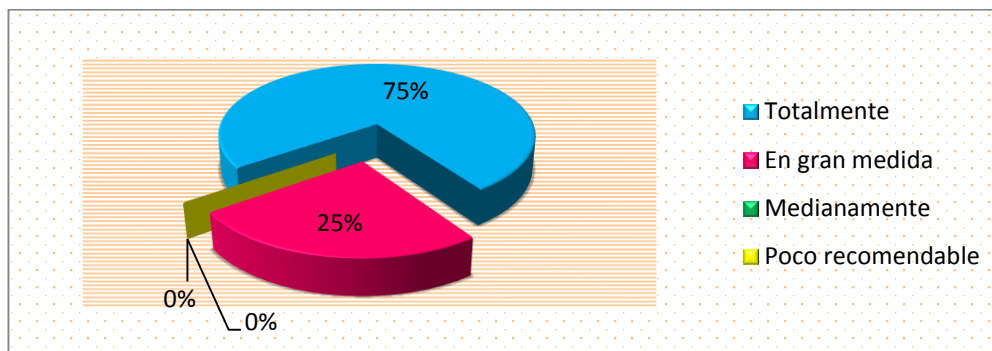
**13.\_ ¿Le gustaría que en el plantel se socialice la utilización de recursos digitales interactivos para el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

**Tabla No.16:** Recomendable la utilización de recursos interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente	3	75%
2	En gran medida	1	25%
3	Medianamente	0	0%
4	Poco recomendable	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN

**Gráfico No.13:** Recomendable la utilización de recursos interactivos.



**Elaborado por:** Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Los resultados de la encuesta aplicada recomiendan totalmente la utilización de recursos digitales interactivos, y un menor porcentaje siguieren la utilización de recurso digitales interactivos para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones; en tal virtud, es conveniente elaborar una propuesta para aplicar la utilización de este tipo de materiales didácticos.

### 4.3. Análisis de Resultados Dirigidos a Estudiantes

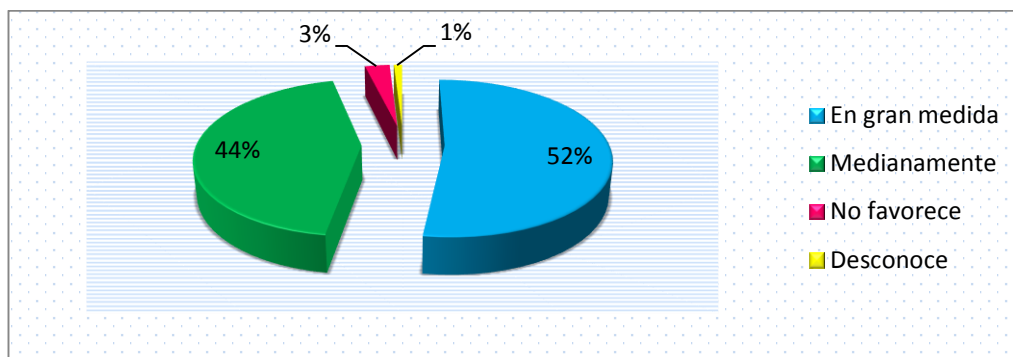
1.\_ ¿Usted cree que la utilización de la tecnología favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática?

**Tabla No.17:** Utilización de la tecnología.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	En gran medida	55	52,38%
2	Medianamente	46	43,81%
3	No favorece	3	2,86%
4	Desconoce	1	0,95%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.14:** Utilización de la tecnología.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

#### INTERPRETACIÓN:

Los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes creen que en gran medida que la utilización de la tecnología favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática y en un menor porcentaje consideran que medianamente, es cierto que el criterio encaja en el pensamiento de aporte a la educación por parte de la investigación.



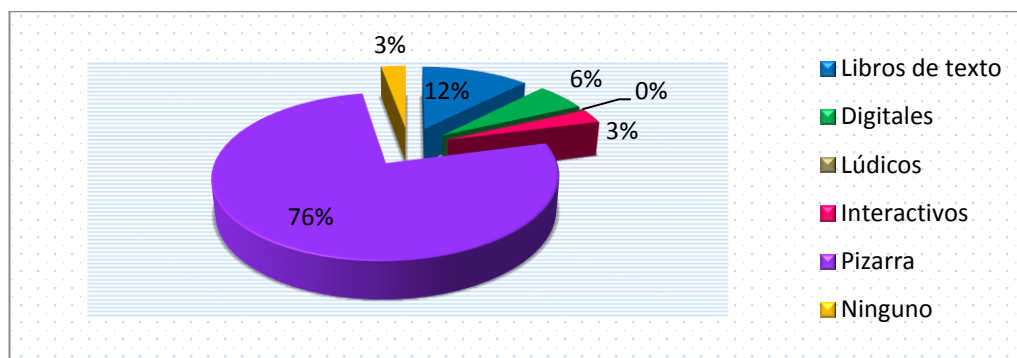
**2.\_ ¿Qué tipo de recursos utiliza el docente en sus clases de Matemática?**

**Tabla No.18:** Recursos que utiliza el docente en Matemática.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Libros de texto	13	12,38%
2	Digitales	6	5,71%
3	Lúdicos	0	0,00%
4	Interactivos	3	2,86%
5	Pizarra	80	76,19%
6	Ninguno	3	2,86%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.15:** Recursos que utiliza el docente en Matemática.



**Elaborado por:** Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al gráfico, un gran número de estudiantes encuestados manifiesta que la pizarra es el recurso que utiliza el docente en sus clases de Matemática y un pequeño porcentaje expresa que los libros de texto son los recursos utilizados por el maestro; lo que lleva a interpretar que la enseñanza de la Matemática es tradicionalista y no encaja en lo tecnológico.

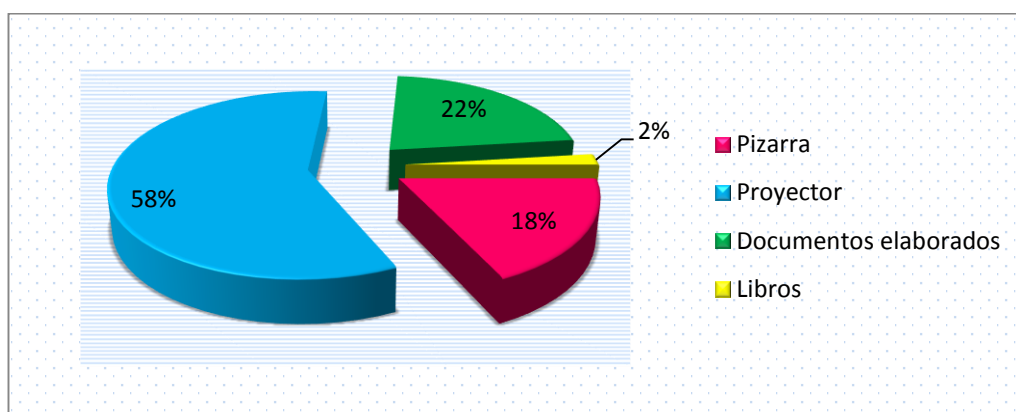
**3.\_ ¿Qué tipo de recurso considera usted ayudaría a mejorar la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Matemática?**

**Tabla No.19:** Recurso para mejorar la enseñanza y aprendizaje.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Pizarra	19	18,10%
2	Proyector	61	58,10%
3	Documentos elaborados	23	21,90%
4	Libros	2	1,90%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.16:** Recurso para mejorar la enseñanza y aprendizaje.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

La mayoría de estudiantes consideran que el proyector es el recurso que ayudaría a mejorar el proceso de enseñanza a aprendizaje en la asignatura de Matemática, lo que indica una preferencia por aprender con recursos tecnológicos y también lleva a la utilización de este dispositivo en la aplicación de una propuesta, además sustenta las ideas del trabajo.

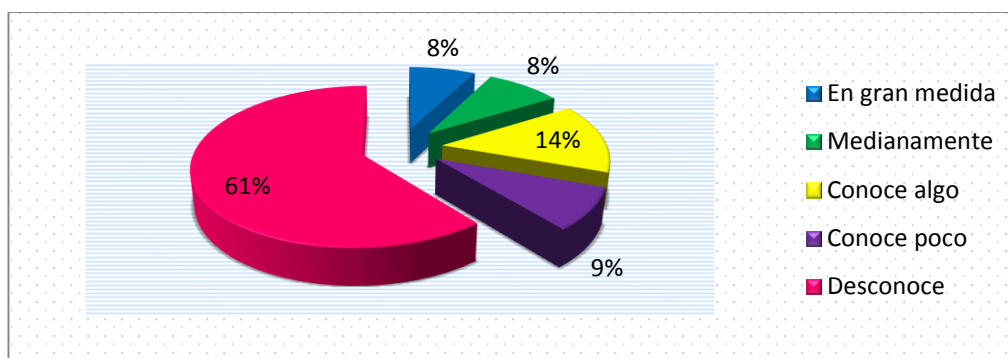
#### 4. ¿Conoce usted lo que es un recurso digital interactivo?

**Tabla No.20:** Conoce recurso digital interactivo.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	En gran medida	8	7,62%
2	Medianamente	9	8,57%
3	Conoce algo	15	14,29%
4	Conoce poco	9	8,57%
5	Desconoce	64	60,95%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.17:** Conoce recurso digital interactivo.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

#### INTERPRETACIÓN:

La mayoría de estudiantes encuestados desconocen lo que es un recurso digital interactivo, un pequeño porcentaje conoce poco, otro medianamente, otro pequeño grupo conoce algo, pocos educandos medianamente y muy pocos en gran medida conocen un recurso digital interactivo lo que indica que no se trabaja con este material en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase por parte de los maestros a pesar de su importancia.

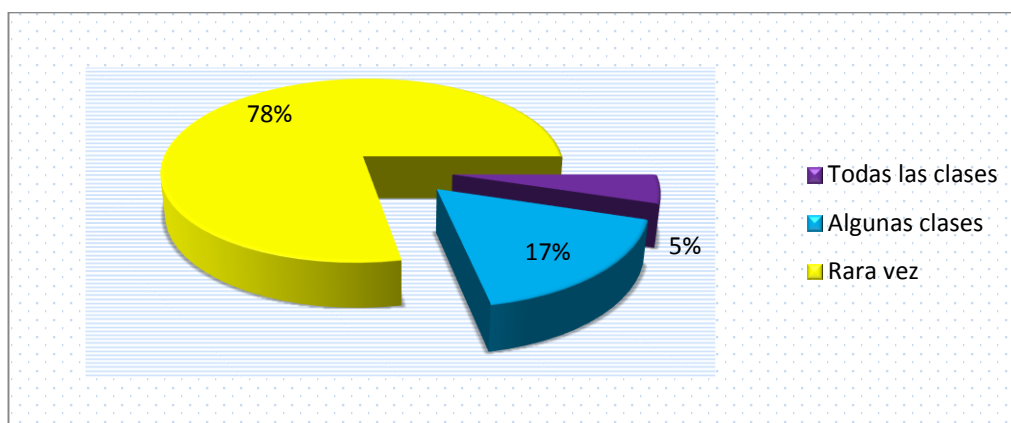
**5.\_ ¿En las estrategias utilizadas por el docente en sus clases incluyen los recursos digitales interactivos?**

**Tabla No.21:** Estrategias con recurso digitales interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Todas las clases	5	4,76%
2	Algunas clases	18	17,14%
3	Rara vez	82	78,10%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.18:** Estrategias con recursos digitales interactivos.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al gráfico, un gran número de estudiantes afirman que rara vez los docentes utilizan recursos digitales interactivos en las estrategias dentro del aula mientras que un pequeño número de educandos afirman que en algunas clases los docentes manejan este tipo de material, lo cual reafirma la existencia del problema planteado.

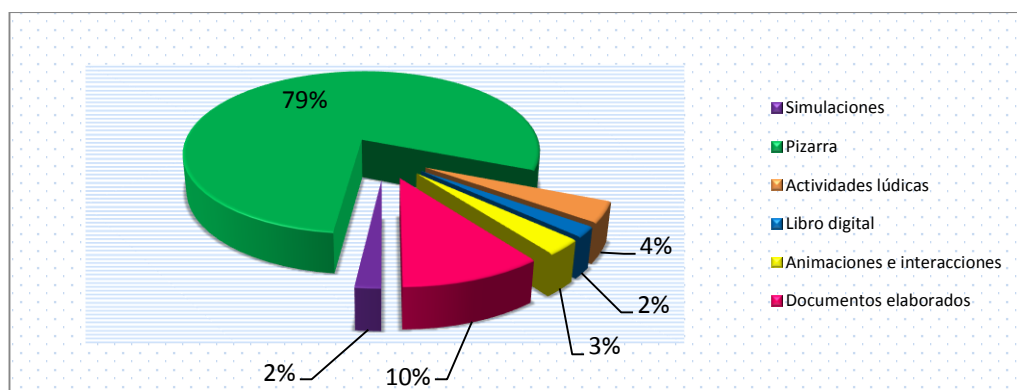
**6.\_ ¿Del siguiente listado cual utiliza el docente con mayor frecuencia en sus clases?**

**Tabla No.22:** Utiliza el docente con mayor frecuencia.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Simulaciones	2	1,90%
2	Pizarra	83	79,05%
3	Actividades lúdicas	4	3,81%
4	Libro digital	2	1,90%
5	Animaciones e interacciones	3	2,86%
6	Documentos elaborados	11	10,48%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.19:** Utiliza el docente con mayor frecuencia.



**Elaborado por:** Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Un gran número de estudiantes firman que la pizarra es el recurso que con mayor frecuencia utiliza el docente en las clases, lo que demuestra que la enseñanza es tradicionalista y los docentes no hacen uso con frecuencia de recursos digitales interactivos en este proceso.

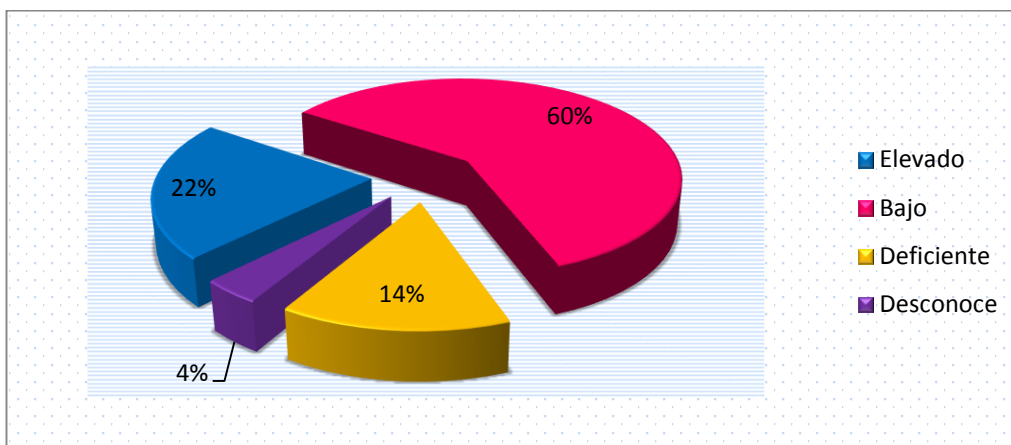
**7.\_ ¿Cuál cree usted que es su nivel de aprendizaje significativo en Matemática?**

**Tabla No.23:** Nivel de aprendizaje significativo.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Elevado	23	21,90%
2	Bajo	63	60,00%
3	Deficiente	15	14,29%
4	Desconoce	4	3,81%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.20:** Nivel de aprendizaje significativo.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

En la mayoría de estudiantes el nivel de aprendizaje significativo es bajo, con un menor porcentaje deficiente y solo un pequeño número de ellos creen que su nivel de Matemática es significativo, por lo que el proceso práctico no es el ideal en los Segundos Años de Bachillerato.

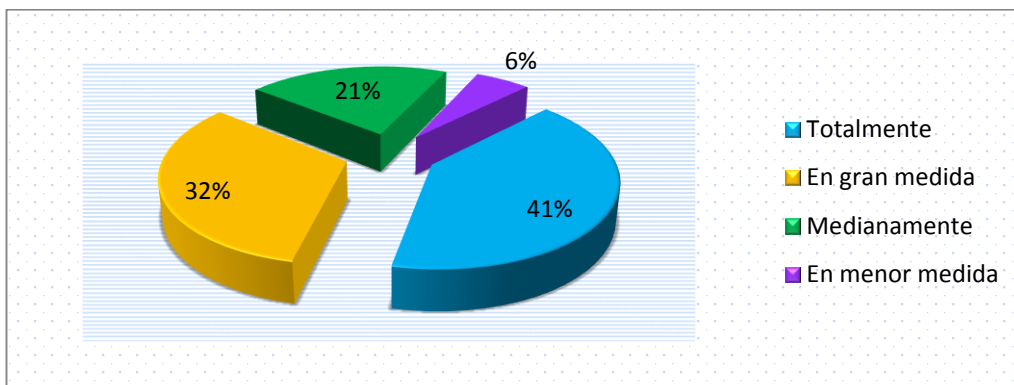
**8.\_ ¿Usted se sentiría motivado por aprender la resolución de sistemas de ecuaciones si el docente utilizaría recursos digitales interactivos?**

**Tabla No.24:** Motivación aprender con recursos digitales interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente	43	40,95%
2	En gran medida	34	32,38%
3	Medianamente	22	20,95%
4	En menor medida	6	5,71%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.21:** Motivación aprender con recursos digitales interactivos.



**Elaborado por:** Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Un gran número de estudiantes se sentiría totalmente motivado por aprender la resolución de sistemas de ecuaciones con recurso digitales interactivos, lo que nos da una tendencia hacia verdadera actitud positiva por aprender, esto conlleva a un criterio coherente en función del pensamiento de la propuesta de trabajo investigativo.

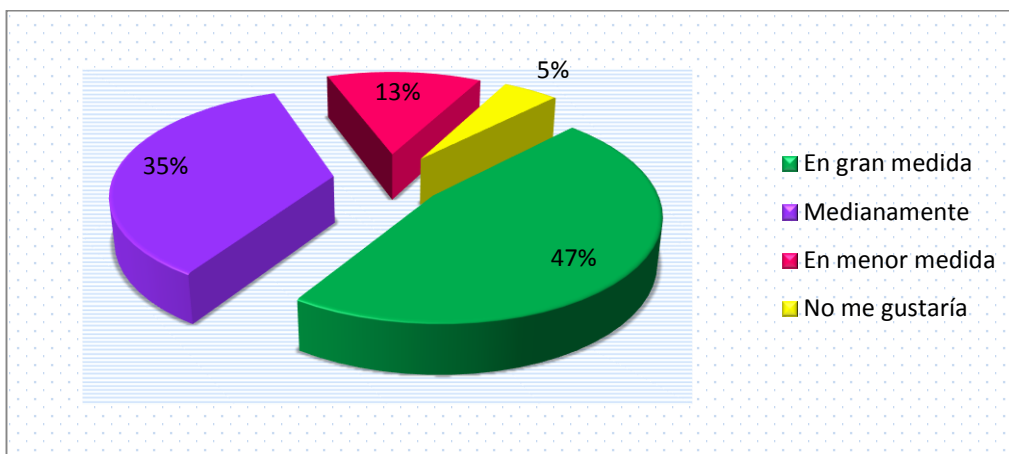
**9.\_ ¿Le gustaría aprender la resolución de sistemas de ecuaciones de forma digital interactiva?**

**Tabla No.25:** Aprender de forma digital interactiva.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	En gran medida	49	46,67%
2	Medianamente	37	35,24%
3	En menor medida	14	13,33%
4	No me gustaría	5	4,76%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.22:** Aprender de forma digital interactiva.



**Elaborado por:** Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Los resultados expresan que la mayoría de estudiantes en gran medida les gustaría aprender la resolución de sistemas de ecuaciones de forma interactiva, lo que indica una tendencia hacia la aceptación de esta nueva forma de aprendizaje. Estos resultados sustentan la aplicación de una propuesta efectiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje.



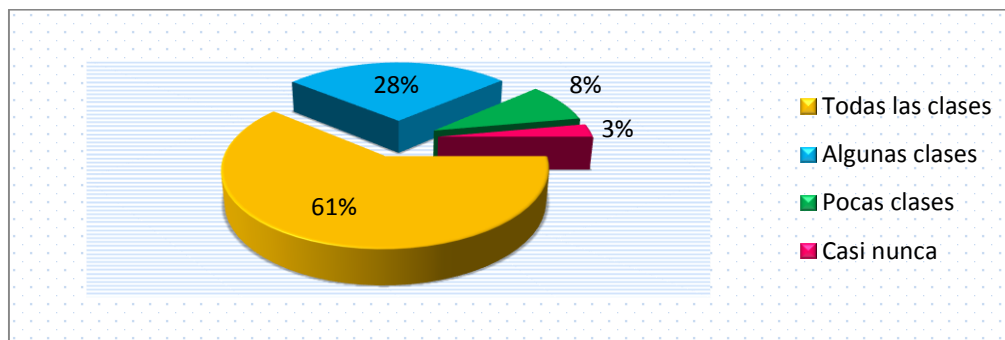
**10.\_ ¿A usted con qué frecuencia le gustaría que el docente enseñara la resolución de sistemas de ecuaciones utilizando recursos digitales interactivos?**

**Tabla No.26:** Frecuencia para utilizar recursos digitales interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Todas las clases	64	60,95%
2	Algunas clases	29	27,62%
3	Pocas clases	9	8,57%
4	Casi nunca	3	2,86%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.23:** Frecuencia para utilizar recursos digitales interactivos.



**Elaborado por:** Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

La mayor parte de los encuestados les gustaría que en todas las clases el docente enseñara la resolución de sistemas de ecuaciones utilizando recursos digitales interactivos, manifestándose el deseo de que el docente aplique este tipo de material. Esto sustenta el criterio de la aplicación de una propuesta con estos recursos para solucionar esta problemática.

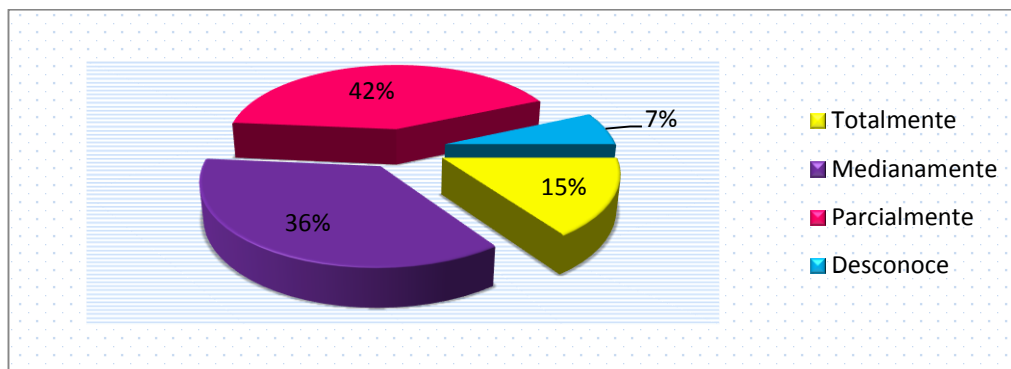
11.\_ ¿Cree usted que los recursos utilizados por el docente han desarrollado la destreza de resolución de sistemas de ecuaciones en los estudiantes?

**Tabla No.27:** Destreza de resolución de sistemas de ecuaciones.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente	16	15,24%
2	Medianamente	38	36,19%
3	Parcialmente	44	41,90%
4	Desconoce	7	6,67%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.24:** Destreza de resolución de sistemas de ecuaciones.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

### INTERPRETACIÓN:

Un alto número de estudiantes manifiestan que los recursos utilizados por el docente han desarrollado parcialmente la destreza de resolución de sistemas de ecuaciones. Hay que tener en cuenta que los materiales digitales causan además motivación en los educandos cuando están orientados con un fin netamente pedagógico y van de la mano con las habilidades necesarias para incorporar contenidos.

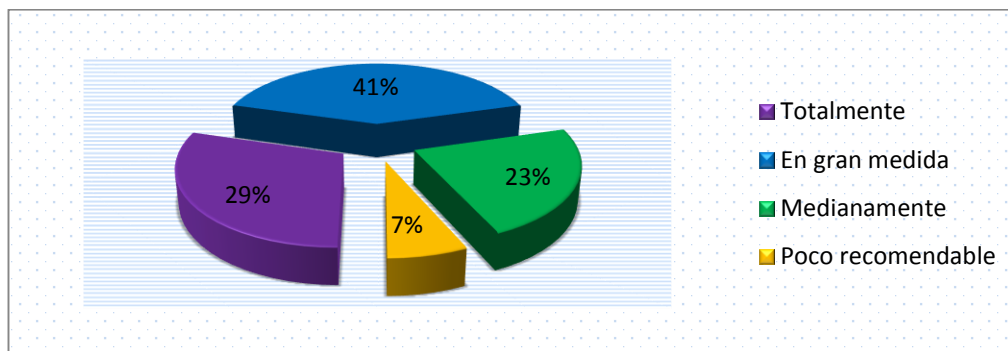
**12. ¿Considera usted recomendable la utilización de recursos digitales interactivos para elevar su nivel de aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

**Tabla No.28:** Recomendable utilizar recursos digitales interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente	31	29,52%
2	En gran medida	43	40,95%
3	Medianamente	24	22,86%
4	Poco recomendable	7	6,67%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.25:** Recomendable utilizar recursos digitales interactivos.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Un gran número de educandos manifiestan en gran medida que es recomendable el uso de recursos digitales interactivos para el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones, consecuentemente, estos materiales son muy útiles para el proceso de enseñanza y aprendizaje, en este sentido, otorga un sustento y acople al pensamiento del trabajo de investigación.

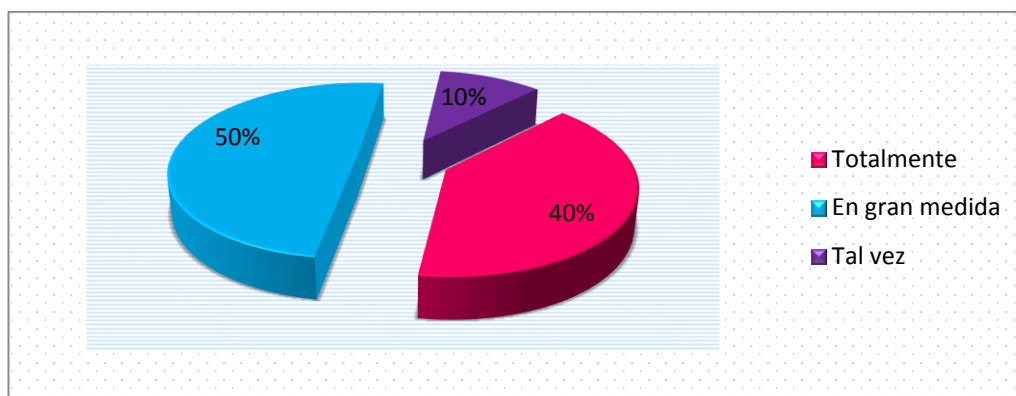
**13.\_ ¿Le gustaría que en el plantel se socialice la utilización de recursos digitales interactivos para el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

**Tabla No.29:** Socializar utilización de recursos digitales interactivos.

No	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente	42	40,00%
2	En gran medida	52	49,52%
3	Tal vez	11	10,48%
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio UTN

**Gráfico No.26:** Socializar utilización de recursos digitales interactivos.



Elaborado por: Alfredo Rodríguez

**INTERPRETACIÓN:**

Un alto número de estudiantes encuestados expresan que les gustaría en gran medida la socialización y utilización de recursos digitales interactivos para la enseñanza y aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en el plantel, este juicio sustenta de manera clara que una propuesta con estos elementos sea impartida con el objetivos de brindar una solución a la problemática de la investigación.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

Una vez realizado el análisis e interpretación de resultados de las encuestas realizadas a docentes y estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio Universitario UTN se llega a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. Los docentes del Segundo Año de Bachillerato del colegio UTN por lo general efectúan sus clases utilizando recursos didácticos tradicionales, ya que para ello lo hacen con textos, documentos y copias; consecuentemente, no existe el uso de material interactivo basado en un diseño tecnológico.
2. Se concluye que la fundamentación del contexto teórico en un sentido orientado a los recursos interactivos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase será efectivizado y llevado a un grado superior basado en la aplicación de estos hacia los sistemas de ecuaciones en esta etapa formativa.
3. Es concluyente mencionar que el diseño y aplicación de una guía que contenga talleres elaborados con recursos interactivos aporta al desarrollo de habilidades y destrezas en la resolución de sistemas de ecuaciones del Segundo de Año de Bachillerato del colegio UTN.

4. La difusión de un Cd interactivo que contiene actividades relacionadas con la resolución de los sistemas de ecuaciones para el Segundo Año de Bachillerato fue realizada de acuerdo a las necesidades de los estudiantes en función de la búsqueda de habilidades y destrezas, la cual brindó resultados motivadores.

## **5.2.Recomendaciones**

Después de realizadas las conclusiones de los resultados de las encuestas a docentes y estudiantes de Segundo de Bachillerato del Colegio Universitario UTN y verificar la existencia del problema de investigación, se enuncia las siguientes recomendaciones.

1. Basado en un diagnóstico preciso es necesario recomendar a los docentes del colegio Universitario UTN abrir paso a la utilización de otros recursos didácticos como son los interactivos con medios tecnológicos en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones, ya que estos pueden facilitar la comprensión de contenidos y hacen que los estudiantes se apropien de los conocimientos.
2. Para el desarrollo de la destreza de la resolución de sistemas de ecuaciones es recomendable a los maestros ilustrarse en un contexto teórico basado en recursos digitales interactivos que estén en función de las verdaderas necesidades del estudiante en un sentido educativo constructivista y tecnológico.
3. Se recomienda a los docentes del área de Matemática diseñar didácticamente recursos interactivos con medios tecnológicos en talleres estructurados que fortalezcan la destreza de resolución de sistemas de ecuaciones y que estén orientados a promover

aprendizaje significativos, por tanto, se destinen a mejorar el rendimiento académico en los estudiantes en forma general y en especial aquellos que pertenecen al Segundo de Bachillerato de esta prestigiosa institución educativa.

4. A los docentes y estudiantes se sugiere el uso correcto del Cd interactivo socializado, ya que potenciará las habilidades respecto a la resolución de sistemas de ecuaciones de una manera atractiva en la cual siempre el contexto social jugará un rol determinante dentro de la comunidad educativa.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. PROPUESTA ALTERNATIVA**

#### **6.1. Título de la Propuesta**

“LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO”

#### **6.2. Justificación e Importancia**

La propuesta contiene una esencia educativa rica en aspectos necesarios para la consecución de la labor profesional docente en función de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de Segundo de Bachillerato General del Colegio UTN de la ciudad de Ibarra. En este contexto, la importancia radica en que el diseño de una Guía Didáctica que contenga talleres interactivos constituye ser una herramienta innovadora y útil, que facilite las habilidades procedimentales y teóricas de la resolución de sistemas de ecuaciones por métodos matriciales en los estudiantes de esta etapa formativa, lo que permita desarrollar las destrezas y también obtener mejores resultados de aprendizajes significativos.

Es pertinente manifestar que la propuesta por el hecho de ser de carácter interactiva es novedosa para los estudiantes, ya que contempla aspectos de carácter tecnológico vigentes en este nuevo milenio puestas al servicio de la educación de la juventud a través de medios computacionales existentes con los cuales se puede desarrollar de una forma eficaz el proceso de enseñanza y aprendizaje.



En cuanto a los directamente beneficiados de este trabajo serán los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato del colegio UTN, ya que contarán con elementos interactivos apropiados para la incorporación de sus conocimientos en lo referente a la resolución de sistemas de ecuaciones por métodos matriciales, en tanto que los maestros contarán con una herramienta didáctica funcional para la realización del correcto proceso de enseñanza de este tema.

La propuesta fue factible de realizarla gracias a la motivación intrínseca para el aporte de material didáctico digital interactivo, a la buena predisposición de los directamente relacionados como los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato, maestros del área de Matemática del Colegio Universitario UTN y también gracias a la colaboración de las autoridades de la institución.

### **6.3. Fundamentación Constructivista**

Por eje central de la propuesta se fundamenta en la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, es decir, se basó en un criterio constructivista en donde el estudiante es el eje central de la proposición ya que es la unidad universal con caracteres de habilidades y destrezas dignas de potenciar mediante la creatividad que solo un maestro de vocación puede hacerlo en bien de la educación y el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es particular el elemento de juicio en función que parte de la idea fundamentada ya que está enfocada en lograr aprendizajes significativos en los estudiantes de una manera eficiente y eficaz donde la motivación por hacerlo juegue un rol determinante en este sentido, la propuesta se orienta a la consecución de objetivos educativos de la mano con elementos netamente tecnológicos, de ahí que la realización de un CD

interactivo que contenga un tratamiento de forma integral del currículo vigente en lo referente a sistemas de ecuaciones con acciones lúdicas fue un sustento fundamental en la realización de la propuesta.

#### **6.4. Filosofía metodológica y de recursos digitales**

La propuesta en esencia estuvo estructurada mediante criterios establecidos por el autor, dentro de ellos, uno de los más importantes fue el referido a la metodología utilizada en el proceso y los recursos digitales que sirvieron para relación de interacción entre el docente y el educando de segundo de bachillerato del colegio UTN. En este contexto el diseño de talleres que tienen como base la sistematización llamada “metodología educativa acertada” fue estructurada en base a talleres educativos que partieron desde la temática de cada contenido curricular referidos a los sistemas de ecuaciones para luego realizar el planteamiento de objetivos en función de las destrezas requeridas para la construcción del conocimiento del educando. Estos serán pertinentes en la motivación del estudiante cuando trabaja en acciones como prerrequisitos, luego el proceso se sustentó en un enfoque teórico propio de cada taller el cual brindó el contenido científico necesario para la realización de las actividades que se plantea a través de juegos llamados recursos interactivos. Por último, la evaluación como herramienta efectiva para la mediación de lo incorporado; diseñada bajo aspectos tecnológicos en función de las necesidades de construcción de conocimientos significativos y prácticos.

En sí, la propuesta se orientó a contribuir con el tratamiento de los sistemas de ecuaciones en el segundo año de bachillerato del colegio UTN desde un punto de vista tecnológico en donde los recursos digitales interactivos juegan un papel determinante en la metodología

constructivista realizada en bien del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y la labor del docente.

## **6.5. Objetivos**

### **6.5.1. General**

- Fortalecer el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones a través de métodos matriciales enfocados a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato del Colegio Universitario UTN.

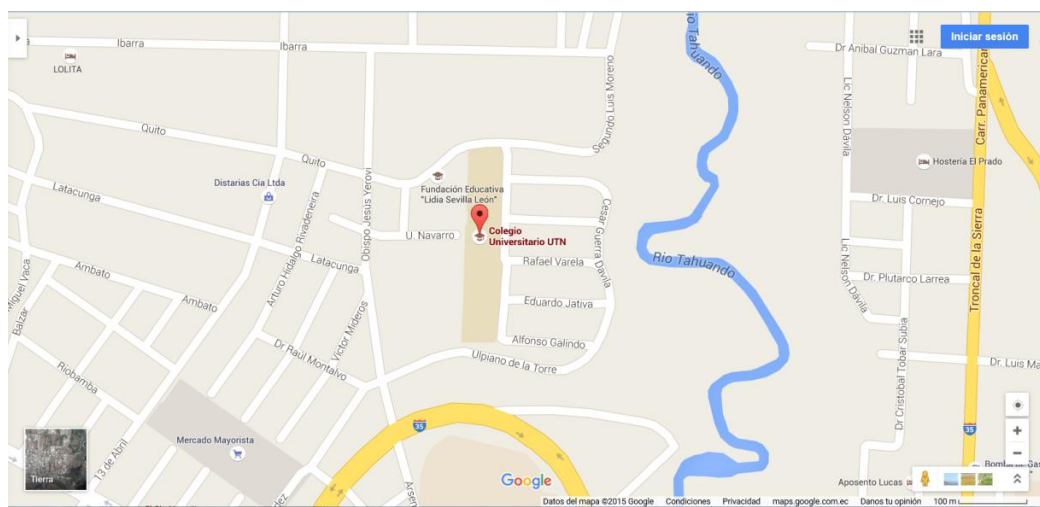
### **6.5.2. Específicos**

- ✦ Proponer una herramienta de apoyo para la enseñanza de la resolución de sistemas de ecuaciones con talleres estructurados y actividades relacionadas a los sistemas de ecuaciones.
- ✦ Utilizar medios tecnológicos adecuados para lograr mayores interacciones en la enseñanza de la resolución de sistemas de ecuaciones en los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato del colegio UTN.
- ✦ Difundir la guía digital mediante un CD a los docentes de Matemática y estudiantes de Segundo de Bachillerato del Colegio Universitario UTN.

## 6.6. Ubicación Sectorial y Física

El Colegio Universitario UTN se encuentra ubicado en la provincia de Imbabura, ciudad de Ibarra en el sector norte de ella, cuya dirección es barrio El Obrero calle Ulpiano de la Torre y se detalla en el siguiente mapa que sustenta su ubicación física:

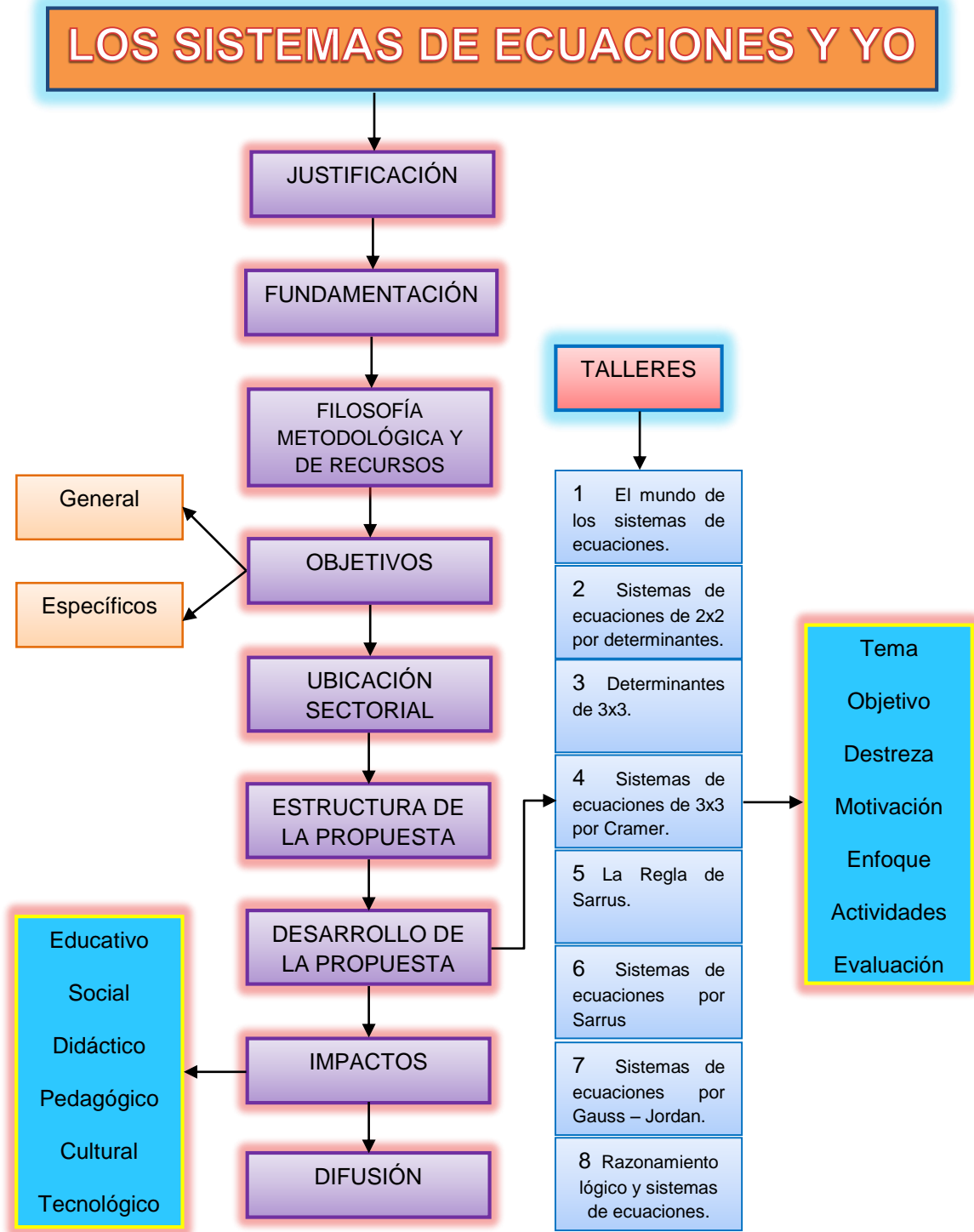
**Gráfico No.27:** Ubicación del colegio UTN.



**Fuente:** Mapas Google (2015)

## 6.7. Estructura de la Propuesta

Gráfico No.28: Estructura de la Propuesta



Elaborado por: Alfredo Rodríguez (2015)

## **6.8. Desarrollo de la Propuesta**

### **Taller 1**

#### **Tema**

El mundo de los sistemas de ecuaciones.

#### **Objetivo**

Dar a conocer asuntos relevantes introductorios e historia de los sistemas de ecuaciones, mediante acciones interactivas, para desarrollar aprendizajes significativos.

#### **Destreza**

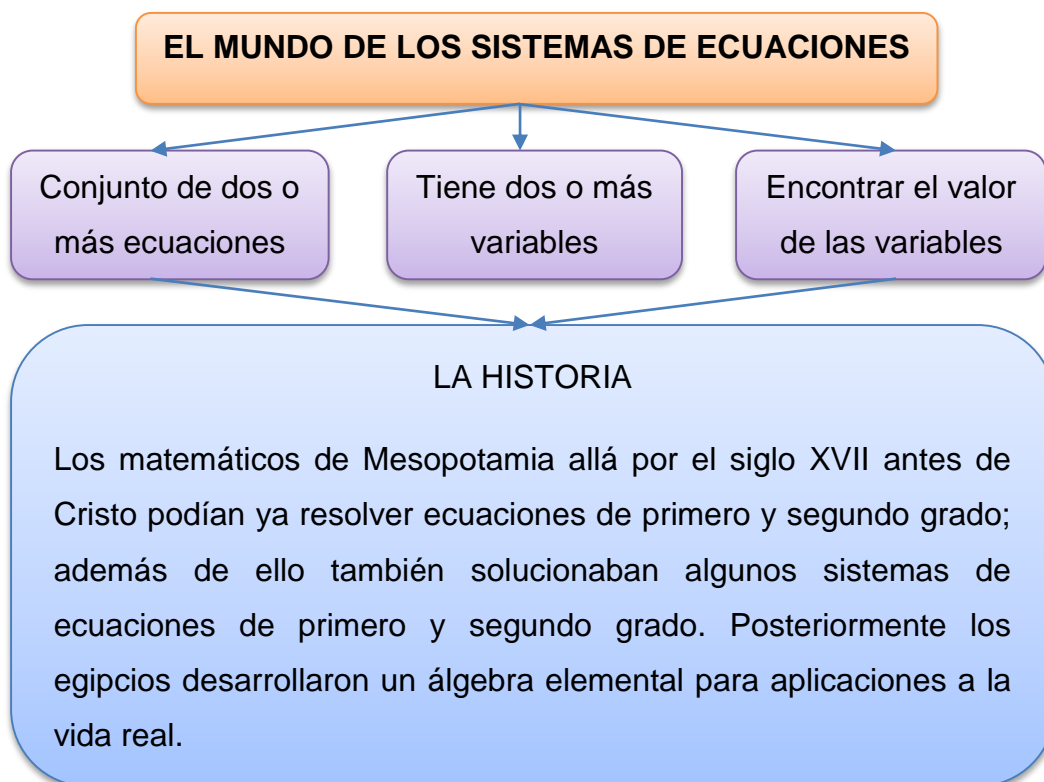
Generar actitud positiva frente a los sistemas de ecuaciones.

#### **Motivación**

Arme el siguiente rompecabezas.



## Enfoque Matemático



Los chinos también mediante un ábaco desarrollaron este arte enfocado en los sistemas de ecuaciones.

En el siglo VII los hindúes habían desarrollado normas y reglas para números positivos y negativos que se enfocó a los sistemas de ecuaciones. En tanto que en siglo X el musulmán Abu Kamil continuó con los trabajos de Al Jwarizmi.

En el año de 1951 el matemático Francois Viete, desarrolló cierta notación algebraica con vocales y consonantes a manera de nomenclatura, que sirvió para sentar las bases necesarias para lo que hoy en día se conoce como solución de sistemas de ecuaciones y que por supuesto posee varios métodos convencionales y también matriciales que sirven como sustento para la alta Matemática.

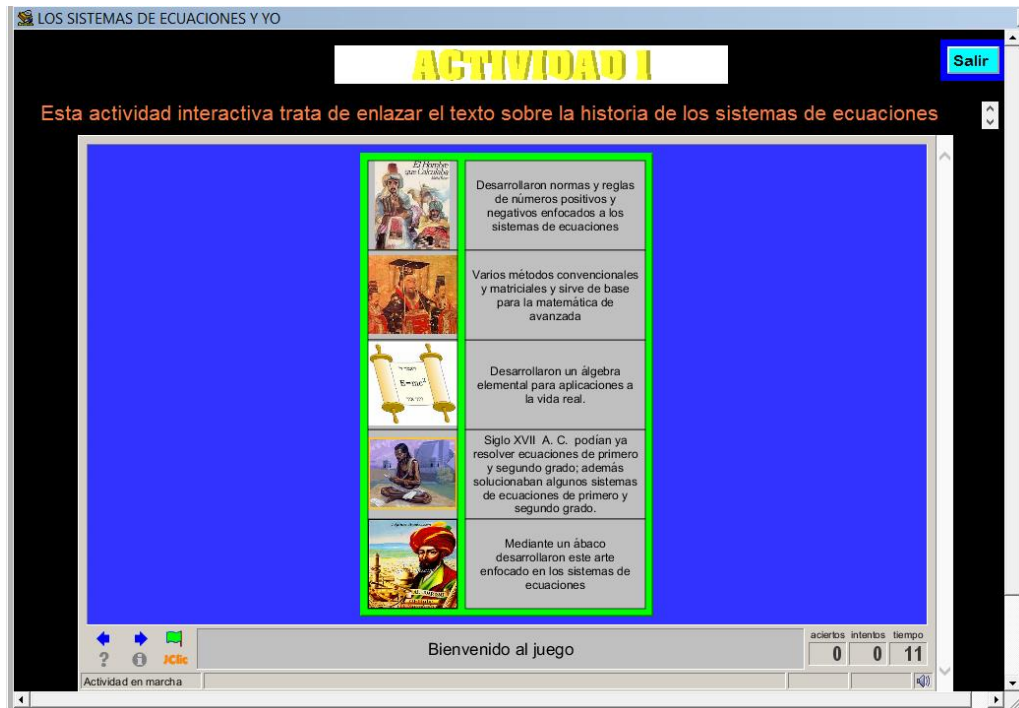


Los sistemas de ecuaciones tienen una infinidad de aplicaciones a otras ciencias como la arquitectura, economía, química y más; también en el procesamiento digital de señales, análisis estructural, estimación, programación lineal; y sirve de base para la Matemática avanzada, por todo ello su importancia.



## Actividad 1

Esta actividad interactiva trata de enlazar el texto sobre la historia de los sistemas de ecuaciones con imágenes.



## Actividad 2

Esta interacción se enfoca en realizar un rompecabezas sobre la importancia de los sistemas de ecuaciones en otras ciencias.



## Taller 2

### Tema

Sistemas de ecuaciones de 2x2 por determinantes.

### Objetivo

Comprender la forma de resolver sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas por determinantes mediante acciones lúdicas.

### Destreza

Resolver ejercicios de sistemas de dos ecuaciones por el método de determinantes.

### Motivación

Arme el siguiente rompecabezas y descubra la palabra en la imagen.



### Enfoque Matemático

#### SISTEMAS DE ECUACIONES DE 2x2 POR DETERMINANTES

Una forma de memorizar el concepto de determinante y cómo calcularlo consiste en observar que multiplicamos las diagonales del arreglo de números, primero la que va de izquierda a derecha (que es la manera como leemos) y de arriba hacia abajo (que nos arroja el primer producto:  $a \cdot d$ ), y después multiplicamos los otros dos números que no habíamos considerado:  $b \cdot c$ , y restamos este producto del anterior. Soto (s.f.)

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = a \cdot d - c \cdot b$$

↓

$$\begin{cases} 2x - y = -2 \\ 4x - 3y = -8 \end{cases}$$

**Encontramos el determinante del sistema**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -3 \end{vmatrix} = 2(-3) - 4(-1) = -6 + 4 = -2$$

**Encontramos el determinante de x**

$$\Delta x = \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ -8 & -3 \end{vmatrix} = 6 - 8 = -2$$

**Encontramos el determinante de y**

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ 4 & -8 \end{vmatrix} = -16 + 8 = -8$$

**Encontramos “x” y “y”**

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{-2}{-2} ; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{-8}{-2}$$

$$x = 1$$

$$y = 4$$

### Actividad 3

Ingrese en el casillero las respuestas de los siguientes sistemas de ecuaciones por determinantes.

The screenshot shows a web browser window titled "LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO". The main content area has a black background with a white box containing the text "ACTIVIDAD 2.1" in green. Below this, a yellow box contains the instruction "Ingrese en el casillero las respuestas de los siguientes sistemas" in orange. The main quiz area is a white box with a grey border, titled "Realice el siguiente sistema de ecuaciones" and "Quiz". It displays the system of equations  $3x+y=9$  and  $4x-y=1$ . There is an input field for the answer, and buttons for "Check", "Hint", and "Show answer". A progress indicator shows "1 / 2" and a "Show all questions" link is visible. The browser's address bar shows "Index" and a right arrow.

### Actividad 4

Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones por determinantes e ingrese la respuesta correcta en el casillero.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

## ACTIVIDAD 2.2

Salir

Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones por determinante

$$\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 4x - 3y = -2 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x - 2y = 3 \\ x - 2y = 11 \end{cases}$$

Bienvenidos a la Actividad

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 5

Actividad en marcha

### Actividad de refuerzo

Ingrese los datos en los casilleros para resolver el ejercicio.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

## ACTIVIDAD 2.3

Salir

Resuelva el siguiente sistema

**BIENVENIDO**

ACTIVIDAD DE REFUERZO

8:56

Llene con números los espacios en blanco, cuando es correcto el espacio se elimina y el ejercicio va tomando forma. En la parte inferior está el evaluador, se debe pulsarlo para saber los resultados

ENCONTRAR EL DETERMINANTE DEL SISTEMA

$$\begin{cases} 4x + 7y = 6 \\ 5x - y = 27 \end{cases}$$

=  -   
 =

## Evaluación

Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones y marque la respuesta correcta por determinantes.

The screenshot shows a software window titled "LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO" with a sub-header "EVALUACIÓN 2" and a "Salir" button. The main instruction is "Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones y".

Two systems of equations are presented:

System 1: 
$$\begin{cases} 4x - 2y = 2 \\ 3x - y = 4 \end{cases}$$

System 2: 
$$\begin{cases} 5x + y = -1 \\ 2x - y = 8 \end{cases}$$

For each system, there are three "clic aqui" buttons. The first "clic aqui" button for System 1 leads to "Aspecto 1 de evaluación" (Determine el valor de x mediante determinantes) with options  $x=5$ ,  $x=8$ , and  $x=3$ . The second "clic aqui" button for System 1 leads to "Aspecto 2 de evaluación" (Determine el valor de y mediante determinantes) with options  $y=2$ ,  $y=5$ , and  $y=4$ . The third "clic aqui" button for System 1 leads to "Aspecto 3 de evaluación" (Determine el valor de x mediante determinantes) with options  $x=-2$ ,  $x=-1$ , and  $x=3$ . The fourth "clic aqui" button for System 1 leads to "Aspecto 4 de evaluación" (Determine el valor de y mediante determinantes) with options  $y=-6$ ,  $y=-5$ , and  $y=7$ . There are also four "clic aqui" buttons at the bottom of the interface.

## Taller 3

### Tema

Determinantes de 3x3 por menores.

### Objetivo

Entender el proceso de resolución de determinantes de 3x3, mediante acciones lúdicas, para resolver ejercicios propuestos.



## Destreza

Resolver determinantes de tres filas y tres columnas por menores.

## Motivación

Conteste las siguientes preguntas y luego enriquezca su conocimiento.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

### MOTIVACIONES

Salir

Conteste las siguientes preguntas y luego enriquezca su conocimiento

MÉDICO     MATEMÁTICO Y FÍSICO     ABOGADO

VERONA - ITALIA     GINEBRA - SUIZA     MADRID - ESPAÑA

ILÍADA     LA REGLA DE CRAMMER

50 AÑOS     45 AÑOS     48 AÑOS

 [CLIC AQUÍ](#)

## Enfoque Matemático

### DETERMINANTES DE 3x3 POR MENORES

Un determinante de tres filas y tres columnas se conoce como determinante de tercer orden. Para resolver primero tomamos en cuenta los signos de los coeficientes por las ubicaciones (+,-,+) y elijo una fila para luego resolver cada coeficiente con su submatriz para el cálculo de las variables x, y, z; en las acciones como se indica a continuación.

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = a(e \cdot i - h \cdot f) - b(d \cdot i - g \cdot h) + c(d \cdot h - g \cdot e)$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & -2 & 1 \\ 1 & -3 & 5 \end{vmatrix} = a \cdot (e \cdot i - h \cdot f) - b \cdot (d \cdot i - g \cdot h) + c \cdot (d \cdot h - g \cdot e)$$

**Tomamos los coeficientes de la primera fila**

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & -2 & 1 \\ 1 & -3 & 5 \end{vmatrix} = 2 \cdot (-2 \cdot 5 - (-3) \cdot 1) - 3(4 \cdot 5 - 1 \cdot 1) + (-1)(4 \cdot (-3) - 1 \cdot (-2))$$

**Resolvemos las operaciones**

$$= 2 \cdot (-10 - (-3)) - 3(20 - 1) + (-1)(-12 + 2)$$

$$= 2 \cdot (-7) - 3(19) + (-1)(-10)$$

$$= -14 - 57 + 10$$

**Valor del determinante de 3x3**

$$\Delta = -61$$

## Actividad 5

Coloque la respuesta en el casillero a los siguientes determinantes resolviendo por menores.

The screenshot shows a digital activity window titled "LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO" with a sub-header "ACTIVIDAD 3.1". A blue "Salir" button is in the top right. A yellow instruction box says "Coloque la respuesta en el casillero a los siguientes determinantes". The main area contains two determinant problems. The first is  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -2 \end{vmatrix} =$  followed by a red input field. The second is  $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & -3 & 2 \end{vmatrix} =$  followed by a purple input field. A small grey box with a vertical line is to the right of the second determinant. The bottom status bar shows "Actividad en marcha", a "JClic" logo, and a table with "aciertos", "intentos", and "tiempo" (0, 0, 4).

**ACTIVIDAD 3.1**

Coloque la respuesta en el casillero a los siguientes determinantes

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -2 \end{vmatrix} =$$
$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & -3 & 2 \end{vmatrix} =$$

aciertos intentos tiempo  
0 0 4

Actividad en marcha

## Actividad de refuerzo

Llene los casilleros de la actividad para resolver el ejercicio

The screenshot shows a web application window titled "LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO". The main heading is "ACTIVIDAD 3.2" in large blue letters. Below it, a yellow box contains the text "Resolver determinantes de 3x3 por menores". A green bar says "BIENVENIDO". The activity is labeled "ACTIVIDAD DE REFUERZO" in red. A small window displays a 3x3 matrix:  $\begin{vmatrix} 4 & -5 & -2 \\ 1 & 3 & 6 \\ 2 & -1 & 7 \end{vmatrix}$ . A red box contains the number "2.03". Below this, a pink box contains the instruction: "Llene los espacios en blanco, una vez que escribe correctamente el ejercicio irá tomando forma, pulsar el botón evaluador una vez terminada la actividad de refuerzo." The main area is blue and contains the text "RESUELVA EL DETERMINANTE". Below this, there is a 3x3 grid of input boxes for the determinant expansion. At the bottom, a formula is partially visible:  $= 4 \cdot ( \quad \quad - ( \quad \quad ) - ( \quad \quad ) ( \quad \quad ) -$ .

## Evaluación

Escriba en el casillero el valor de los siguientes determinantes resolviendo por menores.



## Taller 4

### Tema

Sistemas de ecuaciones de 3x3 por Cramer.

### Objetivo

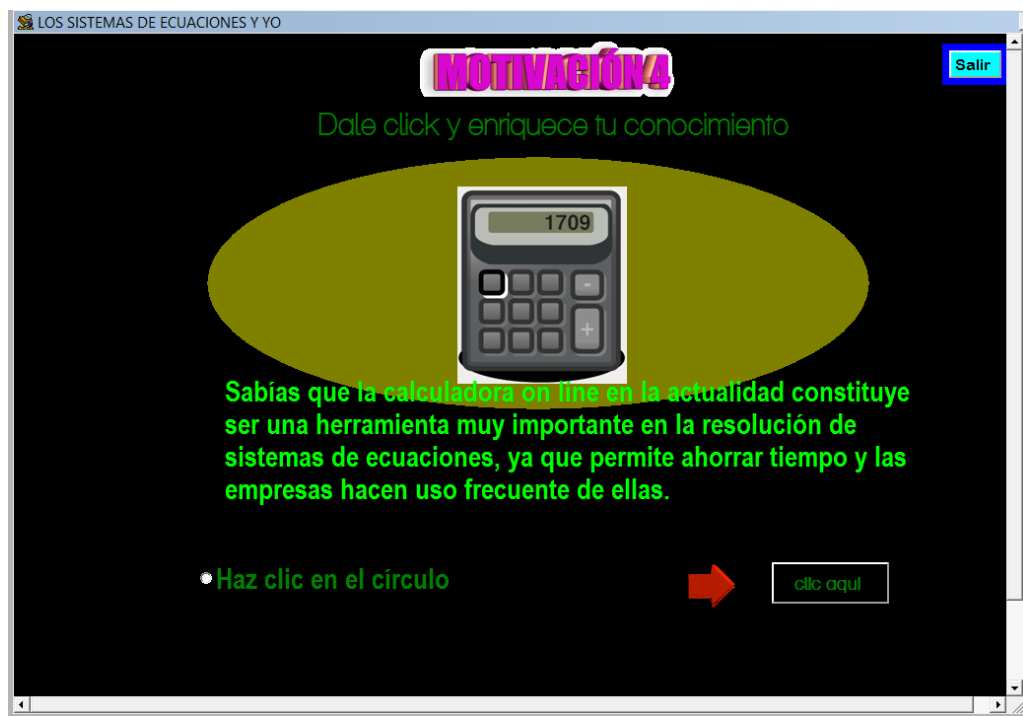
Entender la solución de sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas por Cramer, mediante acciones lúdicas para resolver ejercicios por este método.

### Destreza

Resolver sistemas de ecuaciones de 3x3 utilizando Cramer.

## Motivación

Dale click y enriquece tu conocimiento.




LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

**MOTIVACIÓN**

Dale click y enriquece tu conocimiento

Sabías que la calculadora on line en la actualidad constituye ser una herramienta muy importante en la resolución de sistemas de ecuaciones, ya que permite ahorrar tiempo y las empresas hacen uso frecuente de ellas.

• Haz clic en el círculo  clic aquí

Salir

## Enfoque Matemático

### SISTEMAS DE ECUACIONES DE 3x3 POR CRAMER

$$\begin{aligned}x - 2y + 2z &= 4 \\2x - y + 1z &= -1 \\4x - 5y + 3z &= -7\end{aligned}$$

Primero encontramos el determinante del sistema:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 4 & -5 & 3 \end{vmatrix} = 1(-1 \cdot 3 - (-5) \cdot 1) + 2(2 \cdot 3 - 4 \cdot 1) + 2(2 \cdot (-5) - 4 \cdot (-1))$$

$$\begin{aligned}
 &= 1(2) + 2(2) + 2(-6) \\
 &= 2 + 4 - 12 \\
 \Delta &= -6
 \end{aligned}$$

**Luego el determinante de x, y, y z de la siguiente manera:**

$$\begin{aligned}
 \Delta x &= \begin{vmatrix} 4 & -2 & 2 \\ -1 & -1 & 1 \\ -7 & -5 & 3 \end{vmatrix} \\
 &= 4(-1 \cdot 3 - (-5) \cdot 1) + 2((-1) \cdot 3 - (-7) \cdot 1) \\
 &\quad + 2((-1) \cdot (-5) - (-7) \cdot (-1)) \\
 &= 4(2) + 2(4) + 2(-2) \\
 &= 8 + 8 - 4 \\
 \Delta x &= 12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta y &= \begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 3 \end{vmatrix} = 1(-1 \cdot 3 - (-7) \cdot 1) - 4(2 \cdot 3 - 4 \cdot 1) + 2(2 \cdot (-7) - 4(-1)) \\
 &= 1(4) + 4(2) + 2(-10) \\
 &= 4 - 8 - 20 \\
 \Delta y &= -24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta z &= \begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 2 & -1 & -1 \\ 4 & -5 & -7 \end{vmatrix} \\
 &= 1(-1 \cdot (-7) - (-5) \cdot (-1)) + 2(2 \cdot (-7) - 4 \cdot (-1)) \\
 &\quad + 4(2 \cdot (-5) - 4(-1)) \\
 &= 1(2) - 2(-10) + 4(-6) \\
 &= 2 - 20 - 24 \\
 \Delta z &= -42
 \end{aligned}$$

**Encontramos x, y, y z**

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{12}{-6} = -2 ; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{-24}{-6} = 4 ; \quad z = \frac{\Delta z}{\Delta} = \frac{-42}{-6} = 7$$

## Actividad 6

Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones de 3x3 por Cramer y enlaza la respuesta correcta.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

**ACTIVIDAD 4** Salir

Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones de 3x3

$$\begin{cases} 2x - y - z = 12 \\ x + 2y + 3z = -3 \\ 4x - 3y + 2z = 6 \end{cases}$$

$x = -2 \quad y = 5 \quad z = 4$      $x = 3 \quad y = 2 \quad z = -1$      $x = -4 \quad y = -2 \quad z = 6$      $x = 5 \quad y = 2 \quad z = -4$

Actividad en marcha BIENVENIDO aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 24

## Actividad 7

Analice el siguiente vitutor y resuelva los problemas.





LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

## ACTIVIDAD 4.1

Anglice el siguiente vitutor y resuelva los problemas

Salir

HAGA CLIC AQUI PARA IR AL VITUTOR

NOTA

Para salir del vitutor de clic en X

### Actividad de refuerzo

Llene los casilleros de la actividad para resolver el ejercicio

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

## ACTIVIDAD 4.2

Llene los casilleros de la actividad para resolver el ejercicio

Salir

BIENVENIDOS

ACTIVIDAD DE REFUERZO

9:53

ENCONTRAR EL DETERMINANTE DEL SISTEMA

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$\Delta = 2 \cdot ( \text{input} - \text{input} ) - (-3)(4+10) + 1(-6 - \text{input} )$

## Evaluación

Escriba en el recuadro la solución del siguiente sistema de ecuaciones por Cramer.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

### EVALUACIÓN 4

Salir

Escriba en el recuadro la solución del siguiente

$$\begin{array}{rcl} 4x + 5y - 6z & = & 1 \\ 2x & + & 3z = 1 \\ x - y & = & 0,05 \end{array}$$

Bienvenidos a la Evaluación

aciertos	intentos	tiempo
0	0	10

Actividad en marcha

## Taller 5

### Tema

La Regla de Sarrus.

### Objetivo

Desarrollar determinantes por el método de Sarrus, mediante acciones lúdicas interactivas, para resolver ejercicios de sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas.

## Destreza

Resolver sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas mediante la metodología de Sarrus.

## Motivación

Arme el siguiente rompecabezas y descubra el nombre del personaje.



## Enfoque Matemático

### LA REGLA DE SARRUS

Se llama así en honor al matemático Pierre Frédéric Sarrus

Un determinante que consta de tres filas y tres columnas se denomina determinante de tercer orden, para determinar el valor de un determinante de tercer orden se aplica un método conocido como la regla de Sarrus.

De forma general se lo resuelve de esta forma:

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = (a \cdot e \cdot i) + (d \cdot h \cdot c) + (g \cdot b \cdot f) - ((g \cdot e \cdot c) + (a \cdot h \cdot f) + (d \cdot b \cdot i))$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix} = (1 \cdot 4 \cdot 4) + (4 \cdot 3 \cdot 1) + (2 \cdot (-3) \cdot 5) - ((2 \cdot 1 \cdot 1) + ((1 \cdot 3 \cdot 5) + (4 \cdot (-3) \cdot 4)))$$

$$= 4 + 12 + (-30) - (2 + 15 + (-48))$$

$$= 4 + 12 \pm 30 - 2 - 15 + 48$$

$$= 9$$

### Actividad 8

Resuelva los siguientes determinantes utilizando la regla de Sarrus y enlace la respuesta.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

## ACTIVIDAD 5.1

Resuelva los siguientes determinantes

2	3	1
0	1	4
5	2	-1

6	1	3
8	0	-1
-10	2	4

38	35	36	38
34	37	37	39

Bienvenidos a la Actividad

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 1

Actividad en marcha

### Actividad de refuerzo

Ingrese la información en los casilleros para resolver el ejercicio.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

## ACTIVIDAD 5.2

BIENVENIDOS

ACTIVIDAD DE REFUERZO

7:45

Llene los siguientes espacios en blanco, cuando lo haga correctamente ira dando forma el ejercicio, eso comprueba dando clic en el botón evaluador.


1	5	2
5	-6	7
4	2	-1

$\Delta = \begin{vmatrix} \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \\ \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \\ \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \\ \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \\ \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \\ \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \\ \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \\ \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \\ \text{[ ]} & \text{[ ]} & \text{[ ]} \end{vmatrix}$

## Evaluación

Resuelve por Sarrus e ingresa la respuesta en el recuadro.

The screenshot shows a software interface for an evaluation. At the top, it says 'LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO' and 'EVALUACIONES'. Below that, the instruction 'Resuelve por Sarrus e ingrese la respuesta en el recuadro' is displayed. The main area contains two determinant problems:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 4 & -9 \\ -2 & 3 & 5 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} =$$
$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix} =$$

To the right of the second determinant is a grey input box. At the bottom, there is a red banner with the text 'Bienvenidos a la Evaluación 5'. On the right side of the banner, there are three small boxes labeled 'aciertos', 'intentos', and 'tiempo', with values 0, 0, and 23 respectively. The bottom left corner has navigation icons and the text 'Actividad en marcha'.

## Taller 6

### Tema

Sistemas de ecuaciones por Sarrus

### Objetivo

Aplicar la regla de Sarrus, mediante acciones lúdicas interactivas, para resolver ejercicios de sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas.

## Destreza

Resolver sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas mediante la regla de Sarrus.

## Motivación

Arme el siguiente rompecabezas y realice un comentario al respecto.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

### MOTIVACIÓN 6

Arme el siguiente rompecabezas y realice un comentario al respecto

DE  $a_{11}$   $a_{12}$   $a_{13}$   $b_1$   
 $a_{21}$   $a_{22}$   $a_{23}$   $b_2$   
 $a_{31}$   $a_{32}$   $a_{33}$   $b_3$

SARRUS

Salir

aciertos	intentos	tiempo
0	0	3

Actividad en marcha

## Enfoque Matemático

### SISTEMAS DE ECUACIONES POR SARRUS

$$\begin{cases} 2x - y - 3z = 5 \\ x + 4y + 3z = 7 \\ 3x + y + 2z = 2 \end{cases}$$

Encontramos el determinante del sistema

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 1 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 1 & 5 & 3 \end{vmatrix} = 16 - 3 - 9 - (-36 + 6 - 2) \\ = 16 - 3 - 9 + 36 - 6 + 2 = \mathbf{36}$$

Encontramos el determinante de x

$$\Delta x = \begin{vmatrix} 5 & -1 & -3 \\ 7 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 5 & -1 & -3 \\ 7 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 40 - 21 - 6 - (-24 + 15 - 14) \\ = 40 - 21 - 6 + 24 - 15 + 14 = \mathbf{36}$$

Encontramos el determinante de y

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 2 & 5 & -3 \\ 1 & 7 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 1 & 7 & 3 \end{vmatrix} = 28 - 6 + 45 - (-63 + 12 + 10) \\ = 28 - 6 - 45 + 63 - 12 - 10 = \mathbf{108}$$

Encontramos el determinante de z

$$\Delta z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 1 & 4 & 7 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 16 + 5 - 21 - (60 + 14 - 2) \\ = 16 + 5 - 21 - 60 - 14 + 2 = \mathbf{-72}$$





Encontramos “x”, “y”, y “z”

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{36}{36} = 1 ; y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{108}{36} = 3 ; z = \frac{\Delta z}{\Delta} = \frac{-72}{36} = -2$$

### Actividad 9

Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones por Sarrus y escriba la respuesta correcta en el recuadro.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

## ACTIVIDAD 6.1

Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones por

$x - 2y + 2z = 4$	$2x - y - z = 12$	
$2x - y + 2z = -1$	$x + 2y + 3z = -3$	
$4x - 5y + 3z = -7$	$4x - 3y + 2z = 6$	

Bienvenidos a la Actividad

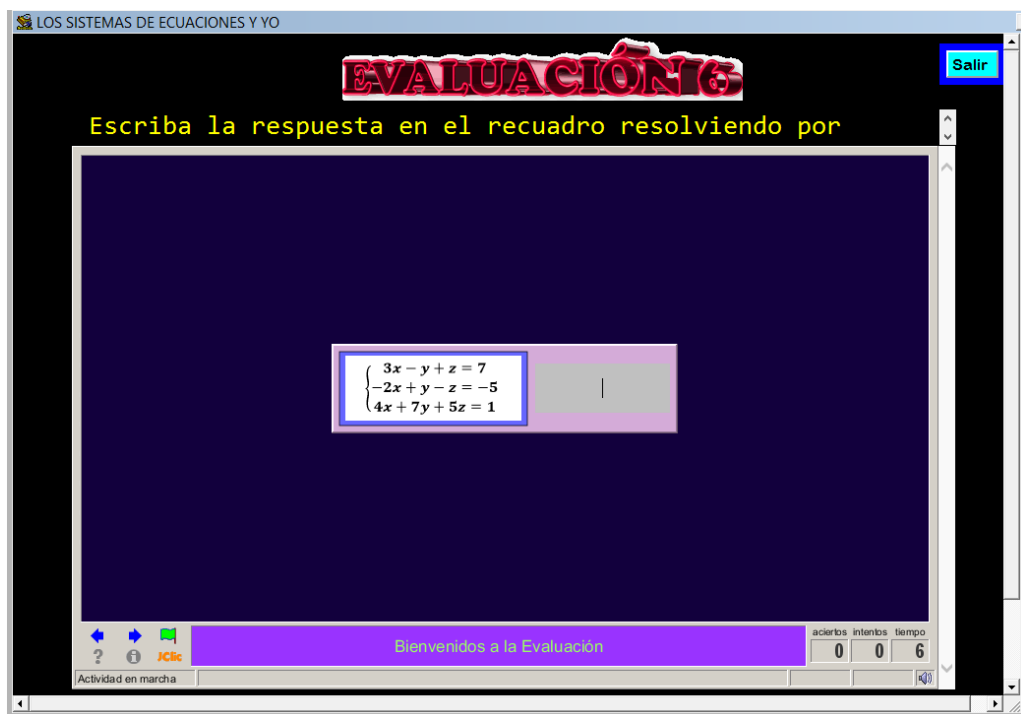
aciertos intentos tiempo

0 0 5

Actividad en marcha

## Evaluación

Escriba la respuesta en el recuadro resolviendo por Sarrus.



The screenshot shows a software interface for an evaluation. At the top, the title bar reads "LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO". Below it, the word "EVALUACIÓN" is displayed in large, stylized red letters. A blue "Salir" button is in the top right corner. The main instruction, "Escriba la respuesta en el recuadro resolviendo por", is written in yellow. The central area is a dark blue rectangle containing a system of three linear equations in three variables, enclosed in a light blue box:

$$\begin{cases} 3x - y + z = 7 \\ -2x + y - z = -5 \\ 4x + 7y + 5z = 1 \end{cases}$$

To the right of the equations is a grey rectangular input field with a vertical cursor. At the bottom, a purple bar contains the text "Bienvenidos a la Evaluación". To the right of this bar is a table with columns for "aciertos", "intentos", and "tiempo", with values 0, 0, and 6 respectively. The bottom left corner shows a status bar with "Actividad en marcha" and a small "JC&C" logo.

## Taller 7

### Tema

Sistemas de ecuaciones por Gauss – Jordan.

### Objetivo

Entender el proceso de Gauss – Jordan, mediante acciones lúdicas interactivas, para resolver ejercicios de sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas por éste método.

## Destreza

Resolver sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas mediante el método de Gauss-Jordan.

## Motivación

Arme el siguiente rompecabezas sobre la imagen de Gauss-Jordan.



## Enfoque Matemático

### METODOLOGÍA GAUSS - JORDAN

La eliminación de Gauss – Jordan llamada así gracias a Carl Friedrich Gauss y Wilhelm Jordan, es un conjunto de pasos que sirven para encontrar soluciones de sistemas de ecuaciones. Se trata de obtener las soluciones mediante la reducción del sistema a otro equivalente, transformando la matriz principal a una de matriz con unos como diagonal principal.

$$\left| \begin{array}{ccc|c} a & b & c & t1 \\ d & e & f & t2 \\ g & h & i & t3 \end{array} \right| \longrightarrow \left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 1 & 0 & y \\ 0 & 0 & 1 & z \end{array} \right|$$

**Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por Gauss – Jordan**

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + 3y - 4z = 9 \\ x - y + z = -1 \end{cases}$$

**Hacemos la matriz de coeficientes**

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & -4 & 9 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{array} \right| \begin{array}{l} -2F_1 + F_2 \\ -1F_1 + F_3 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -6 & 7 \\ 0 & -2 & 0 & -2 \end{array} \right| \begin{array}{l} -F_2 + F_1 \\ 2F_2 + F_3 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 7 & -6 \\ 0 & 1 & -6 & 7 \\ 0 & 0 & -12 & 12 \end{array} \right| \begin{array}{l} F_3 \\ -12 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 7 & -6 \\ 0 & 1 & -6 & 7 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{array} \right| \begin{array}{l} 6F_3 + F_2; \\ -7F_3 + F_1 \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{array} \right|$$

**Solución:**

$$x = 1$$

$$y = 1$$

$$z = -1$$

## Actividad 10

Observe el video con atención a prenda.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

# ACTIVIDAD 7

Salir

Observe el video con atención y aprenda

Tareas Plus  
www.tareasplus.com

Gauss - Jordan

$$\begin{array}{l} x + y + z = 2 \\ 2x - y + 2z = 7 \\ -3x + 2y - 2z = -9 \end{array}$$

Panasonic

## Evaluación

Escriba la respuesta en el recuadro, resolviendo por Gauss-Jordan.

LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO

# EVALUACIÓN 7

Salir

Escriba la respuesta en el recuadro, resolviendo por Gauss-Jordan.

$$\begin{cases} x + 3y - z = -2 \\ 3x + 2y - z = 1 \\ 4x + 5y - 3z = 8 \end{cases}$$

Bienvenidos a la Evaluación

aciertos: 0 intentos: 0 tiempo: 7

Actividad en marcha

## Taller 8

### Tema

Razonamiento lógico y sistemas de ecuaciones.

### Objetivo

Relacionar los métodos matriciales, mediante acciones lúdicas interactivas, para resolver problemas de razonamiento lógico de sistemas de ecuaciones.

## Destreza

Resolver problemas de razonamiento lógico de sistemas de ecuaciones por cualquier método matricial.

## Motivación

Arme el siguiente rompecabezas y comente acerca del razonamiento.



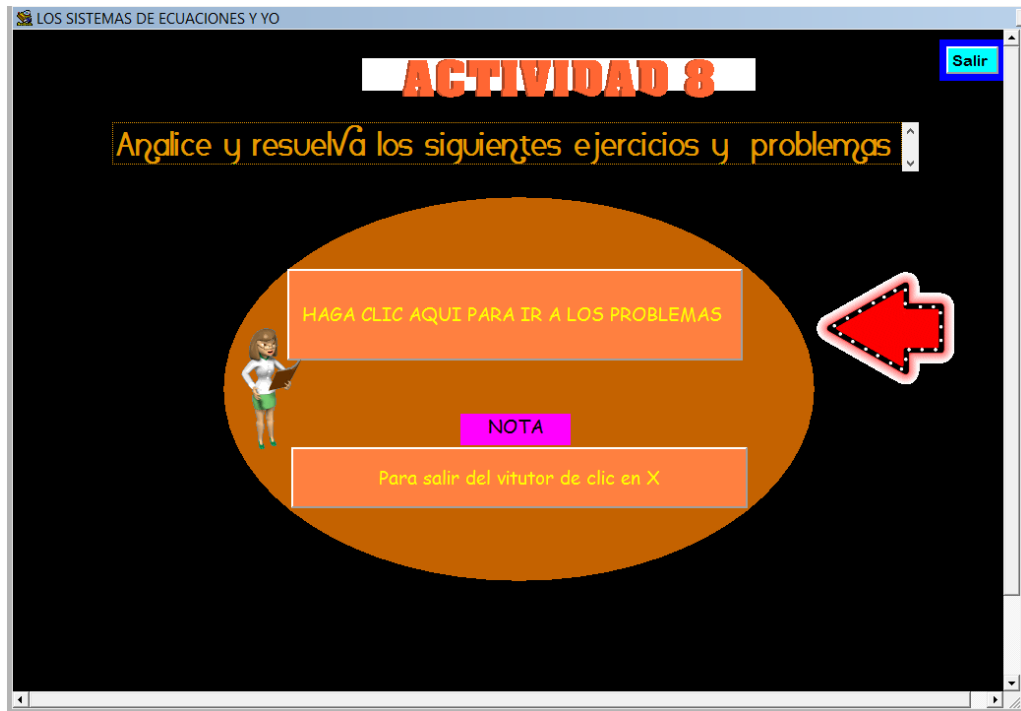
## Enfoque matemático





## Actividad 11

Analice y resuelva los siguientes ejercicios y problemas de sistemas de ecuaciones.



The screenshot shows a virtual tutor window titled "LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO". The main content area has a black background with the text "ACTIVIDAD 8" in large orange letters. Below this, a yellow box contains the instruction "Analice y resuelva los siguientes ejercicios y problemas". A large orange oval contains a female cartoon character on the left. To her right is an orange button with the text "HAGA CLIC AQUI PARA IR A LOS PROBLEMAS". Below this button is a pink box labeled "NOTA" and another orange button with the text "Para salir del vitutor de clic en X". A large red arrow with a white outline points towards the buttons. A blue "Salir" button is located in the top right corner of the window.

## Evaluación

Realice el siguiente problema razonando y en lo posible por métodos matriciales.



## 6.9. Impactos

La ejecución de la propuesta alternativa espera los siguientes impactos:

### 6.9.1. Educativo

La propuesta como esencia está orientada en la formación educativa de los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato del colegio Universitario UTN, en este sentido, lo importante es formar estudiantes reflexivos, críticos, analíticos y sobre todo que actúen en base a valores y cuya finalidad es que logren el tan anhelado éxito en la vida con un sustento basado en aprendizajes significativos que por supuesto sean aplicables en los diferentes aspectos de la vida. La educación es el proceso continuo en el que se desarrolla a través de experiencias vividas, con la elaboración de la propuesta se quiere contribuir a la formación de individuos con capacidades y habilidades de comprensión de

procedimientos, por todo lo expuesto, se puede manifestar que se espera un alto impacto positivo.

### **6.9.2. Social**

El aspecto social de los estudiantes en su etapa formativa es muy importante para ellos, por tal motivo, los jóvenes deben ser asertivos en un ambiente donde la comunicación juega un papel determinante. Se puede acotar que la relación maestro y educando se verá mejorada, ya que por esencia la propuesta se basa en ese criterio en el sentido que mediante las interacciones realizadas existirá una interfaz entre las partes mediante el canal tecnológico que es propio del diseño del trabajo y los recursos interactivos. Los jóvenes deben desarrollar actividades en forma social ineludiblemente, es ahí donde las habilidades de trabajo que desarrollen estos deben estar centradas en un contexto social. El indicador que manifiesta que el individuo está potenciando las habilidades y destrezas necesarias para enfrentar los retos de la vida constituye ser la buena relación cooperativa que solo mediante la propuesta se puede lograr, por esta circunstancia, el trabajo apunta a definir y fortalecer aquellas capacidades, consecuentemente, se prevé un impacto alto positivo.

### **6.9.3. Didáctico**

Las acciones lúdicas desde el punto de vista didáctico necesitan de materiales y recursos adecuados para su ejecución en el aula de clase por parte del maestro, en este sentido, la propuesta posee un enfoque netamente pedagógico que apunta a la utilización de recursos alternativos como medio para lograr aprendizajes significativos en los educandos, por ello, la utilización de recursos interactivos por parte de los estudiantes generarán una motivación única, y por tanto su manipulación requiere de

cierta creatividad por parte de los docentes en función de las necesidades de los jóvenes, por tal motivo, el impacto que se espera que la propuesta arroje es alto positivo.

#### **6.9.4. Pedagógico**

Aplicando esta herramienta interactiva se espera una relevancia en las acciones del proceso de enseñanza y aprendizaje que se reflejará en la incorporación de contenidos de una manera pedagógica oportuna que contemple estructuras y esquemas que el maestro necesita en su labor formativa en un sentido constructivista en donde el estudiante es el eje donde gira la enseñanza y el maestro es el diseñador de jóvenes con capacidades de ser y hacer en un entorno donde el proceso pedagógico se consolide en aprendizajes significativos, consecuentemente, el impacto que se espera de la propuesta es alto positivo.

#### **6.9.5. Cultural**

La calidad de vida de los estudiantes contempla diversas situaciones dentro de éstas, la cultura. Como pensamiento intrínseco e innato es un factor determinante en el cambio de actitud de los jóvenes y una filosofía por parte de los maestros; los docentes con vocación y responsabilidad en una región donde el pensamiento de cambio es un tanto complejo, deben apuntar a un dinamismo en el pensamiento; en este sentido la propuesta se orienta en este criterio y como esencia apunta a un cambio en la forma de pensar y actuar frente a los aspectos educativos de una manera diferente en donde tenga relación directa con la tecnología como medio de apoyo, por tanto, se prevé un impacto altamente positivo.

### **6.9.6. Tecnológico**

El impacto que se espera que la propuesta arroje en el sentido tecnológico es altamente positivo, ya que el trabajo estuvo diseñado precisamente bajo preceptos y medios tecnológicos por lo que resulta muy interesante para la comunidad educativa debido a su estructuración sustentados en elementos computacionales existentes en la actualidad, por ello, estas herramientas acopladas al currículo educativo juegan un rol determinante para lograr aprendizaje significativos en los estudiantes, especialmente cuando se sabe que en apoyo de la didáctica se obtiene elementos indispensables para lograr los objetivos educacionales propios del nuevo milenio.

### **6.10. Difusión**

La difusión de la propuesta fue a través de un CD interactivo que contuvo talleres diseñados de una manera pedagógica con los estudiantes y docentes de Segundo de Bachillerato del Colegio Universitario UTN, demostrando gran interés por la socialización de la misma.

## 6.11. Bibliografía

- AZINIAN, H. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas: manual para organizar proyectos*. Buenos Aires: I Edición, Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- BARRIGA, F., & HERNÁNDEZ, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: III Edición, Mc Graw Hill.
- BARROSO, J., & CABERO, J. (2010). *La investigación educativa en tic. Visiones prácticas*. Madrid: EDITORIAL SÍNTESIS S.A.
- BLÁZQUEZ, D. (2013). *Diez competencias docentes para ser mejor profesor de educación física. La gestión didáctica de la clase*. Barcelona: I Edición, Editorial INDE.
- BRUNING, R., SCHRAW, G., & NORBY, M. (2012). *Psicología cognitiva y de la instrucción*. Madrid: V Edición, PEARSON EDUCACIÓN S.A.
- CALERO, M. (2013). *Aprendizaje sin límites. Constructivismo*. México: I Edición, Alfaomega.
- CLARES, J. (2011). *Diseño pedagógico de un programa educativo multimedia interactivo. Guía teórico-práctica*. Bogotá: I Edición, Ediciones de la U.
- DE VICENTE PÉREZ, F. (2010). *Psicología del Aprendizaje*. Madrid: Edición: SÍNTESIS, S.A.
- DOMÍNGUEZ, G., ÁLVAREZ, F., & LÓPEZ, E. (2011). *Orientación educativa y Tic. Nuevas respuestas para nuevas realidades*. Bogotá: I Edición, Ediciones del U.

- ECHEVERRÍA, R. (2010). *Escritos sobre aprendizaje: recopilación*. Buenos Aires: I Edición, Granica.
- FERREIRO, R. (2012). *Cómo ser mejor maestro. El método ELI*. México: III Edición, Trillas.
- HEREDIA, B. (2008). *Manual para la elaboración de material didáctico*. México: III Edición: Trillas.
- HERNÁNDEZ, E., VÁZQUEZ, M., & ZURRO, M. (2012). *Álgebra lineal y Geometría*. Madrid: III Edición, PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- IGUARDIA, E. (2010). *Metodología para la elaboración y presentación de trabajos académicos*. Méxio: I Edición, PEARSON EDUCACIÓN.
- INSTITUTO MEXICANO PARA LA EXCELENCIA EDUCATIVA. (2012). *Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias*. México: I Edición, Trillas: EXCELDUC.
- LARSON, R., & FALVO, D. (2010). *Fundamentos de álgebra lineal*. México: VI Edición, Cengage Learning Editores, S.A.
- LAY, D. (2013). *Álgebra lineal para cursos con enfoque por competencias*. México: I Edición, PEARSON EDUCACIÓN.
- M., C., VERN, H., & HORNSBY, J. (2013). *Matemática: razonamiento y aplicaciones*. México: XII Edición, PEARSON EDUCACIÓN.
- MAÑÚ, J., & GOYARROLA, I. (2011). *Docentes competentes. Por una educación de calidad*. Madrid: NARCEA, S.A. DE EDICIONES.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR. (2014). *Matemática 10*. Quito: VII Edición, Don Bosco.
- MURADO, J. (2011). *Pizarra digital. Herramienta metodológica integral en el contexto del aula del siglo XXI*. Vigo: I Edición, Ideaspropias Editorial.

- NOGUEZ, A. (2008). *Los medio y recursos didácticos en la educación básica: guía práctica para su planeación, elaboración y utilización*. México: I Edición, Trillas.
- PARCERISA, A., GINÉ, N., & FORÉS, A. (2010). *La educación social. Una mirada didáctica*. Barcelona: I Edición, Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.
- PEÑALOSA, E. (2013). *Estrategias docentes con tecnologías: guía práctica*. México: I Edición, PEARSON EDUCACIÓN.
- RIVERO, Y. (7 de Diciembre de 2012). *LA EDUCACIÓN Y LA TECNOLOGÍA*. Obtenido de Juegos Interactivos: <http://yarlyntecnologiaaplicadas.blogspot.com/2012/12/juegos-interactivos.html>
- SÁNCHEZ, M. (2012). *Estrategias didácticas para bachillerato y nivel superior*. México: I Edición, Trillas.
- SCHUNK, D. (2012). *Teorías del aprendizaje: una perspectiva educativa*. Edición: Pearson Educación.
- SEVILLANO, M. (2011). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa*. Madrid: Edición: PEARSON EDUCACIÓN S.A.
- SILVA, S. (2010). *Informática educativa. Usos y aplicaciones de las nuevas tecnologías en el aula*. Bogotá: I Edición, Ediciones de la U.
- TEMPRANO, A. (2011). *Las Tic en la enseñanza bilingüe. Recursos para actividades interactivas y motivadoras*. Bogotá: I Edición, Ediciones de la U.
- TORRES, J. (2010). *Matrices y sistemas de ecuaciones lineales*. Medellín: I Edición, El Día Ltda.



TOVAR, R., & SERNA, G. (2010). *332 Estrategias para educar por competencias*. México: I Edición: Trillas.

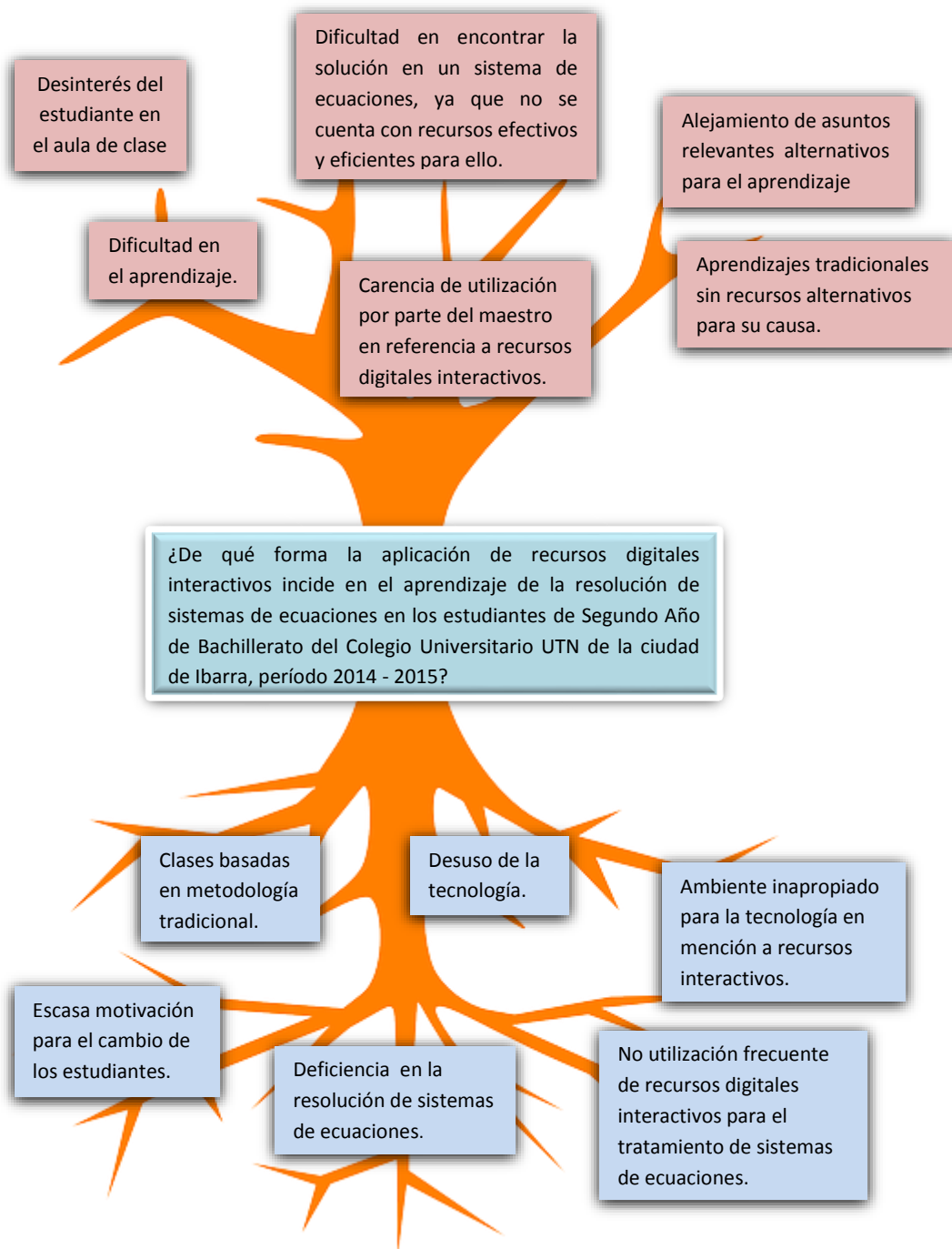
VALVERDE, J. (2011). *Docentes e-competentes. Buenas prácticas educativas con tic*. Barcelona: I Edición, Editorial Octaedro, S.L.

# ANEXOS

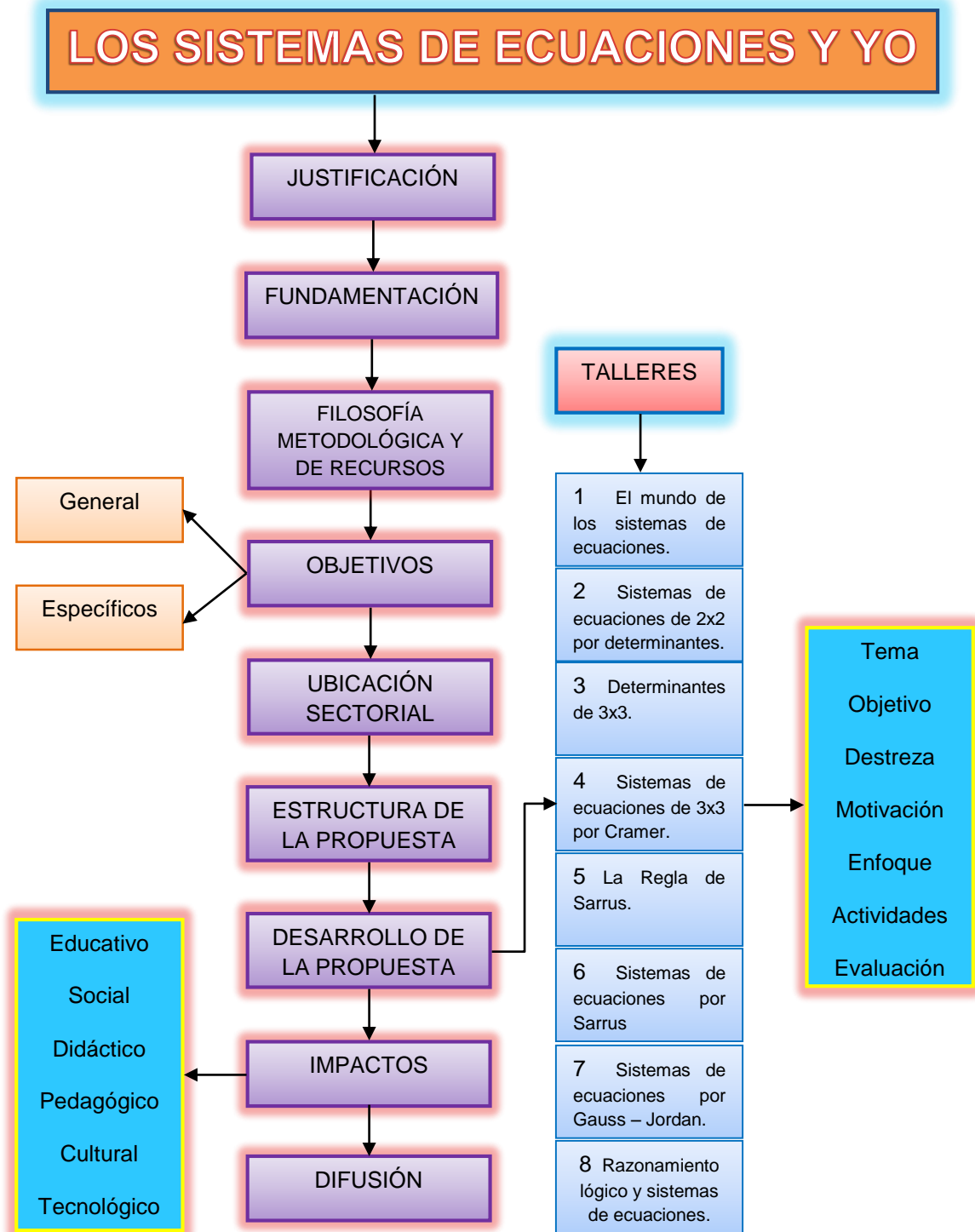
## Anexo 1: Formulario de Diagnóstico.

<b>Colegio Universitario "UTN"</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Participación por parte de los docentes en actividades de Guía y Área para acciones extra-curriculares del Colegio Universitario "UTN".</li> <li>★ Estabilidad laboral de los docentes del Colegio Universitario "UTN".</li> <li>★ Libertad del ejercicio en referencia a las acciones y planificación curricular docente en las aulas de clase.</li> <li>★ Conocimiento del control disciplinario de los alumnos del Colegio Universitario "UTN".</li> <li>★ Implementación de tecnología didáctica como computación, servicio de internet en el Colegio Universitario "UTN".</li> <li>★ La aceptación de la institución para capacitar a sus docentes de Matemática.</li> <li>★ El clima institucional del Colegio Universitario "UTN" favorece las relaciones interpersonales, entre lo comunidad educativa.</li> <li>★ Existe una comunicación constante con los padres de familia.</li> <li>★ Deseo de superación y motivación al cambio sustentado en el bien del educando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Escasa motivación a los estudiantes en las clases de Matemática por parte del maestro.</li> <li>✦ Rotación de los docentes en la materia de Matemáticas en los diversos cursos.</li> <li>✦ Carencia de hábitos educativos tecnológicos.</li> <li>✦ Falta de utilización frecuente de recursos didácticos digitales interactivos.</li> <li>✦ El Colegio Universitario "UTN" no cuenta con equipos de alta tecnología lo que no favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> <li>✦ Los estudiantes del Colegio Universitario "UTN" carecen de hábitos y técnicas de estudios.</li> <li>✦ Bajo rendimiento académico en Matemática.</li> <li>✦ Desconocimiento por parte de los docentes del uso y manejo de las tecnologías actuales.</li> <li>✦ Falta de políticas en la utilización de material didáctico de carácter interactivo.</li> <li>✦ Deficiencia en el aprendizaje de la resolución de sistemas ecuaciones debido al desligamiento entre recursos adecuados y la metodología.</li> </ul>

## Anexo 2: Árbol de Problemas



### Anexo 3: Esquema de la Propuesta



**Anexo 4:** Matriz de Coherencia.

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>
¿De qué forma contribuir con recursos digitales interactivos al aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones, mediante el diseño de una guía que contenga talleres estructurados en base a actividades interactivas para los Segundos Años de Bachillerato del Colegio UTN de la ciudad de Ibarra en el período 2014-2015.	Contribuir con recursos digitales interactivos al aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones, mediante el diseño de una guía que contenga talleres estructurados en base a actividades interactivas para los Segundos Años de Bachillerato del Colegio UTN de la ciudad de Ibarra en el período 2014-2015.
<b>INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>
¿Cómo diagnosticar la problemática referida a la utilización de recursos digitales interactivos en función de la resolución de sistemas de ecuaciones por parte de los maestros en el aula de clase de los Segundos Años de Bachillerato del Colegio Universitario UTN.	1. Diagnosticar la problemática referida a la utilización de recursos digitales interactivos en función de la resolución de sistemas de ecuaciones por parte de los maestros en el aula de clase de los Segundos Años de Bachillerato del Colegio Universitario UTN.

<p>¿Cómo fundamentar teóricamente los recursos digitales interactivos en función del mejoramiento del aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en el Colegio Universitario UTN de la ciudad de Ibarra?</p>	<p>2. Fundamentar teóricamente los recursos digitales interactivos en función del mejoramiento del aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en el Colegio Universitario UTN de la ciudad de Ibarra.</p>
<p>¿Cómo diseñar una propuesta que contenga talleres pedagógicos, estructurados mediante recursos interactivos adecuados y actividades relacionadas a la solución de sistemas de ecuaciones?</p>	<p>3. Diseñar una propuesta que contenga talleres pedagógicos, estructurados mediante recursos interactivos adecuados y actividades relacionadas a la solución de sistemas de ecuaciones.</p>
<p>¿De qué forma difundir en el Colegio Universitario UTN y entregar la guía digital en la institución investigada para su aplicación?</p>	<p>4. Difundir en el Colegio Universitario UTN y entregar la guía digital en la institución investigada para su aplicación.</p>

## Anexo 5: Matriz Instrumental

<b>Tipo de Investigación</b>	<b>Método de Investigación</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Cualitativa Bibliográfica De Campo Descriptiva	Deductivo Inductivo Analítico Sintético Estadístico Matemático	Observación  Entrevista  Encuesta	Ficha de Observación  Guía de Entrevista  Cuestionario



**Anexo 6:** Encuesta Dirigida a Docentes.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Estimado docente:

El motivo de la presente encuesta es para conocer sus valiosos criterios sobre la importancia y utilización de recursos didácticos para la enseñanza de la resolución de sistemas de ecuaciones con los estudiantes de Segundo de Bachillerato del Colegio Universitario UTN. Esta información servirá para sentar juicios necesarios y orientar la investigación, por tanto, marque con una X donde usted considere lo correcto.

**1.- ¿Usted cree que la utilización de la tecnología favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?**

- En gran medida
- Medianamente
- No favorece
- Desconoce

**2.- ¿Qué tipo de recursos utiliza en sus clases de Matemática?**

- Libros de texto
- Digitales
- Lúdicos
- Interactivos
- Pizarra
- Ninguno

**3.- ¿Qué tipo de recurso considera usted ayudaría a mejorar la enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Matemática?**

- Pizarra
- Proyector
- Documentos elaborados
- Libros

**4.- ¿Conoce usted lo que es un recurso digital interactivo?**

- En gran medida
- Medianamente
- Conoce algo
- Conoce poco
- Desconoce

**5.- ¿En las estrategias utilizadas en sus clases incluyen los recursos digitales interactivos?**

- Todas las clases
- Algunas clases
- Rara vez

**6.- ¿Del siguiente listado cuál utiliza con mayor frecuencia?**

- Simulaciones
- Pizarra
- Actividades lúdicas
- Libro digital
- Animaciones e interacciones
- Documentos elaborados impresos

**7.- ¿Cuál cree usted que es el nivel de aprendizaje significativo de Matemática en los estudiantes?**

- Elevado
- Bajo
- Deficiente
- Desconoce

**8.- ¿Usted cree que con la utilización de recursos digitales interactivos se genere una mayor motivación en los estudiantes para aprender la resolución de sistemas de ecuaciones?**

- Totalmente
- En gran medida
- Medianamente
- En menor medida

**9.- ¿Cómo docente le gustaría impartir sus clases de Matemática utilizando recursos digitales interactivos?**

- En gran medida
- Medianamente
- En menor medida
- No me gustaría

**10.- ¿A usted con qué frecuencia le gustaría enseñar la resolución de sistemas de ecuaciones utilizando recursos digitales interactivos?**

- Todas las clases
- Algunas clases
- Pocas clases

Casi nunca

**11.- ¿Cree usted que los recursos utilizados han desarrollado la destreza de resolución de sistemas de ecuaciones en los estudiantes?**

Totalmente

Medianamente

Parcialmente

Desconoce

**12.- ¿Considera usted recomendable la utilización de recursos digitales interactivos para elevar el nivel de aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en los estudiantes?**

Totalmente

En gran medida

Medianamente

Poco recomendable

**13.- ¿Le gustaría que en plantel se socialice la utilización de recursos digitales interactivos para el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

Totalmente

En gran medida

Medianamente

Poco recomendable

**Anexo 7:** Encuesta Dirigida a Estudiantes.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Estimado estudiante:

El motivo de la presente encuesta es para conocer sus valiosos criterios sobre la importancia y utilización de recursos didácticos para la enseñanza y resolución de sistemas de ecuaciones en la etapa formativa que está cursando. Esta información servirá para sentar juicios necesarios para orientar la investigación, por tanto, marque con una X donde usted considere lo correcto.

**1.- ¿Usted cree que la utilización de la tecnología favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática?**

- En gran medida
- Medianamente
- No favorece
- Desconoce

**2.- ¿Qué tipo de recursos utiliza el docente en sus clases de Matemática?**

- Libros de texto
- Digitales
- Lúdicos
- Interactivos
- Pizarra
- Ninguno

**3.- ¿Qué tipo de recurso considera usted ayudaría a mejorar la enseñanza y aprendizaje en la signatura de Matemática?**

- Pizarra
- Proyector
- Documentos elaborados
- Libros

**4.- ¿Conoce usted lo que es un recurso digital interactivo?**

- En gran medida
- Medianamente
- Conoce algo
- Conoce poco
- Desconoce

**5.- ¿En las estrategias utilizadas por el docente en sus clases incluyen los recursos digitales interactivos?**

- Todas las clases
- Algunas clases
- Rara vez

**6.- ¿Del siguiente listado cuál utiliza el docente con mayor frecuencia en sus clases?**

- Simulaciones
- Pizarra
- Actividades lúdicas
- Libro digital
- Animaciones e interacciones

Documentos elaborados

**7.- ¿Cuál cree usted que es su nivel de aprendizaje significativo en Matemática?**

Elevado

Bajo

Deficiente

Desconoce

**8.- ¿Usted se sentiría motivado por aprender la resolución de sistemas de ecuaciones si el docente utilizaría recursos digitales interactivos?**

Totalmente

En gran medida

Medianamente

En menor medida

**9.- ¿Le gustaría aprender la resolución de sistemas de ecuaciones de forma digital interactiva?**

En gran medida

Medianamente

En menor medida

No me gustaría

**10.- ¿A usted con qué frecuencia le gustaría que el docente enseñara la resolución de sistemas ecuaciones utilizando recursos digitales interactivos?**

- Todas las clases
- Algunas clases
- Pocas clases
- Casi nunca

**11.- ¿Cree usted que los recursos utilizados por el docente han desarrollado la destreza de resolución de sistemas de ecuaciones en los estudiantes?**

- Totalmente
- Medianamente
- Parcialmente
- Desconoce

**12.- ¿Considera usted recomendable la utilización de recursos digitales interactivos para elevar su nivel de aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

- Totalmente
- En gran medida
- Medianamente
- Poco recomendable

**13.- ¿Le gustaría que en el plantel se socialice la utilización de recursos digitales interactivos para el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

- Totalmente
- En gran medida
- Tal vez



## **Anexo 8: Entrevista Dirigida Rectora del Colegio UTN.**

### **ENTREVISTA DIRIGIDA A LAS AUTORIDADES DEL COLEGIO UTN**

**Dra. Diana Flores**

**Rectora Colegio Universitario UTN**

**Objetivo.-** Determinar criterios importantes en base al proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la institución, referida a la utilización de recursos digitales interactivos y aprendizaje de solución de sistemas de ecuaciones.

**1.- ¿Considera usted que los estudiantes tienen dificultad para relacionar la Matemática con la vida cotidiana?**

Pienso que es difícil, ya que los estudiantes le han visto a la Matemática como una isla aparte donde consideran que son solo números y la mayoría de veces le miran como algo difícil; no existe la metodología en la que el maestro relacione los números con lo que hacen todos los días de la vida.

**2.- ¿Usted cree que la Matemática se la puede relacionar con otras asignaturas?**

Claro, por supuesto, para eso requiere el trabajo interdisciplinario en temas justamente relacionados con la Matemática y su aplicación en Lengua, Literatura, Sociales y más ciencias; de manera que haya una relación estudiante - maestro de forma integral.

**3.- ¿Conoce usted el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemática?**

Si, este es realmente bajo, mínimo alcanzan entre 6,5 a 7 puntos y muy pocos estudiantes tienen un rendimiento académico alto en Matemática.

**4.- ¿En la planificación curricular anual el docente toma en cuenta la utilización de recursos digitales interactivos?**

No, en mínimo porcentaje. Solamente utilizan lo tradicional libros, la pizarra y otros materiales de uso frecuente.

**5.- ¿En el desarrollo de las clases de Matemática los docentes utilizan recursos digitales interactivos?**

Igual es un mínimo porcentaje, los compañeros docentes no lo están haciendo como le decía anteriormente están utilizando lo tradicional sin ningún tipo de cambio o dinamismo en su criterio.

**6.- ¿Cree usted que los estudiantes presentan dificultades en la destreza de resolver sistemas de ecuaciones?**

Esta pregunta no la puedo responder directamente debido que no sé exactamente de qué se trata este tema. Me gustaría que usted haga una entrevista a los compañeros del área de Matemática para que le expresen más criterios al respecto.

**7.- ¿Usted cree que es importante el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

Considero que ese tema es muy importante al igual que todos los aspectos referidos a la Matemática que va a resolver el desarrollo de las habilidades lógicas en los estudiantes.

**8.- ¿Considera usted que la utilización de recursos digitales interactivos mejoraría el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

Tiene que ver directamente con la pregunta anterior, el estudiante si desarrolla sus habilidades, sí lo haría; lo bueno sería que aplique en todos los aspectos del currículo no necesariamente solo en los sistemas de ecuaciones, sería mejor si el aprendizaje se incorpora de una manera tecnológica, aunque, lastimosamente en la institución esto no se ha dado.

**9.- ¿Cree usted que es importante el uso de la tecnología en las clases de Matemática?**

Como ya le manifesté anteriormente, es muy importante. Me parece aquello porque debe usarse los recursos que tenemos ahora considerando que el estudiante ahora utiliza mucho las computadoras y recuerde que es propio de su entorno, todo lo que es la tecnología entonces le va a ayudar mucho y además le va a motivar en el tratamiento de la Matemática.

**10.- ¿Cómo contribuye desde su responsabilidad para que los docentes utilicen recursos digitales interactivos?**

Bueno permanentemente se ha pedido a los compañeros que socialicen diferentes metodologías pero no se ha cumplido en su totalidad, considero que hace falta hacer un seguimiento un poco más directo para que los docentes estén más actualizados en lo que se refiere al uso de recursos interactivos que son herramientas eficaces para el tratamiento de esta asignatura y todos sus temas.

**Anexo 9:** Entrevista Dirigida Vicerrectora del Colegio UTN.

## **ENTREVISTA DIRIGIDA A LAS AUTORIDADES DEL COLEGIO UTN**

**Ms. Rosa Almeida**

**Vicerrectora Colegio Universitario UTN**

**Objetivo.-** Determinar criterios importantes en base al proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la institución, referida a la utilización de recursos digitales interactivos y aprendizaje de solución de sistemas de ecuaciones.

**1.- ¿Considera usted que los estudiantes tienen dificultad para relacionar la Matemática con la vida cotidiana?**

Es cierto que esta asignatura posee un carácter abstracto y complejo que en realidad es la base del conocimiento humano, pero los estudiantes poseen una gran dificultad para relacionarla con asuntos cotidianos y de carácter educativo.

**2.- ¿Usted cree que la Matemática se la puede relacionar con otras asignaturas?**

Si se puede, por ello es indispensable la relación con las diferentes asignaturas ya que la Matemática es aplicada en todas las actividades que realizamos diariamente y por ende tiene relación con varias áreas del conocimiento.

**3.- ¿Conoce usted el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemática?**

En la asignatura de Matemática hay cierto nivel de dificultad la mayoría se encuentra dentro de un parámetro bajo y no alcanzan los aprendizajes requeridos, por otro lado son muy pocos los estudiantes que dominan e incorporan con habilidad lo requerido. Justamente lo expuesto se debe a múltiples factores que impiden que el rendimiento académico sea óptimo como son los de carácter social, económico y también educativo considerando los grados de cada uno de los estudiantes; y también que dentro de la institución hay educandos que tienen cierto problema de aprendizaje.

**4.- ¿En la planificación curricular anual el docente toma en cuenta la utilización de recursos digitales interactivos?**

Bueno, dentro de la planificación si se consideran esos recursos digitales interactivos, pero muchas veces la falta de aquellos en la institución hacen que al docente no le permita utilizarlos de la forma que se debería realizar dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje constante.

**5.- ¿En el desarrollo de las clases de Matemática los docentes utilizan recursos digitales interactivos?**

Bueno, yo creo que se desagrega de la pregunta anterior ya que en la institución a nivel personal los docentes no cuentan con medios digitales para poderlos utilizar en el aula, pero si los utilizamos ocasionalmente, teniendo en cuenta solo los de carácter online, pero el diseño requerido para cubrir las necesidades educativas dentro del aula de clase verdaderamente no existe.

**6.- ¿Cree usted que los estudiantes presentan dificultades en la destreza de resolver sistemas de ecuaciones?**

Si presentan problemas para resolver sistemas de ecuaciones, justamente aquí lo que se puede evidenciar es que existen controversias con lo que tiene que ver con factorización, productos notables que es lo que se utiliza dentro de sistemas de ecuaciones, en definitiva se puede observar serias complicaciones a la hora de realizar el proceso educativo de esta temática.

**7.- ¿Usted cree que es importante el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

La resolución de sistemas de ecuaciones le permite desarrollar algunas destrezas y dentro del plan de estudios en los estudiantes de bachillerato este es un punto fundamental, para que inclusive su aplicación en otras asignaturas que también se utiliza los sistemas de ecuaciones en Física y Química.

**8.- ¿Considera usted que la utilización de recursos digitales mejoraría el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones?**

Los estudiantes de hoy están muy familiarizados con los recursos digitales y utilizar estos materiales de forma didáctica sería indispensable para alcanzar los grandes objetivos educativos. Es muy óptimo para el desarrollo de los sistemas de ecuaciones desde todo punto de vista.


**9.- ¿Cree usted que es importante el uso de la tecnología en las clases de Matemática?**

Claro que es importante el uso de la tecnología, hoy estamos dentro de un ambiente futurista donde este tema cumple un rol determinante en el contexto educativo en general. Como le decía anteriormente, los estudiantes están básicamente más relacionados inclusive que los adultos con estos grandes adelantos derivados de la ciencia actual y creo que es indispensable relacionarle con el estudio de la Matemática.

**10.- ¿Cómo contribuye desde su responsabilidad para que los docentes utilicen recursos digitales interactivos?**

Bueno, primeramente como docente de Matemática lo que se trata es de cada vez mejorar la utilización de recursos de todo tipo en función del análisis de la asignatura. Partiendo del uso personal que le demos, y su talento orientar a los compañeros del área específicamente a que utilicen estos materiales como medio didáctico eficaz para cumplir con las necesidades didácticas de nuestros estudiantes y eso permitiría una motivación de la enseñanza de la Matemática y su aplicación en la vida diaria.

**Anexo10:** Ficha de Observación.

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b> <b>FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	
<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	
<b>DATOS INFORMATIVOS</b> <b>Asignatura:</b> Matemática <b>Tema:</b> Recursos Digitales Interactivos <b>Lugar:</b> Colegio Universitario UTN	
<b>OBJETIVO:</b> Determinar información relevante en referencia a la utilización de recursos didácticos y su relación con el tratamiento de los sistemas de ecuaciones en los Segundos Años de Bachillerato del colegio Universitario UTN.	
<b>INDICADORES A OBSERVAR</b> Uso de la tecnología. Conocimiento de recursos didácticos. Aplicación de recursos digitales interactivos. Frecuencia de aplicación de recursos digitales. Interacción didáctica. Motivación por el dinamismo. Aprendizaje de los sistemas de ecuaciones con medios tradicionales. Utilización de recursos digitales en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones.	
<b>INFORME</b> Los maestros del colegio Universitario UTN poseen poco conocimiento acerca de los recursos digitales interactivos, por tal razón no existe aplicación de los mismos en el aula de clase y mucho menos en lo referente a los sistemas de ecuaciones. Se nota de forma clara que el uso de la tecnología y el diseño de material interactivo de orden actual no encaja dentro del contexto de las necesidades del estudiante y por ello el aprendizaje de este tema de Matemática no cumple con lo requerido.	
<b>CONCLUSIONES</b>	



Se concluye que los docentes de la institución utilizan de forma frecuente materiales didácticos tradicionales como copias, textos, documentos, pizarra y más aspectos de este orden en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase en función del tratamiento de los sistemas de ecuaciones, dejando de lado el uso de los recursos interactivos a través de medios tecnológicos para los estudiantes del Segundo de Bachillerato de esta institución.

**INVESTIGADOR**

Alfredo Rodríguez

**Anexo11: Certificación de Socialización.**

**COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN"**  
**Anexo a la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología**  
**Ibarra – Ecuador**

---

Ibarra, 29 de Julio del 2015

**CERTIFICADO**

Certifico que el señor RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ ALFREDO GERMÁN con número de cédula 100293122-6, socializó la propuesta con tema **"LOS SISTEMAS DE ECUACIONES Y YO"** con los docentes y estudiantes de segundo de bachillerato, como parte del desarrollo de su Trabajo de Grado titulado: **"RECURSOS DIGITALES INTERACTIVOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES EN LOS SEGUNDOS AÑOS DE BACHILLERATO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD DE IBARRA, PERÍODO 2014-2015"** Acción que se llevó a cabo en el día 29 de Julio del 2015.

Particular que informo para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

  
Lic. HERNÁN SARMIENTO  
INSPECTOR GENERAL



  
Dra. Diana Flores  
RECTORA



**Anexo 12: Fotografías.**

**Foto 1: Estudiantes del Colegio Universitario UTN**



**Foto 2: Docentes de Matemática del Colegio Universitario UTN**





## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	100293122-6	
<b>APELLIDOS NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	Rodríguez Hernández Alfredo Germán	
<b>DIRECCIÓN:</b>	San Antonio de Ibarra		
<b>EMAIL:</b>	alfredogrh@gmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062933521	<b>TELÉFONO MÓVIL</b>	0959588536

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	“RECURSOS DIGITALES INTERACTIVOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES EN LOS SEGUNDOS AÑOS DE BACHILLERATO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD IBARRA, PERÍODO 2014 – 2015”
<b>AUTOR (ES):</b>	Rodríguez Hernández Alfredo Germán
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2015/12/10
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciado en Ciencias de la Educación en la Especialidad de Física y Matemática.
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Dr. Galo Álvarez Tafur

## **2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, Rodríguez Hernández Alfredo Germán, con cédula de identidad Nro. 100293122-6 en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## **3. CONSTANCIAS**

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de Diciembre del 2015

**EL AUTOR:**



(Firma).....

Nombre: Rodríguez Hernández Alfredo Germán  
C.C. 100293122-6



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Rodríguez Hernández Alfredo Germán, con cédula de identidad Nro. 100293122-6 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6; en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado titulado: **“RECURSOS DIGITALES INTERACTIVOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES EN LOS SEGUNDOS AÑOS DE BACHILLERATO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD IBARRA, PERÍODO 2014 – 2015”** Qué ha sido desarrollada para optar por el Título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la Especialidad de Física y Matemática, en la Universidad Técnica del Norte; quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 10 días del mes de Diciembre del 2015

(Firma).....

Nombre: Rodríguez Hernández Alfredo Germán

Cédula: 100293122-6