



*Extensión Bahía de Caráquez*

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ  
EXTENSIÓN BAHÍA DE CARÁQUEZ**

Campus "Dr. Héctor Uscocovich Balda"

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

**SISTEMA INFORMÁTICO BASADO EN PRUEBAS DEL SOFTWARE PARA  
EL APRENDIZAJE DE UN SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN LA  
UNIDAD EDUCATIVA ELOY ALFARO DE BAHÍA DE CARÁQUEZ**

AUTOR:

**ESTEBAN SANTIAGO MEJÍA DELGADO**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**ING. RAÚL SAED REASCOS PINCHAO**

**SUCRE – MANABÍ – ECUADOR**

2017

extension.bahia@uleam.edu.ec  
05-2399710 / 05-2399762  
Av. César Ruperti y Antonio Oramas  
[www.uleam.edu.ec](http://www.uleam.edu.ec)



## **CERTIFICACIÓN**

En legal uso de mis funciones y atribuciones, en calidad de Tutor de Trabajo de Titulación.

### **CERTIFICO:**

Que la presente investigación cumple con los requisitos y protocolos establecidos por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y las normas de investigación que ordenan y sugieren la estructura de la misma, por lo que puede ser presentada para su revisión y defensa.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y los fines consiguientes.

**Bahía de Caráquez, Septiembre del 2017**

---

ING. RAÚL SAED REASCOS PINCHAO

**DECANO ULEAM – EXTENSIÓN BAHÍA**

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

## **APROBACIÓN DEL TRABAJO**

Previo del cumplimiento de los requisitos de ley, el Tribunal de Grado otorga la calificación de:

-----  
LCDO. EDUARDO CAICEDO                      CALIFICACIÓN

-----  
ING. DANIEL ZAMBRANO                      CALIFICACIÓN

-----  
ING. ERICKA ALMEIDA                      CALIFICACIÓN

-----  
**S. E. Ana Isabel Zambrano Loor**  
**SECRETARIA DE LA UNIDAD ACADÉMICA**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Esteban Santiago Mejía Delgado declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Bahía de Caráquez, Septiembre del 2017

---

**ESTEBAN SANTIAGO MEJÍA DELGADO**

C.I. 1311657678

## **DEDICATORIA**

Este proyecto va dedicado a Dios, a la Virgen de Guadalupe, a mis suegros, a mi esposa, a mi hijo y a mi Madre.

A Dios por darme salud, vida, valor y por darme una familia muy hermosa.

A la Virgen de Guadalupe porque siempre fue mi refugio.

A mis suegros por brindarme siempre su apoyo en momentos muy difíciles y permitirnos que esta vida profesional se haga realidad.

A mi hijo porque es el motivo de mi lucha y por el cual quiero salir adelante.

A mi Madre porque a lo largo de mi vida a velado por mi bienestar y educación, gracias a ella estoy donde estoy, dando un paso muy importante, siempre ayudándome con sus consejos, fue un apoyo fundamental para terminar esta carrera, siempre quiso que yo saliera adelante y así poder lograr todas las metas y objetivos propuestos.

**Esteban**

## **RECONOCIMIENTO**

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Bahía de Caráquez, por darme la oportunidad de desarrollar capacidades y optar por el grado académico de Ingeniero en Sistemas Informáticos.

Al Ing. Saed Reascos por su aporte de enseñanza sobre este trabajo de investigación, por su tiempo y dedicación a que se haga un buen trabajo investigativo, en el cual obtuve mucho conocimiento gracias a sus enseñanzas.

**El Autor**

# ÍNDICE

PORTADA	I
.....	I
CERTIFICACIÓN .....	I
APROBACIÓN DEL TRABAJO .....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	III
DEDICATORIA.....	IV
RECONOCIMIENTO.....	V
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XIII
RESUMEN .....	XV
Summary.....	XVI
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
1 MARCO TEÓRICO .....	3
1.1 SISTEMAS INFORMÁTICOS .....	3
1.1.1 Definición.....	3
1.1.2 Estructura de un sistema informático.....	3
1.1.2.1 Recursos físicos.....	4
i. Unidad central de proceso .....	5
a) Unidad aritmético-lógica.....	5
b) Unidad de control .....	5
c) Reloj.....	5
1.1.2.2 Recursos lógicos.....	6

i.	Software de control .....	6
ii.	Software de programación o servicio .....	6
iii.	Software de aplicación .....	6
iv.	Software de diagnóstico y protección .....	7
1.1.3	Gestión de la información .....	7
1.1.3.1	El sistema de archivos .....	7
1.1.3.1.1	Definición .....	7
1.1.3.1.2	FAT .....	7
1.1.3.1.3	NTFS .....	8
1.1.4	Modelos de ciclo de vida en el desarrollo de software.....	8
1.1.4.1	Diseño del software .....	8
1.1.4.1.1	Definición .....	8
1.1.4.1.2	Características del diseño de software .....	8
1.1.4.2	Pruebas del software .....	10
1.2	PRUEBAS DEL SOFTWARE .....	10
1.2.1	Prueba del sistemas .....	10
1.2.1.1	Concepto.....	10
1.2.1.2	Instalación del sistema.....	10
1.2.1.3	Pruebas de validación.....	10
1.2.1.4	Conclusión .....	10
1.2.2	Pruebas de componentes .....	11
1.2.2.1	Concepto.....	11
1.2.2.2	Formas de combinar componentes.....	11
•	Integración ascendente .....	11
•	Integración descendente .....	11
•	Pruebas de regresión .....	11

1.2.3	Diseño de caso de pruebas .....	11
1.2.3.1	Concepto.....	11
1.2.3.2	Como diseñar caso de pruebas .....	12
1.2.3.3	Pruebas basadas en requerimientos .....	12
1.2.3.4	Pruebas de particiones .....	12
1.2.3.5	Pruebas estructurales .....	12
1.2.3.6	Prueba de caja blanca .....	12
1.2.3.7	Pruebas del camino básico.....	12
1.2.3.8	Prueba de la estructura de control.....	13
1.2.3.9	Prueba de caja negra.....	13
1.2.4	Automatización de las pruebas.....	14
1.2.4.1	Concepto.....	14
1.2.4.2	Tipos de pruebas .....	14
1.2.4.2.1	Pruebas manejadas por códigos .....	14
1.2.4.2.2	Pruebas de interfaz de usuario.....	14
1.3	MATEMÁTICAS.....	14
1.3.1	Estadísticas y probabilidad.....	14
1.3.1.1	Estadística .....	14
1.3.1.1.1	Población.....	15
1.3.1.1.2	Muestra.....	15
1.3.1.2	Probabilidad.....	15
1.3.1.2.1	Definición.....	15
i.	Ejemplos.....	15
1.3.2	Geometría.....	15
1.3.2.1	Definición .....	15
1.3.2.2	Partes de una figura geométrica.....	16

1.3.2.2.1	Segmento .....	16
1.3.2.2.2	Semirrecta .....	16
1.3.2.2.3	Angulo .....	16
1.3.2.2.4	Clasificación de ángulos .....	16
1.3.3	Análisis .....	16
1.3.3.1	Características generales de las funciones.....	16
1.3.3.1.1	Concepto de función.....	16
1.3.3.2	Funciones elementales .....	17
1.3.3.2.1	Función lineal .....	17
1.3.3.3	Interpolación .....	17
1.3.3.3.1	Interpolación y extrapolación .....	17
i.	Interpolación .....	17
ii.	Extrapolación .....	17
1.3.4	Algebra y aritmética .....	17
1.3.4.1	Número reales .....	17
1.3.4.2	Polinomios .....	18
1.3.4.2.1	Grado de un polinomio .....	18
1.3.4.2.2	Clases de polinomios.....	18
1.3.4.3	Ecuaciones .....	19
1.3.4.4	Sistemas de ecuaciones lineales .....	19
1.4	SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES .....	20
1.4.1	Ecuación lineal.....	20
1.4.2	Métodos de resolución de sistemas.....	20
1.4.2.1	Método de gauss-Jordán .....	20
1.4.3	Teorema de Rouche-Frobenius.....	20
1.4.4	Sistemas homogéneos .....	21

CAPÍTULO II .....	22
2 DIAGNÓSTICO.....	22
2.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	22
2.2 Encuesta realizada a los estudiantes de la unidad educativa Eloy Alfaro 23	
2.3 Entrevista realiza al docente encargado del área de matemática.....	28
2.4 Triangulación de la información .....	29
CAPÍTULO III .....	30
3 Implementación de un sistema informático basado en pruebas del software para el aprendizaje de un sistema de ecuaciones lineales. Llamado “Trojan” .	30
3.1 ANÁLISIS.....	30
3.1.1 Descripción empresa / institución .....	30
3.1.2 Funcional .....	30
3.1.3 UML – diagrama de casos de uso .....	30
3.1.3.1 Diagrama de casos de uso rendir prueba ser bachiller.....	30
3.1.3.2 Diagrama de casos de uso ingresar preguntas.....	31
3.1.3.3 Diagrama de casos de uso tabular respuestas .....	31
3.1.3.4 Diagrama de casos de uso administrador.....	32
3.1.4 UML – diagrama de secuencia .....	32
3.1.4.1 Diagrama de secuencia rendir prueba ser bachiller.....	32
3.1.4.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR PREGUNTAS .....	33
3.1.4.3 Diagrama de secuencia tabular respuestas .....	33
3.1.4.4 Diagrama de secuencia administrador.....	33
3.1.5 UML – diagrama de clases y objetos.....	34
3.1.5.1 Diagrama de clases y objetos estudiantes.....	34
3.1.5.2 Diagrama de clases y objetos ingresar preguntas .....	34

3.1.5.3	Diagrama de clases y objetos prueba.....	34
3.1.5.4	Diagrama de clases y objetos administrador .....	35
3.1.6	UML – diagrama de estado .....	35
3.1.6.1	Diagrama de estado – estudiante .....	35
3.1.6.2	Diagrama de estado - ingresar pregunta .....	35
3.1.6.3	Diagrama de estado – prueba.....	35
3.1.6.4	Diagrama de estado – administrador .....	35
3.2	DISEÑO .....	36
3.2.1	Base de datos.....	36
3.2.2	Interfaz.....	36
3.2.3	Conexión .....	39
3.3	DESARROLLO .....	39
3.3.1	Clases.....	39
3.3.2	Formularios.....	39
3.4	VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN .....	40
3.4.1	Prueba de datos en frio .....	40
3.4.1.1	Formulario ingreso estudiantes.....	40
3.4.1.2	Formulario ingreso examen .....	40
3.4.2	Pruebas de datos reales .....	41
3.4.2.1	Formulario ingreso estudiantes.....	41
3.4.2.2	Formulario ingreso examen .....	41
3.5	IMPLANTACIÓN.....	42
3.5.1	Requisitos de instalación .....	42
3.5.2	Manual de instalación .....	42
	CONCLUSIONES .....	48
	RECOMENDACIONES .....	49

BIBLIOGRAFÍA.....	50
ANEXOS .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Total de Respuestas .....	23
Tabla 2. Total Respuestas .....	24
Tabla 3. Conocimiento de preguntas de matemáticas en la prueba ser bachiller .....	25
Tabla 4. Conocimiento del modelo de prueba Ser Bachiller .....	26
Tabla 5. Capacitación .....	27
Tabla 6. Ingreso Estudiante .....	40
Tabla 7. Examen .....	40
Tabla 8. Estudiantes .....	41
Tabla 9. Dar Examen .....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Porcentaje del conocimiento de Matemáticas .....	23
Grafico 2. Porcentaje de conocimiento de Sistemas de ecuaciones lineales... ..	24
Grafico 3. Porcentaje del Conocimiento de preguntas de matemáticas en la prueba ser bachiller.....	25
Grafico 4. Porcentaje del conocimiento del modelo de prueba Ser Bachiller ... ..	26
Grafico 5. Porcentaje de Capacitación .....	27
Gráfico 6. Casos de uso Ser Bachiller .....	30
Gráfico 7. Casos de uso Preguntas .....	31
Gráfico 8. Casos de uso Respuestas.....	31
Gráfico 9. Casos de Uso Administrador .....	32
Gráfico 10. Diagrama de Secuencia Ser Bachiller .....	32
Gráfico 11. Diagrama de Secuencia Preguntas .....	33
Gráfico 12. Diagrama de Secuencia Respuestas.....	33
Gráfico 13. Diagrama de Secuencia Administrador .....	33

Gráfico 14. Diagrama de Clases y Objetos Estudiantes .....	34
Gráfico 15. Diagrama de Clases y Objetos Preguntas.....	34
Gráfico 16. Diagrama de Clases y Objetos Prueba.....	34
Gráfico 17. Diagrama de Clases y Objetos Administrador .....	35
Gráfico 18. Diagrama de Estado Estudiante .....	35
Gráfico 19. Diagrama de Estado Pregunta .....	35
Gráfico 20. Diagrama de Estado Prueba .....	35
Gráfico 21. Diagrama de Estado Administrador .....	35
Gráfico 22. Base de Datos .....	36
Gráfico 23. Interfaz Ingreso Estudiante.....	36
Gráfico 24. Interfaz Examen.....	37
Gráfico 25. Interfaz Opciones de Administrador.....	37
Gráfico 26. Interfaz Preguntas .....	38
Gráfico 27. Interfaz Generar Reportes .....	38
Gráfico 28. Descarga de Archivo .....	42
Gráfico 29. Ventana de bienvenida.....	43
Gráfico 30. Selección del instalador.....	43
Gráfico 31. Progreso de Instalación .....	44
Gráfico 32. Carpeta de Destino.....	44
Gráfico 33. Instalando .....	45
Gráfico 34. Archivo.....	45
Gráfico 35. Seleccionar idioma de instalación.....	45
Gráfico 36. Seleccione carpeta de destino.....	46
Gráfico 37. Seleccione Tareas adicionales .....	46
Gráfico 38. Instalar.....	47
Gráfico 39. Finalizar .....	47

## **RESUMEN**

En el primer capítulo se abordó evidencia teórica de sistema informático basado en pruebas del software para el aprendizaje de un sistema de ecuaciones lineales en la unidad educativa Eloy Alfaro de Bahía de Caráquez.

El segundo capítulo se detalla información recolectada de los estudiantes a los cuales se les realizó una encuesta, y entrevista al profesor encargado de la materia de matemáticas acerca del conocimiento de sistema de ecuaciones lineales y buen manejo de la prueba del SNNA (Sistema Nacional de Nivelación y admisión) llamada Ser Bachiller, y así poder conocer sus falencias al momento de dar la Evaluación.

Esta Unidad Educativa no cuenta con un sistema de evaluación idéntica a la prueba ser bachiller, es por esto que se realizó un Simulador llamado TROJAN, este tiene un sistema evaluador sobre sistema de ecuaciones lineales de la materia matemáticas, el cual se va a utilizar para hacerles unas pruebas a los estudiantes de la Unidad Educativa Eloy Alfaro de 3ro Bachillerato (los cuales están distribuidos en: dos cursos de 3ro bachillerato en la mañana y dos cursos de 3ro bachilleratos en la tarde) y así poder saber su conocimiento y progreso de aprendizaje sobre sistema de ecuaciones lineales y el buen manejo del sistema evaluador.

Lo que se quiere con este proyecto es mejorar la calificación del estudiante y que conozca bien el manejo del simulador para al momento que tenga que realizar la prueba ya tenga conocimiento acerca de esta.

## Summary

In the first chapter, theoretical evidence of a Computer system based on software tests for learning a system of linear equations in the unidad Eduactiva Eloy Alfaro of Bahia de Caraquez was approached.

The second chapter details Information collected from the students to whom a survey was conducted and interview the teacher in charge of subject of mathematics about the knowledge of system of linear equations and good management of the test of snna (National System of leveling and admission) called to be a Bachelor's Degree, and thus to be able to know their shortcomings at the time of the evaluation.

This Educational Unit does not have a system of assessment identical to the test be Bachelor, this is why there was a simulator called Trojan, this has an evaluator on system of linear equations of mathematics, which is to be used to make some tests to the students of the Educational Unit Eloy Alfaro of 3rd Degree (which are distributed in: two courses of 3rd degree in the morning and two courses of 3ro degress in the afternoon) and thus to be able to know their knowledge and learning progress on system of linear equations and good management of the evaluating system.

What you want to do with this project is to improve the student's grade and who is familiar with the handling of the simulator for at the time you need to perform the test already have knowledge about this.

# INTRODUCCIÓN

Esta investigación sobre el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales de los estudiantes de 3ro de bachillerato de la Unidad Educativa Eloy Alfaro de Bahía de Caráquez nos dio la idea de desarrollar un sistema informático basado en pruebas de software

Este proyecto reconoce de primera mano los benéficos que esta organización va a obtener con la herramienta, además de poder capacitar a sus estudiantes sobre sistema de ecuaciones lineales de la materia Matemática, para que puedan optar por el grado de bachiller mediante la prueba ser bachiller.

Con tal objetivo, se procedió a desarrollar un sistema informático basado en prueba de software para sistema de ecuaciones lineales en la unidad educativa Eloy Alfaro. Mismo que está encaminado a producir conocimiento acerca de sistemas de ecuaciones lineales.

La tarea científica abarca todos los elementos del trabajo de investigación, teniendo como objetivo la fundamentación de las matemáticas, los sistemas de ecuaciones lineales y las pruebas del software. Asimismo la realización de test a estudiantes de 3ro bachillerato de la unidad educativa Eloy Alfaro, y a su vez el diseño de un sistema basado en pruebas del software para sistemas de ecuaciones lineales.

La elaboración del marco teórico está constituido por dos variables las cuales son independiente y dependiente dirigidas en dos áreas académicas: pruebas del software y sistemas de ecuaciones lineales. Las partes que conforman estas variables son conceptualizadas durante toda la práctica y la teoría.

El método cualicuantitativo permitió estudiar de manera analítica y reflexiva. Esta investigación está enfocada especialmente en la unidad educativa Eloy Alfaro de Bahía de Caráquez, como muestra se a escogidos a estudiantes de 3ro bachillerato de la Unidad.

Las herramientas utilizadas en la investigación fueron las encuestas y la entrevista. La entrevista se la realizó al docente encargado del área de matemática mientras que la encuesta va dirigida a los estudiantes.

La metodología escogida facilitó la recolección de información debido a que sus herramientas interactúan con las personas, la cual nos permite aclarar el objetivo de la investigación y realizar un estudio con mayor facilidad de análisis.

El desarrollo de un sistema informático basado en pruebas del software para sistemas de ecuaciones lineales, será muy importante para los estudiantes de la unidad educativa Eloy Alfaro de 3ro bachillerato, ya que les va a permitir capacitarse para poder obtener un mejor conocimiento acerca de la prueba ser bachiller.

En la actualidad los estudiantes que van a graduarse de bachiller han tenido problemas con esta forma de prueba ser bachiller, el simulador ya desarrollado va, a permitir que los estudiantes conozcan su funcionamiento, el modo de evaluación y saber cómo es su estructura.

# CAPÍTULO I

## 1 MARCO TEÓRICO

### 1.1 SISTEMAS INFORMÁTICOS

#### 1.1.1 Definición

*“El sistema informático está incluido como un sistema dentro del sistema de información, está formado por un conjunto de elementos que se necesitan para dar respuestas a un procesamiento de datos y aquellos que faciliten la comunicación de la misma” (Heredero, Lopez-Hermoso, Romero, & Medina Salgado, 2004).*

A través de la comunicación se pueden cambiar los hechos y acontecimientos dentro del campo de la empresa en información, para que esas informaciones sean útiles deben seguirse algunos pasos de transformación. El sistema de información empresarial está formado por un conjunto de elementos, módulos y medios de comunicación de la empresa que sirven como ayuda para seguir los pasos de transformación de la información.

El tiempo dedicado para el procesamiento de la información es casi el setenta y cinco por ciento del tiempo total del trabajo. En la administración empresarial la información está en la base de todas sus actividades por eso conveniente diseñar sistemas para producirla y gestionarla, para que la información sea segura, exacta y esté disponible de manera entendible en el momento preciso de tomar una decisión. (Heredero, Lopez-Hermoso, Romero, & Medina Salgado, 2004)

#### 1.1.2 Estructura de un sistema informático

Al hablar de sistemas informáticos debemos darnos cuenta de dos partes muy diferentes: la primera el hardware que está formado por todos los elementos físicos del sistema como son los periféricos, tarjeta madre, Memoria RAM, Memoria ROM, disco duro entre otros, por otro lado el software, que está

formado por los elementos lógicos como son las aplicaciones, sistemas operativos y programas.

### **1.1.2.1 Recursos físicos**

Un ordenador es un dispositivo que puede efectuar operaciones aritméticas y lógicas sin necesidad que intervenga un humano durante el proceso de dicha operación, al momento que un ordenador va a realizar cualquier tarea siempre va a necesitar de unos datos de entradas, que va realizando sobre ellos unas series de operaciones, la cual producirá datos de salida, las operaciones que se realiza sobre estos datos dependerá tanto del sistema físico como del sistema lógico

#### **i. Memoria**

Es un recurso que se utiliza para el almacenamiento de información (Datos o Programas), las cuales son capaces de soportar operaciones de escritura y de lectura. Por lo tanto hay que conocer la diferencia entre los distintos elementos que la forman:

- Memoria principal o central: es el lugar donde se guardan los programas para ser ejecutados y los datos para ser procesados. Su capacidad es media, se pueden volver a utilizar y son de acceso directo. La velocidad de procesar es alta.
- Registros: son pequeñas memorias que se encuentran repartidas entre las distintas unidades funcionales del sistema, son las más rápidas y su almacenamiento de datos es temporal.
- Memoria cache: es una memoria asociativa se utiliza como una memoria intermedia para intercambiar información, es más pequeña que la memoria principal y más lenta que los registros pero es de acceso más rápido, a esta memoria se puede acceder por medio de su contenido pero no por sus direcciones. (Corrales, Ponce, Garzon, Sampalo, & Freire, 2006)

## **i. Unidad central de proceso**

*“Es el componente que se encarga de realizar el proceso de información y de mantener la actividad de todo el sistema. A la unidad central de proceso se la denomina también como procesador o microprocesador. Esta se forma por una unidad de control y una unidad de aritmético-lógica” (Desongles, 2006).*

### **a) Unidad aritmético-lógica**

La unidad aritmética y lógica denominada también unidad de cálculo, se encarga de realizar un conjunto de operaciones con las que está equipado el ordenador, se forma de registros y de un conjunto de circuitos lógicos obligados a responder las operaciones lógicas y aritméticas con una determinación anticipada desde la etapa de diseño del ordenador.

### **b) Unidad de control**

La unidad de control tiene por oficio encargarse de la ejecución del ordenador, recibiendo y aclarando cada paso a ejecutar por el ordenador, para después transformarla en una serie de microinstrucciones a muy bajo nivel, propio para arquitectura del ordenador.

La unidad de control permite recoger la energía eléctrica que se necesita para poder leer la dirección de memoria que contiene la instrucción a ejecutar, encontrar dicha instrucción y escribirla en un registro dedicado a tal fin en la UC. Después otro elemento de la unidad de control (decodificador) se encarga de convertir la información de este registro en una información más extensa y comprensible para el secuenciador, el cual es encargado de estudiar y comprender la salida del decodificador.

### **c) Reloj**

El ordenador tiene un funcionamiento controlado por un reloj, de tal forma que el comportamiento de la información se ejecuta con una manera ordenada de operaciones en el tiempo (Desongles, 2006).

### **1.1.2.2 Recursos lógicos**

Como ya se ha mencionado, los sistemas informáticos disponen de una parte lógica que son los programas y las aplicaciones. Los programas incluyen varios elementos:

#### **i. Software de control**

Forma parte de una agrupación de programas que gobiernan el funcionamiento del ordenador junto con sus elementos y restos de los programa, poniendo a disposición del usuario una interfaz confortable en su comunicación con el ordenador.

#### **ii. Software de programación o servicio**

Está formado por programas que permiten la creación de programas que incluyen herramientas como: editores de textos y traductores.

Hoy en día existen programas informáticos que están compuestos por herramientas de programación que se necesitan para la elaboración de proyectos, herramientas para el desarrollo y la documentación hasta elementos para el diseño visual de informes y formularios.

Este tipo de herramienta son denominadas como herramientas CASE que son especialmente diseñadas para el desarrollo de software.

#### **iii. Software de aplicación**

En la parte interna de este grupo se diferencia dos tipos de software de aplicación: los verticales y los horizontales.

Software de aplicación horizontal.- se distingue a las aplicaciones, como hojas de cálculo o como los procesadores de texto, se pueden probar a distintos usos. Entre estos podemos encontrarnos con programas: de ocio, educativos, para la productividad, la gestión, científicos-técnicos, de contabilidad y administración. Cuando un conjunto de programas de este tipo se diseña para trabajar coordinadamente a la perfección se le denomina paquete integrado. Los

programas que permiten la comunicación entre ordenadores por medio de correo electrónico forman parte también de este tipo de software.

Software de aplicación vertical.- está formado por programas que se realizan a la medida que el usuario necesite.

#### **iv. Software de diagnóstico y protección**

*“En la actualidad hay programas que ofrecen servicios de diagnóstico y reparador de errores, así como programas que protegen al sistema de externos no autorizados y programas que detectan y eliminan virus informáticos”* (Corrales, Ponce, Garzon, Sampalo, & Freire, 2006).

### **1.1.3 Gestión de la información**

#### **1.1.3.1 El sistema de archivos**

##### **1.1.3.1.1 Definición**

El sistema de fichero sirve para gestionar los archivos. La mayor parte de los sistemas operativos tienen un sistema de archivos de estructura ordenada, todos los directorios empiezan de un directorio raíz y todos los demás están sujetos en forma de árbol. A estos se los denomina como árbol de subdirectorios.

Los sistemas más utilizados son:

##### **1.1.3.1.2 FAT**

A este se lo denomina como tabla de asignación de ficheros. Este sistema de archivo entro después del MS-DOS. Hay dos tipos de FAT:

- FAT16.- el tamaño de particiones eran muy limitadas, no podían superar los 2GB, el nombre de los ficheros tenían que ser solo de 8 caracteres para el nombre y 3 para la extensión.
- FAT32.- soporta particiones de mayor tamaño que el anterior, el nombre de los ficheros puede tener más caracteres y los archivos son de mayor tamaño.

### **1.1.3.1.3 NTFS**

Se lo denomina como sistema de archivo de nueva tecnología, introduce mayor seguridad, estabilidad y mayor tamaño de los archivos esto hace que mejore el sistema de ficheros. Son utilizados por sistemas operativos como Windows NT, 2000, Vista, 7 y los server 2000, 2003, 2008. (Pilar, 2010)

## **1.1.4 Modelos de ciclo de vida en el desarrollo de software**

### **1.1.4.1 Diseño del software**

#### **1.1.4.1.1 Definición**

Algunos autores definen en dos sentidos distintos el diseño de software: cuando es usado como producto y cuando es usado como proceso.

Cuando es usado como producto, el termino diseño de software nos enseña el producto que sale del proceso de proyectar un sistema de software.

Cuando es usado como proceso, forma parte del proceso de las diferentes partes que son interesadas en el desarrollo y que es orientado a los objetivos del software.

Para que se posibilite la creación del software hay diversos aspectos:

- La estructura estática del sistema, que incluye el ordenamiento de sus módulos.
- Explicar de manera detallada los datos a ser usados.
- Que Algoritmos se van a utilizar.
- El empaquetamiento del sistema, módulos que forman conjuntos de unidades de compilación.
- Las interacciones entre módulos, incluye de cómo deben ocurrir las reglas y porque ocurren.

#### **1.1.4.1.2 Características del diseño de software**

Es un proceso muy trabajoso proyectar los diferentes aspectos de un sistema de software, pero nos puede dar varios beneficios.

El diseño de software permite una evaluación previa, el desarrollo de un software cuesta mucho tiempo y dinero, no resulta conveniente para una persona juiciosa invertir en un software que no va a solucionar los problemas que los interesados proponen. De tal forma, la evaluación previa del sistema es tan necesaria para garantizar la satisfacción de los interesados.

Generalmente hacer un diseño de un software es más barato que desarrollarlo.

El diseño de software estimula el modelado. Al formar un sistema, el diseñador ignora por un momento los detalles poco significativos y se centra en el dominio del problema para alcanzar la solución. Esto hace que sea fácil la separación de lo complejo principal con lo complejo secundario del problema.

El diseño de software envuelve planificación. Una vez que el diseño sirva de guía para el desarrollo del sistema, el diseñador tiene que decir con anticipación lo que va hacer necesario para ello.

Para el desarrollo de sistemas podemos citar algunos costes como:

- El tiempo que durara toda la construcción del sistema.
- Desarrolladores necesarios para el modulo.
- Si se va a comprar, cuanto costara el modulo y si se implementara.
- Cuanto costara todo el sistema ya desarrollado.

El diseño de software contiene conocimientos que facilita la comunicación, pueden ser grabados, transmitidos y discutidos por todos los interesados en el sistema. Seria de buena idea enseñar un sistema a los nuevos miembros de un equipo de desarrollo, para que vean el diferente comportamiento de sus componentes a través del diseño del sistema sin necesidad de enseñarles antes el código fuente.

De esta manera se ayudara a los desarrolladores a introducirlos fácilmente en el código fuente, el diseño no solo sirve para los desarrolladores sino también para los usuarios del sistema, los cuales pueden buscar informaciones y ver que funciones puede ser capaz de realizar el sistema. (ALICIA, 2015)

#### **1.1.4.2 Pruebas del software**

*“Las pruebas del software son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación. No es raro que el coste de la pruebas del software supongan un 40% del coste total de desarrollo del proyecto”.* (Fernando, Martinez, & Segovia, 2005).

### **1.2 PRUEBAS DEL SOFTWARE**

#### **1.2.1 Prueba del sistemas**

##### **1.2.1.1 Concepto**

Las pruebas de sistemas se encargan de verificar que el producto de información sea válido y correcto para la empresa, y para que esto suceda tiene que llenar todas las expectativas que espera el usuario.

##### **1.2.1.2 Instalación del sistema**

*“Se enfoca principalmente en el traslado del software a la empresa y ayudar de manera eficaz a los empleados de la empresa a manejar bien el programa ya culminado, para que sea utilizado de la forma más eficiente posible y que el usuario se sienta satisfecho con el producto de información”* (Fernandez, 2006).

Para llegar a lo esperado el analista de sistemas debe dar a la empresa las instrucciones que tienen que seguir para poder sustituir el antiguo por el nuevo sistema de información (Fernandez, 2006).

##### **1.2.1.3 Pruebas de validación**

Las pruebas de validación las realizan los usuarios o los clientes asegurándose si el producto llena todas sus expectativas y cumple con los requisitos demandados.

##### **1.2.1.4 Conclusión**

Lo que se trata de verificar con estas pruebas es ver que el producto sea seguro, compatible y eficiente.

## **1.2.2 Pruebas de componentes**

### **1.2.2.1 Concepto**

Las pruebas de componentes se encargan de probar si los módulos individuales del programa o software llegaran a interactuar entre ellos no se produzca ningún tipo de error. Para asumir las pruebas de componentes, se agrupan todos los módulos y se prueban, a esto se lo considera como big bang.

### **1.2.2.2 Formas de combinar componentes**

Existen tres formas de combinar componentes los cuales se detallan a continuación

#### **✚ Integración ascendente**

Se hace una combinación de todos los módulos sencillos de abajo hacia arriba para ir creando componentes más complejos hasta llegar al módulo principal del software.

#### **✚ Integración descendente**

La integración comienza en el módulo principal del software y desciende agregándoles nuevos módulos de forma estratégica que puede ser en profundidad o en anchura.

#### **✚ Pruebas de regresión**

Probar todos los módulos ya probados al momento de crear otro componente para el programa, para así asegurar que no se genere errores donde antes no los había al momento de introducir otro modulo. (Luis B. G., 2016)

## **1.2.3 Diseño de caso de pruebas**

### **1.2.3.1 Concepto**

El diseño de casos de prueba crea un conjunto de entradas y salidas esperadas que sean precisos al momento de encontrar defectos en los programas y sean capaz de mostrar los requisitos demandados.

### **1.2.3.2 Como diseñar caso de pruebas**

Para diseñar entradas y salidas esperadas seleccionamos una característica del módulo que se está probando. A continuación seleccionamos un conjunto de casos de pruebas que ejecutan y documentan dicha característica.

### **1.2.3.3 Pruebas basadas en requerimientos**

Se diseñan las entradas y salidas esperadas para probar todo lo necesario del sistema.

### **1.2.3.4 Pruebas de particiones**

Se diseñan pruebas de manera que el programa identifique y ejecute entradas y genere salidas en todas las particiones. Las particiones son datos agrupados que tienen características comunes.

### **1.2.3.5 Pruebas estructurales**

Se utiliza todo el conocimiento de todas las partes del programa a tal manera que se pueda diseñar pruebas que hagan ejecutar toda la estructura del programa. (Sommerville, 2006)

### **1.2.3.6 Prueba de caja blanca**

Prueba de caja blanca se la denomina a veces prueba de caja de cristal pertenece a uno de los métodos de diseño de caso de prueba que utiliza todas las partes del control del diseño en relación, para así poder obtener los casos de pruebas. Por medio de este método de caja blanca los ingenieros podrán obtener casos de pruebas que garanticen la practica como mínimo de una vez de cada modulo

### **1.2.3.7 Pruebas del camino básico**

El método del camino básico le permite al diseñador de casos de pruebas conseguir una medida de todo lo lógico de un diseño, lo relacionado con él y usar esa medida como una guía para la definición de un conjunto básico de caminos de ejecución. Con el conjunto básico se obtienen los casos de pruebas, estas nos garantizan que durante la prueba se ejecuta por lo mínimo una vez cada

proceso del programa. Esta prueba es muy sencilla y altamente efectiva pero no es suficiente por si sola.

#### **1.2.3.8 Prueba de la estructura de control**

En esta prueba se relacionan otras variantes de la prueba de estructura de control. Estas variantes hacen más extensas la cobertura de la prueba y ayuda a que mejore la calidad de la prueba de caja blanca

#### **1.2.3.9 Prueba de caja negra**

Prueba de caja negra también se la denomina como prueba de comportamiento, esta prueba se centra en todos los requisitos funcionales del software. La prueba de caja negra le permite al diseñador o al ingeniero del software conseguir conjuntos de condiciones de entrada que formen en su totalidad todos los requisitos funcionales de un programa. La prueba de caja negra trata de hallar diferentes tipos de errores que los métodos de caja blanca, es por eso que la prueba de caja negra no es una alternativa de la prueba de caja blanca. Tipo de errores que trata de encontrar la prueba de caja negra:

- Funciones que se encuentran ausentes o están incorrectas.
- Los errores de interfaz.
- Errores en estructura de datos o en bases de datos externas.
- Los errores de rendimiento.
- Los errores de inicialización y terminación.

Las pruebas están diseñadas para que respondan a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se prueba la validez funcional?
- ¿Cómo se prueba el rendimiento y el comportamiento del sistema?
- ¿Qué clases de entrada compondrán unos buenos casos de prueba?
- ¿Es el sistema particularmente sensible a ciertos valores de entrada?
- ¿De qué forma están aislados los límites de una clase de datos?
- ¿Qué volúmenes y niveles de datos tolerara el sistema?
- ¿Qué efectos sobre la operación del sistema tendrán combinaciones específicas de datos? (Pressman, 2002)

## **1.2.4 Automatización de las pruebas**

### **1.2.4.1 Concepto**

La automatización de pruebas se basa en usar un software especial, que pueda hacer pruebas de una manera controlada, mostrando el resultado y comparándolo con los esperados.

### **1.2.4.2 Tipos de pruebas**

#### **1.2.4.2.1 Pruebas manejadas por códigos**

Automáticamente se hacen pruebas unitarias mediante casos de pruebas.

#### **1.2.4.2.2 Pruebas de interfaz de usuario**

*“Al momento de evaluar el producto este graba todas las acciones que va a realizar el usuario sobre la interfaz del producto. De esta manera se va ejecutar todas las acciones”* (Luis G. L., 2014).

Para hacer el desarrollo automáticos de las pruebas, se tendrá que usar el frameworks, que serán en entornos JUnit y NUnit.

Al trabajar con Java nos va a permitir integrarnos con entornos de desarrollos como son el NetBeans y el Eclipse. (Luis G. L., 2014)

## **1.3 MATEMÁTICAS**

### **1.3.1 Estadísticas y probabilidad**

#### **1.3.1.1 Estadística**

Enseña a tomar buenas decisiones entre la presencia de la duda y los cambios, sin incertidumbre y variación no habría necesidad que se utilizara métodos estadísticos ni personas con conocimiento sobre estadísticas. Si cada computadora fabricada tuviera la misma duración de vida, si cada memoria tuviera la misma capacidad de almacenamiento, entonces con solo una observación se descubre toda la información que se necesita.

### **1.3.1.1.1 Población**

Es un agrupamiento de elementos en un lugar y en tiempo determinado que tengan características similares medibles.

### **1.3.1.1.2 Muestra**

Globalmente no puede ocurrir una examinación de alguna característica total de la población, por lo que se escoge una porción de ella para hacer una examinación y en base a la información de esos resultados se hace una deducción de toda la población. (Di Rienzo, y otros)

## **1.3.1.2 Probabilidad**

### **1.3.1.2.1 Definición**

Probabilidad se trata de que algo valla a suceder o que sea posible

#### **i. Ejemplos**

- La posibilidad de tirar una dado y salgo el número que deseese.
- La posibilidad de cobrar un penal y hacer el gol.
- La posibilidad de hacer una encuesta sobre un proyecto en una empresa y que todos los empleados se sientan a gusto.

Con estos ejemplos la probabilidad relacionada entre varias cosas seria de 0 y 1. Cada evento que no tiene la posibilidad de que ocurra es un evento nulo, que quiere decir que tiene una probabilidad de cero, mientras que un evento que seguramente tiene la probabilidad de que ocurra es un evento cierto que tendría una probabilidad de uno. (Jay L, 2008) (Brenson & Levine)

## **1.3.2 Geometría**

### **1.3.2.1 Definición**

Esta rama estudia todas las propiedades que poseen las figuras geométricas, es decir, las propiedades que no se cambiaran sea con el movimiento que se les realice. Las partes que forman las figuras geométricas son: segmentos, semirrectas, ángulos, vértices, caras, bases, alturas, entre otros. (Rene)

### **1.3.2.2 Partes de una figura geométrica**

#### **1.3.2.2.1 Segmento**

Es una parte de una línea recta que tiene sus puntos extremos limitados y que se pueden representar con letras mayúsculas cada extremo.

#### **1.3.2.2.2 Semirrecta**

Es una parte de una recta sin límite concreto, que se representa por una flechita que va por encima de letras minúsculas o mayúsculas que representan a la semirrecta. (Trejo Galindo, y otros, 2006)

#### **1.3.2.2.3 Angulo**

Es la abertura que se produce por una semirrecta que se origina por su lado inicial y su lado final que va girando sobre su otro punto extremo. Los ángulos pueden ser medidos por grados.

#### **1.3.2.2.4 Clasificación de ángulos**

- Los ángulos que miden menos de  $90^\circ$ . Es ángulos agudos.
- Los ángulos que miden  $90^\circ$ . Se llaman ángulos resto.
- Los ángulos que miden más de  $90^\circ$  pero menos que  $90^\circ$ . Se llaman ángulos obtusos.
- Los ángulos que miden  $180^\circ$ . Se llaman ángulos llano o lineal.
- Los ángulos que miden más de  $180^\circ$ . Se llaman ángulos cóncavos.
- Los ángulos que miden  $360^\circ$ . Se llaman ángulos perigonal. (Contreras Lira, Perez, Tejeda, Velazquez, & Rodriguez Ceja, 2006)

### **1.3.3 Análisis**

#### **1.3.3.1 Características generales de las funciones**

##### **1.3.3.1.1 Concepto de función**

Una función es una conexión que une cada elemento de un conjunto A (llamado dominio de la función) y un único elemento en un conjunto B (llamado codominio de la función).

En general el dominio y el codominio forman parte del conjunto de los números reales, por lo tanto son subconjunto, es muy factible explicar la conexión a través de una fórmula que permita hallar la imagen de cada elemento propio del dominio. (Maza & Garcia, 2013)

### **1.3.3.2 Funciones elementales**

#### **1.3.3.2.1 Función lineal**

La función lineal es un polinomio de muchas variables, de tal forma, que las variables que son independientes están elevado a la potencia de uno. (Ricardo, 2007)

### **1.3.3.3 Interpolación**

#### **1.3.3.3.1 Interpolación y extrapolación**

##### **i. Interpolación**

“Procedimiento mediante el que se determina el valor de una propiedad o función para un valor de la variable que se encuentra comprendido entre los valores mayor y menor de la misma en una tabla de datos”

##### **ii. Extrapolación**

Este a diferencia de la interpolación determina el valor que no se encuentra entre los valores mayor y menor en una. (Tomas, Gonzalez, & Cuadros , 2006)

### **1.3.4 Algebra y aritmética**

#### **1.3.4.1 Número reales**

Es la agrupación de los números racionales  $Q$  con los irracionales  $Q'$  forma otra agrupación a la que se le llama conjunto de números reales, el cual se representa con la letra  $R$ . si comparamos la agrupación de los números enteros o los números racionales nos daremos cuenta que la diferencia del conjunto de los números reales es notable. Estas tres agrupaciones son infinitas por separados, pero la forma en que los reales son infinitos es lo que la diferencia de las otras dos agrupaciones.

Esta afirmación parece que no tiene claridad por eso se plantea un modelo. Se puede decir que el infinito es algo que o tiene fin.

Ahora vamos analizar estos conjuntos numéricos para aclarar lo anterior y dar respuesta a esta pregunta.

Los números enteros es una agrupación infinita, es decir, sin importar que tan grande sea un numero entero siempre se puede formar el entero siguiente. A estos números se los puede colocar en orden de magnitud por medio de una recta numérica. (Carpinteyro & Sanchez, 2014)

### **1.3.4.2 Polinomios**

Se le da el nombre de polinomio a una representación algebraica que está formada por uno o dos monomios.

#### **1.3.4.2.1 Grado de un polinomio**

El grado de un polinomio puede ser de dos clases absoluto y en relación con un literal.

El grado absoluto de un polinomio.- es igual del monomio pero que tenga el grado absoluto mayor en la representación algebraica. Sus términos son:

- Homogéneo: cuando sus términos tienen el mismo grado absoluto
- Heterogéneo: cuando sus términos no tienen el mismo grado absoluto

El grado de u polinomio en relación con un literal.- es el máximo exponente de dicha variable en el polinomio

#### **1.3.4.2.2 Clases de polinomios**

El número de término de una expresión algebraica, se puede nombrar como:

EXPRESIÓN ALGEBRAICA

➤ NO POLINOMIOS

Si tiene exponentes fraccionarios o negativos

➤ POLINOMIO

- Monomio.- un término
- Binomio.- dos términos
- Trinomio.- tres términos
- Polinomio.- número de términos de la expresión (Carpinteyro & Sanchez, 2014)

### **1.3.4.3 Ecuaciones**

*“A dos o más ecuaciones se les llama ecuaciones equivalentes cuando tienen el mismo conjunto solución. Cuando el coeficiente numérico es uno se omite su escritura y se sobreentiende en tales casos que el coeficiente es la unidad”* (Carpinteyro & Sanchez, 2014)

Una ecuación es una igualdad en la que se tiene una o varias cantidades desconocidas que se comprueba solamente para determinados valores de las variables involucradas.

El conjunto solución de la ecuación busca los datos que las variables deben de tomar para cumplir la relación de igualdad establecida.

Se pueden realizar ecuaciones sencillas que su conjunto solución puede encontrarse haciendo una sola operación, a esto se le llama ecuaciones inmediatas.

Para encontrar el conjunto solución se pide más de una operación si se trabaja con ecuaciones, utilizando las propiedades de las igualdades, podemos originar ecuaciones equivalentes más sencillas que el origen para hallar las raíces buscadas. (Carpinteyro & Sanchez, 2014)

### **1.3.4.4 Sistemas de ecuaciones lineales**

*“En las matemáticas y el álgebra lineal, un sistema de ecuaciones lineales, sistema lineal de ecuaciones o solamente sistema lineal, es un vínculo de ecuaciones lineales sobre un cuerpo o un anillo conmutativo.”* (Eduardo, 2012)

## **1.4 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES**

### **1.4.1 Ecuación lineal**

Las variables que son de primer grado u orden se las conocen como ecuación lineal

Cuando se desea resolver un problema, de tipo científico o aplicación tecnológica en algún momento, por lo general siempre está involucrada una ecuación lineal o un sistema de ecuaciones lineales, por eso es muy importante saber resolver este tipo de ecuaciones. (Florencio, 2014)

### **1.4.2 Métodos de resolución de sistemas**

#### **1.4.2.1 Método de gauss-Jordán**

Es un método que sirve para solucionar sistemas de ecuaciones lineales, ese método tiene dos Modalidades:

Modalidad 1: se utiliza la metodología convencional de método Gauss-Jordán, este método hace que su matriz aumentada del sistema se reduzca a su forma escalonada reducida mediante operaciones elementales de filas

Modalidad 2: desde la matriz aumentada en su forma escalonada, se quita de la última incógnita el valor y después se hace la sustitución hacia atrás, en forma indefinida, para hallar las demás incógnitas. Este método se lo conoce como eliminación gaussiana (Pineda & Octavio, 2010) (Martin, 2014)

### **1.4.3 Teorema de Rouché-Frobenius**

El teorema de Rouché-Frobenius nos ayuda a conocer la compatibilidad de un sistema antes de su resolución, comparando el rango de la matriz de coeficientes con el rango de la matriz más extensa. (Diaz Martin , Arsuaga Uriarte, & Riaño Sierra, 2005)

#### **1.4.4 Sistemas homogéneos**

A todas las ecuaciones que sus términos se igualan a cero se las conocen como homogéneas. Su característica es que siempre tienen solución sin importar el número de variables o el valor de sus coeficientes.

Lo más importante de este sistema es su utilidad en muchos otros conceptos y aplicación, por ejemplo este se utiliza para mostrar si una agrupación de vectores es linealmente independiente o dependiente. (Carpinteyro & Sanchez, 2014)

## CAPÍTULO II

### 2 DIAGNÓSTICO

#### 2.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para realizar el análisis de la problemática se utilizó como instrumento la encuesta que fue dirigida a estudiantes de 3ro bachillerato, de un total de 111 estudiantes se seleccionó un monto de 28, y la entrevista al docente encargado de la materia de matemáticas, nos ha dado unos resultados en los cuales nos da a conocer sus mayores y menores problemas que tienen los estudiantes con el conocimiento de la prueba de ser bachiller y sobre sistemas de ecuaciones lineales.

Para llevar a cabo esta muestra se utilizó la siguiente fórmula

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{E^2 x (N - 1) + Z^2 P . Q}$$

n= tamaño de la muestra (28)

Z= nivel de confianza = (1,96)

P= probabilidad de evento (50%)

Q= probabilidad de que no ocurra el evento (50%)

N= tamaño de la población (111)

E= Margen de error (1,3%)

Como evidencia se han escogidos preguntas con mayores y menos problemas para hacer su respectivo análisis:

## 2.2 Encuesta realizada a los estudiantes de la unidad educativa Eloy Alfaro

a) **Pregunta N° 1.** ¿Conoce usted sobre la materia de matemáticas?

Respuestas	TOTAL	
	Cantidad	%
a) SI.	25	89,3%
b) No.	3	10,7%
TOTAL	28	100%

Tabla 1. Total de Respuestas

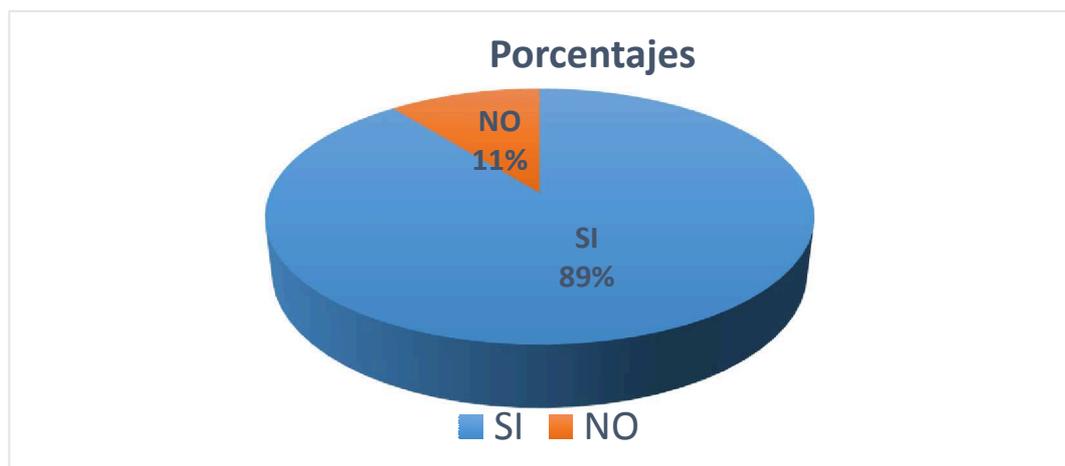


Gráfico 1. Porcentaje del conocimiento de Matemáticas

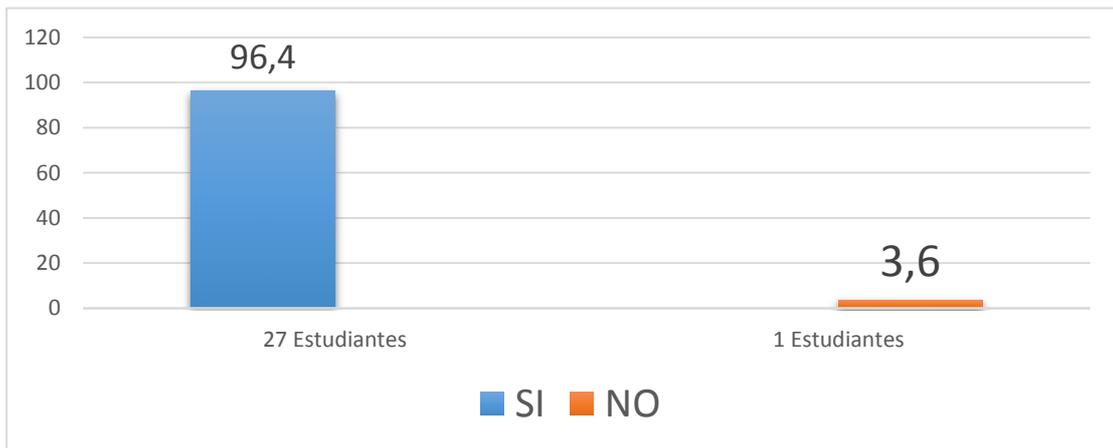
### Análisis e interpretación

Con estas cifras muy altas que nos ha dado la encuesta sobre si los estudiantes conocen acerca de la materia de matemáticas nos hemos dado cuenta que la mayoría de los estudiantes si conoce sobre matemáticas y vemos que esto no es un problema para el momento de dar las pruebas de ser bachiller, mientras que muy pocos no conocen acerca de la materia.

b) **Pregunta N° 2.** ¿Conoce usted sobre ejercicios de ecuaciones lineales?

Respuestas	TOTAL	
	Cantidad	%
a) SI.	27	96,4%
b) No.	1	3,6%
TOTAL	28	100%

**Tabla 2. Total Respuestas**



**Grafico 2. Porcentaje de conocimiento de Sistemas de ecuaciones lineales**

### **Análisis e interpretación**

La mayoría de los estudiantes conocen ecuaciones lineales muy bien y los estudiantes están bien capacitados acerca de este tema, mientras que un mínimo porcentaje no conoce acerca de este tema

c) **Pregunta N° 3.** ¿Conoce usted de cuantas preguntas consta la materia de matemática en la prueba ser bachiller?

Respuestas	TOTAL	
	Cantidad	%
a) SI.	0	0%
b) No.	28	100%
TOTAL	28	100%

Tabla 3. Conocimiento de preguntas de matemáticas en la prueba ser bachiller

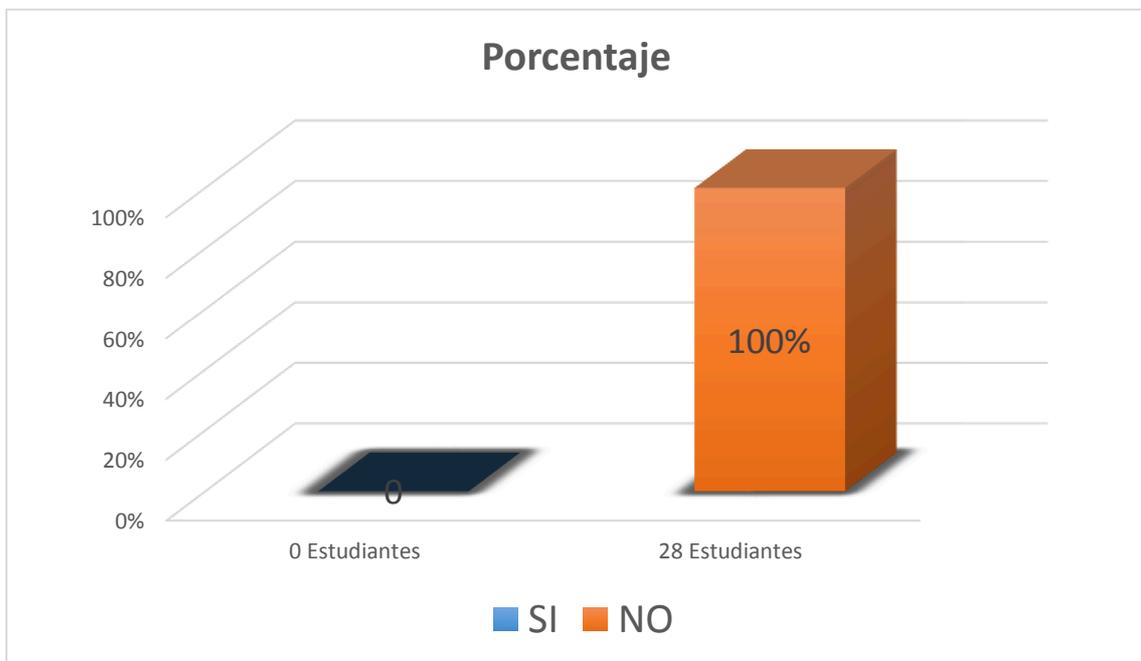


Gráfico 3. Porcentaje del Conocimiento de preguntas de matemáticas en la prueba ser bachiller

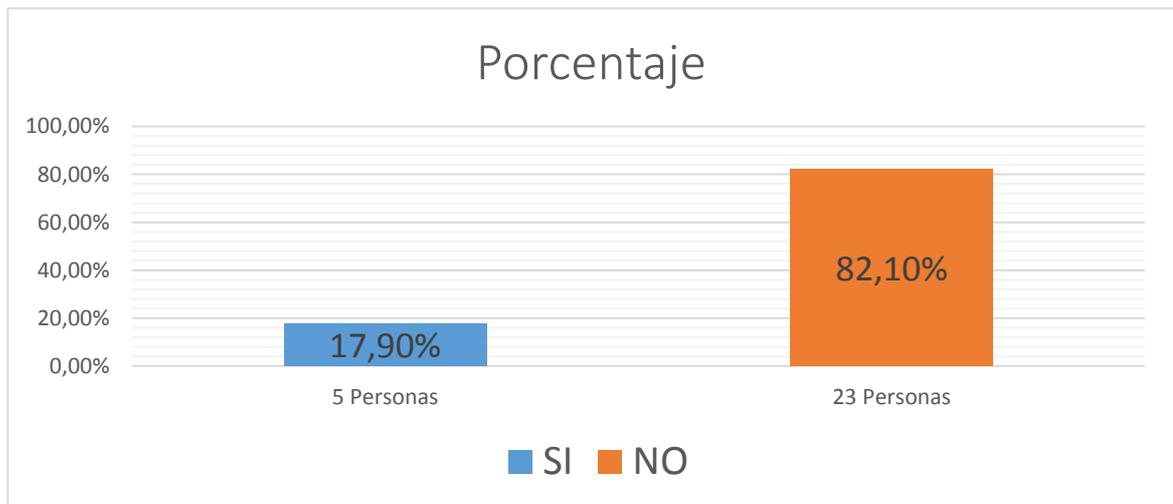
### Análisis e interpretación

En esta encuesta se refleja que la totalidad de los estudiantes no conocen el límite de tiempo que tienen para poder responder a todas las preguntas de la prueba de ser bachiller, lo cual nos hace saber que uno de los mayores problemas que tienen los estudiantes es no saber qué tiempo tienen para responder a las preguntas de la prueba ser bachiller, por lo que se le debería de comunicar el tiempo que van a tener para realizar la prueba

d) **Pregunta N° 4.** ¿Usted conoce el modelo de la prueba ser bachiller?

Respuestas	TOTAL	
	Cantidad	%
a) SI.	5	17,9%
b) No.	23	82,1%
TOTAL	28	100%

**Tabla 4. Conocimiento del modelo de prueba Ser Bachiller**



**Grafico 4. Porcentaje del conocimiento del modelo de prueba Ser Bachiller**

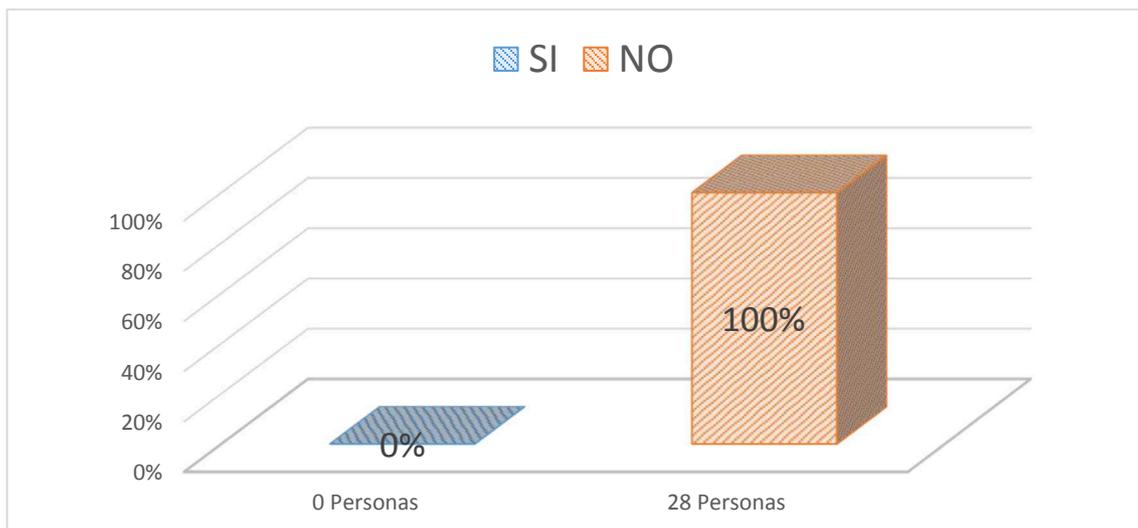
### **Análisis e interpretación**

Podemos observar que la mayor parte de los estudiantes no conocen el método de calificación de las pruebas de ser bachiller, por lo que se le debería de enseñar a los estudiantes el método de como ellos van hacer calificados

e) **Pregunta N° 5.** ¿Alguna vez se ha capacitado para dar prueba de ser bachiller?

Respuestas	TOTAL	
	Cantidad	%
a) SI.	0	0%
b) No.	28	100%
TOTAL	28	100%

**Tabla 5. Capacitación**



**Gráfico 5. Porcentaje de Capacitación**

### **Análisis e interpretación**

Como podemos ver en esta encuesta que el mayor problema que tienen los estudiantes, es que no se los capacita para que tengan un buen desempeño al momento de ir a rendir la prueba de ser bachiller, este factor es muy importante y no se debería dejar pasar por alto, por lo que se le debería ayudar a los estudiantes capacitándolos.

### 2.3 Entrevista realiza al docente encargado del área de matemática

- a) **Pregunta 1.** ¿Cuál es el método de enseñanza a los estudiantes sobre la materia matemática?

El docente revelo que hace la utilización de un libro el cual contiene ejercicios, los cuales los plasma en la pizarra y los desarrolla para que los estudiantes cojan apunte sobre el tema.

- b) **Pregunta 2.** ¿se les ha enseñado ejercicios de ecuaciones lineales?

El docente detallo que cada año lectivo se los capacita a los estudiantes sobre este tipo de ejercicios.

- c) **Pregunta 3.** ¿Se les ha explicado a los estudiantes sobre las preguntas de matemática que van en la prueba ser bachiller?

En esta pregunta el docente no tiene mucho conocimiento sobre que preguntas van incluidas en la prueba ser bachiller, ya que cada año varían las preguntas en dicha prueba.

- d) **Pregunta 4.** ¿Cuál es el modelo de calificación de la prueba ser bachiller?

Los resultados en cuanto a esta pregunta el profesor desconoce el método que emplea la senescyt para calificar dicha prueba.

- e) **Pregunta 5.** ¿Ha tomado pruebas en un simulador de evaluación?

El docente entrevistado detallo que el colegio cuenta con un laboratorio pero no tienen acceso a este, por lo que no ha evaluado a los estudiantes con un sistema evaluador.

## **2.4 Triangulación de la información**

La triangulación de la información se refiere al uso de varios métodos tanto cuantitativos como cualitativos, las fuentes de investigación en este caso son la encuesta que está dirigida a los estudiantes y la entrevista al docente encargado del área, y así establecer una relación o concordancia de los datos obtenidos por medio de esta herramienta de investigación

Los estudiantes detallaron que si tienen conocimientos sobre la materia matemática y sistemas de ecuaciones lineales, misma que se plantea en la prueba ser bachiller, así como los docentes comentan haber impartidos están clases ya que se encuentran en el plan de estudio anual.

El docente comento que la Unidad Educativa Eloy Alfaro si cuenta con un laboratorio de informática, pero que no tiene acceso a este por lo que no ha hecho uso de un sistema evaluador similar al de la prueba ser bachiller para capacitar a los estudiantes, mientras que los estudiantes afirman este comentario por lo que no han sido capacitados para manipular dicho simulador.

Al analizar los gráficos de la encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad Educativa Eloy Alfaro, podemos ver con claridad que al contar con un laboratorio informático no se hace uso de este para capacitar a estudiantes teniendo en cuenta también que la institución no cuenta con un simulador de evaluación para que se pueda capacitar a los estudiantes y así puedan practicar y mejorar sus conocimiento acerca de este programa

## CAPÍTULO III

### 3 Implementación de un sistema informático basado en pruebas del software para el aprendizaje de un sistema de ecuaciones lineales. Llamado “Trojan”

#### 3.1 ANÁLISIS

##### 3.1.1 Descripción empresa / institución

La Unidad Educativa Eloy Alfaro está ubicada en el centro norte de la ciudad de Bahía de Caráquez, en esta se imparte clases de matemáticas 4 horas por semana a los estudiantes de 3ro Bachillerato.

##### 3.1.2 Funcional

En la materia Matemáticas el profesor imparte sus clases utilizando un libro, el cual contiene ejercicios de ecuaciones lineales, la manera de enseñar estos ejercicios a los estudiantes es planteándolos y resolviéndolos en la pizarra, los estudiantes cogen apunte de lo enseñado para posterior a esto tomarles una evaluación y saber si la manera de enseñarles los ejercicios es correcta.

##### 3.1.3 UML – diagrama de casos de uso

###### 3.1.3.1 Diagrama de casos de uso rendir prueba ser bachiller

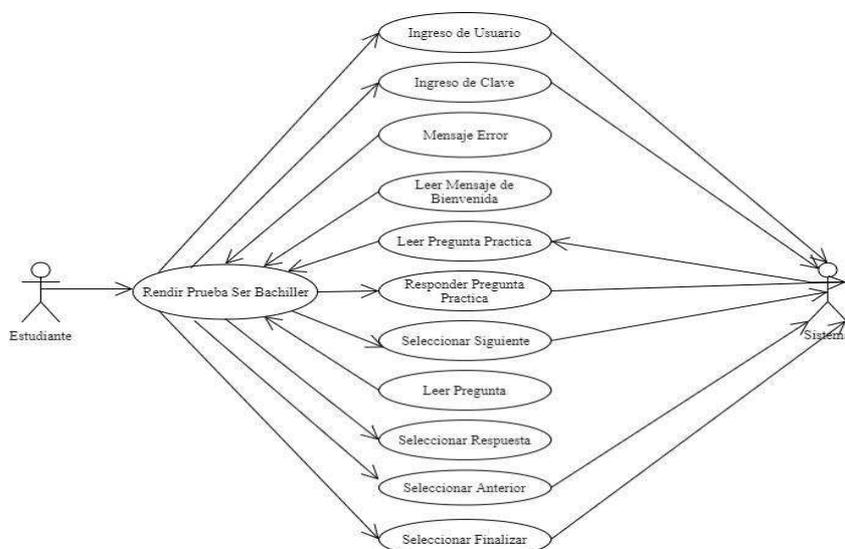


Gráfico 6. Casos de uso Ser Bachiller

### 3.1.3.2 Diagrama de casos de uso ingresar preguntas

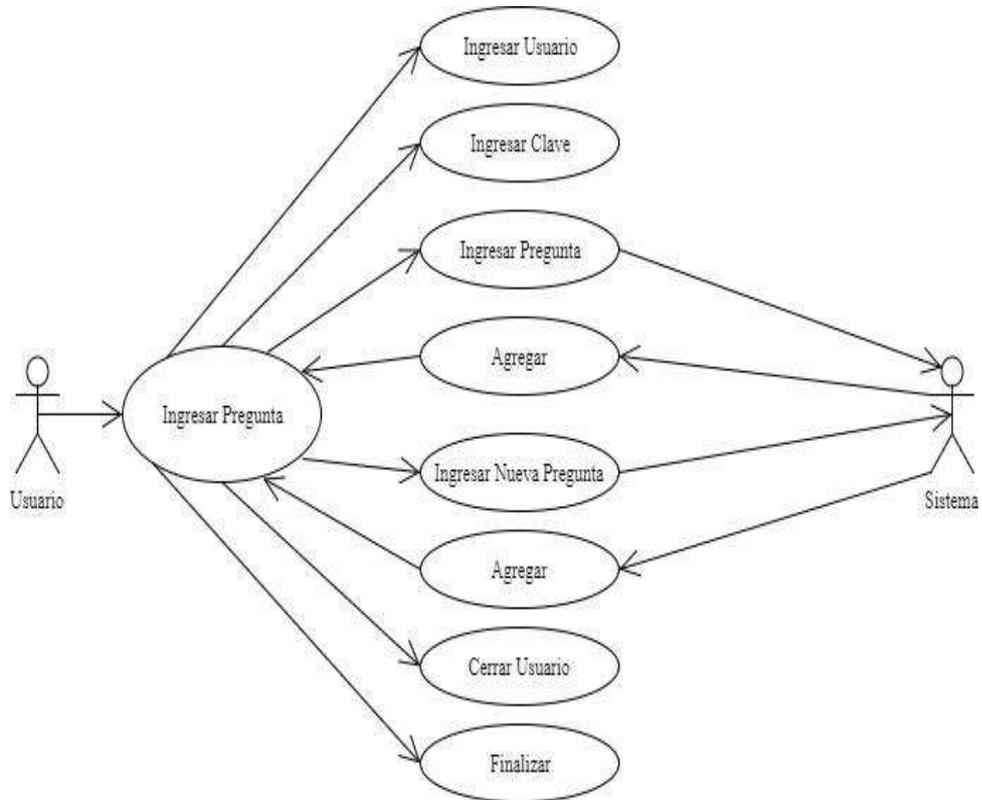


Gráfico 7. Casos de uso Preguntas

### 3.1.3.3 Diagrama de casos de uso tabular respuestas

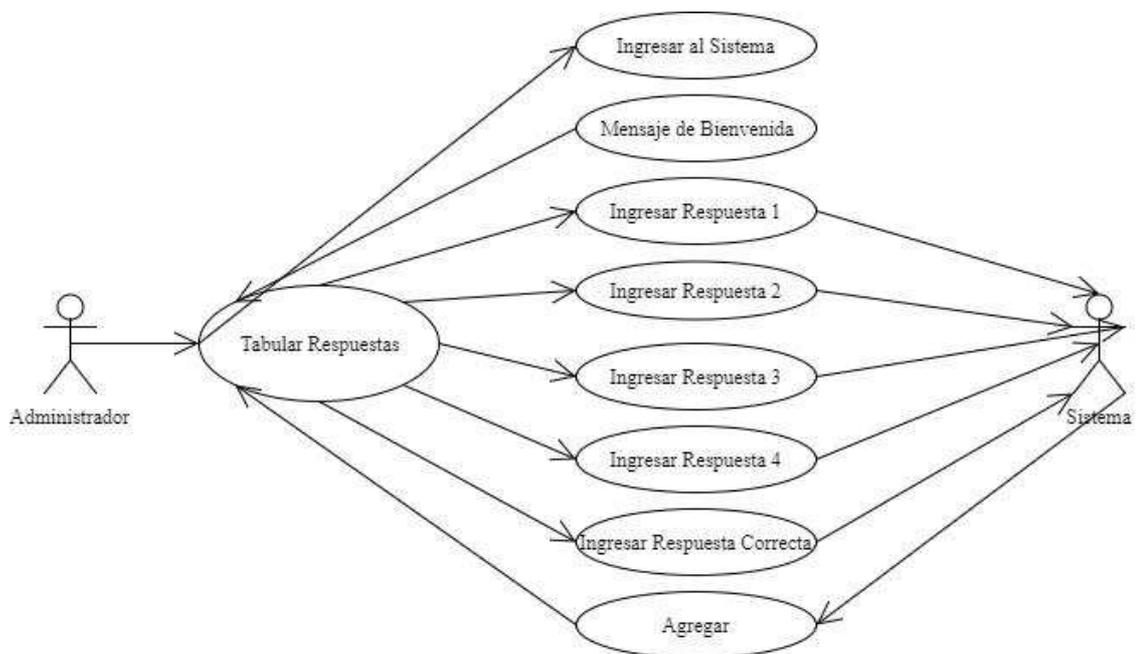


Gráfico 8. Casos de uso Respuestas

### 3.1.3.4 Diagrama de casos de uso administrador

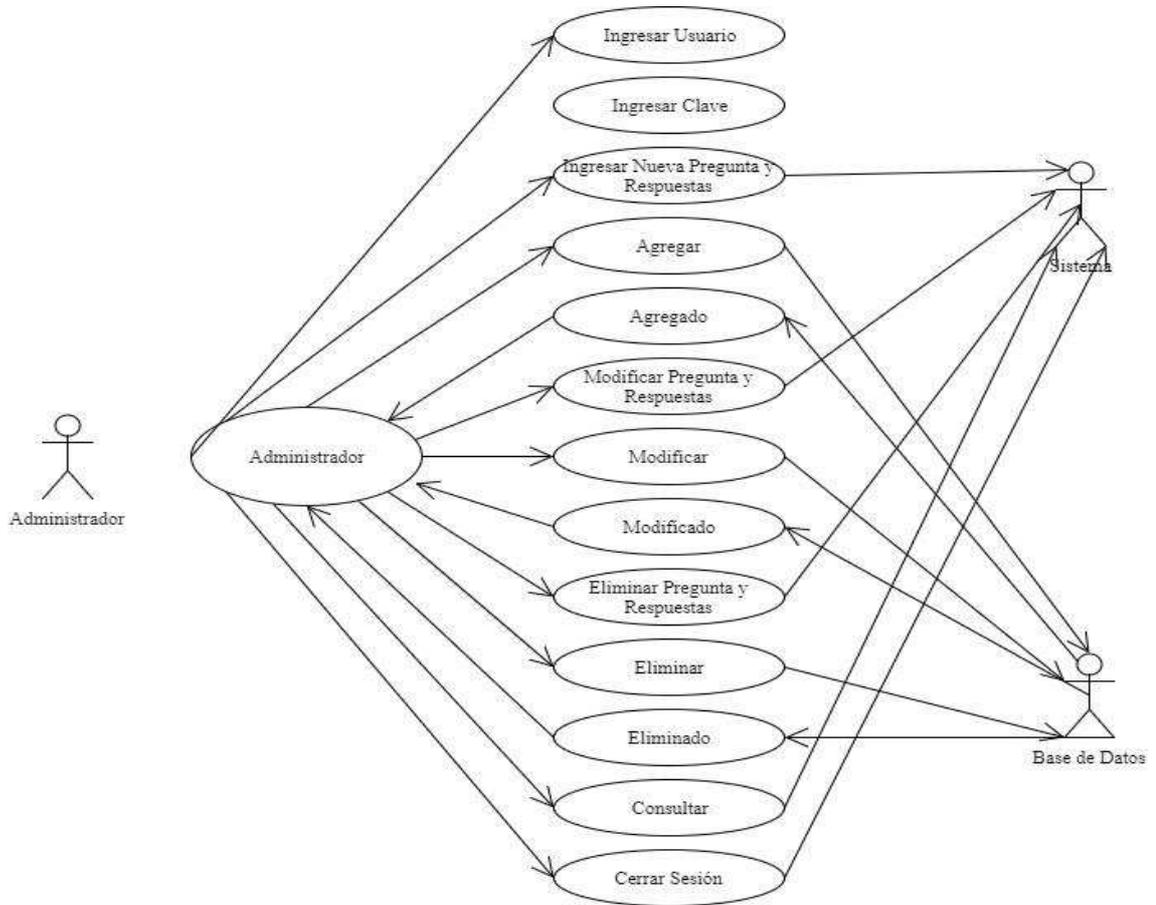


Gráfico 9. Casos de Uso Administrador

### 3.1.4 UML – diagrama de secuencia

#### 3.1.4.1 Diagrama de secuencia rendir prueba ser bachiller

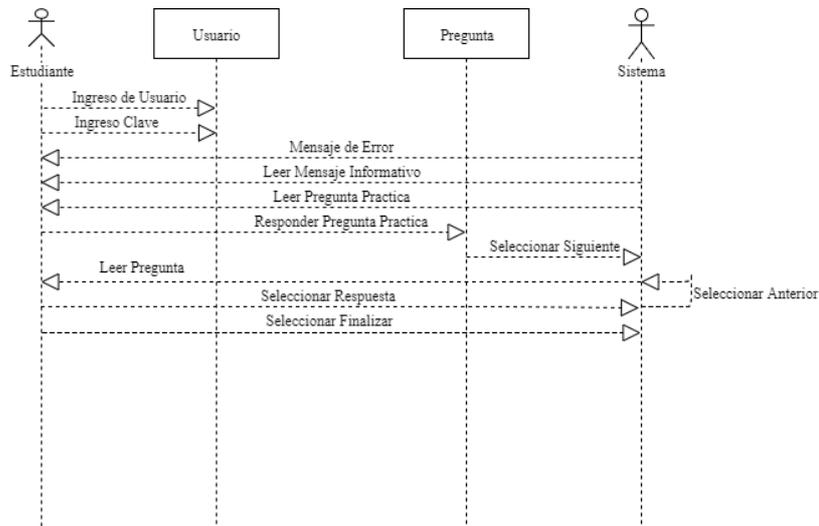


Gráfico 10. Diagrama de Secuencia Ser Bachiller

### 3.1.4.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR PREGUNTAS

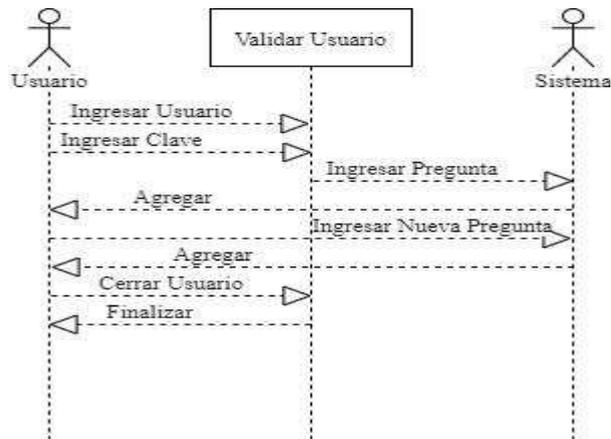


Gráfico 11. Diagrama de Secuencia Preguntas

### 3.1.4.3 Diagrama de secuencia tabular respuestas



Gráfico 12. Diagrama de Secuencia Respuestas

### 3.1.4.4 Diagrama de secuencia administrador



Gráfico 13. Diagrama de Secuencia Administrador

### 3.1.5 UML – diagrama de clases y objetos

#### 3.1.5.1 Diagrama de clases y objetos estudiantes

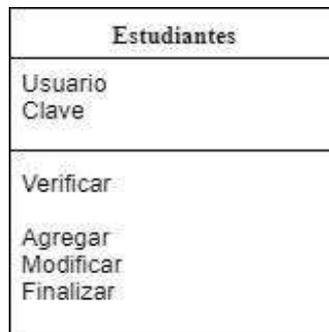


Gráfico 14. Diagrama de Clases y Objetos Estudiantes

#### 3.1.5.2 Diagrama de clases y objetos ingresar preguntas

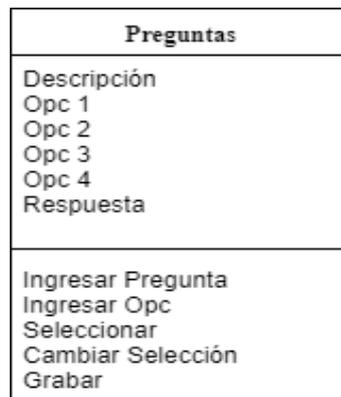


Gráfico 15. Diagrama de Clases y Objetos Preguntas

#### 3.1.5.3 Diagrama de clases y objetos prueba

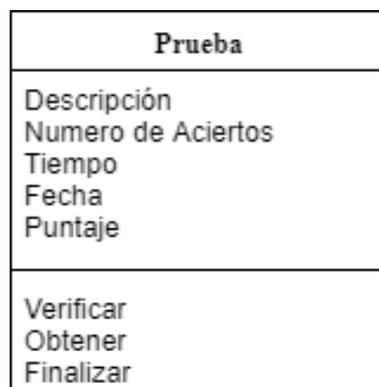


Gráfico 16. Diagrama de Clases y Objetos Prueba

### 3.1.5.4 Diagrama de clases y objetos administrador

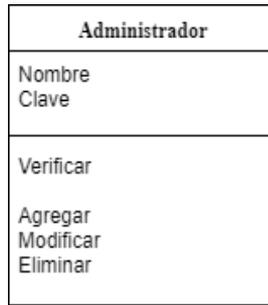


Gráfico 17. Diagrama de Clases y Objetos Administrador

### 3.1.6 UML – diagrama de estado

#### 3.1.6.1 Diagrama de estado – estudiante

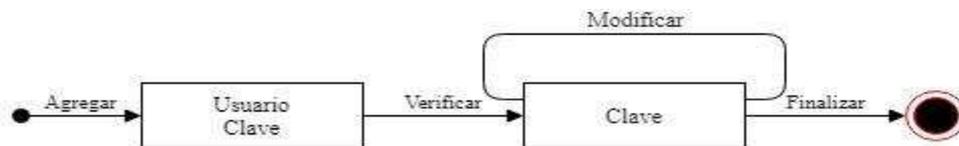


Gráfico 18. Diagrama de Estado Estudiante

#### 3.1.6.2 Diagrama de estado - ingresar pregunta



Gráfico 19. Diagrama de Estado Pregunta

#### 3.1.6.3 Diagrama de estado – prueba

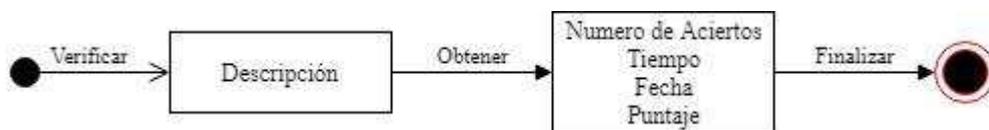


Gráfico 20. Diagrama de Estado Prueba

#### 3.1.6.4 Diagrama de estado – administrador

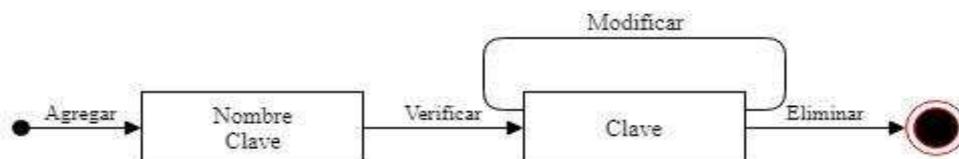


Gráfico 21. Diagrama de Estado Administrador

## 3.2 DISEÑO

El programa se desarrollara en modelo basado en capas, es programación orientada a objetos, el cual consta con 4 capas las cuales son: Clases, DAT, BL y GUI

### 3.2.1 Base de datos

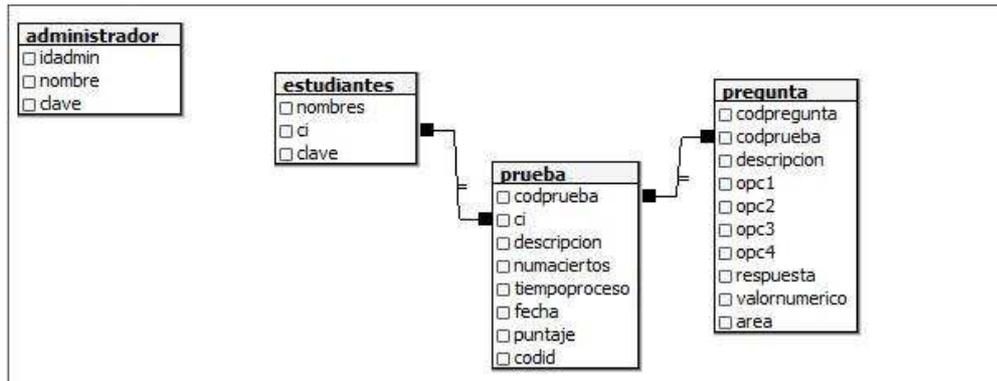


Gráfico 22. Base de Datos

### 3.2.2 Interfaz

#### f) IngresoEstud



Gráfico 23. Interfaz Ingreso Estudiante

**g) Examen**

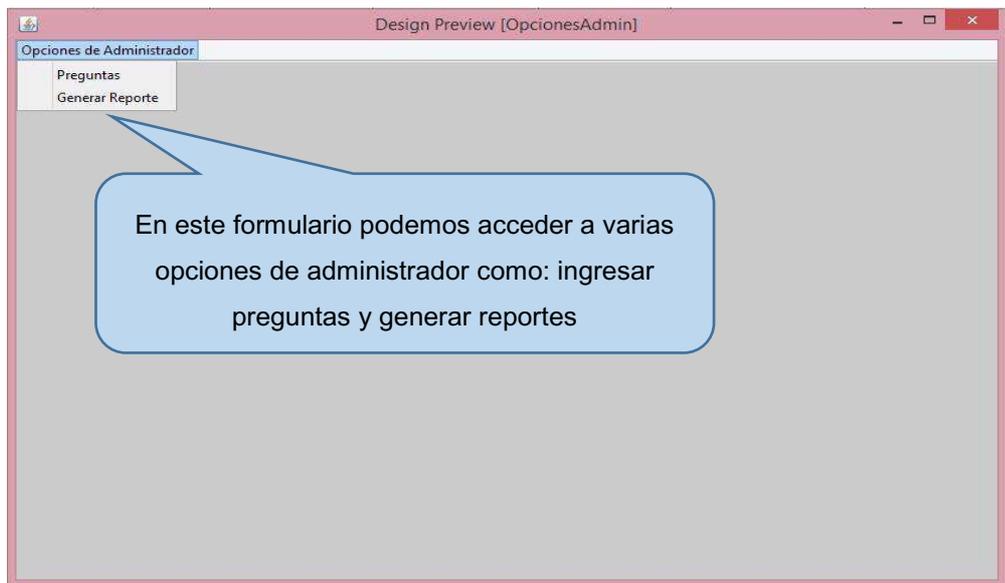
En este formulario rendimos la prueba, visualizando el código del estudiante, el tiempo, la pregunta, las respuestas y botones con diferentes opciones



**Gráfico 24. Interfaz Examen**

**h) OpcionesAdmin**

En este formulario podemos acceder a varias opciones de administrador como: ingresar preguntas y generar reportes



**Gráfico 25. Interfaz Opciones de Administrador**

i) **Preguntas**

En este formulario ingresamos preguntas y respuestas utilizando una tabla para visualizar lo almacenado, teniendo botones para agregar, modificar, eliminar y consultar lo almacenado

The screenshot shows a software interface for managing questions. At the top, there is a 'Codigo' field. Below it, the 'Preguntas' section contains an 'Ingreso preguntas' form with fields for 'Descripcion', 'Respuesta 1', 'Respuesta 2', 'Respuesta 3', 'Respuesta 4', 'Respuesta', 'Valor Respuesta', and 'Area'. Below the form is an 'Acciones' section with buttons for 'Agregar', 'Consultar', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Salir'. At the bottom is a 'Consulta' section with a radio button for 'Por Codigo', a search field, and a 'Consulta' button. Below the search is a table with four columns: 'Title 1', 'Title 2', 'Title 3', and 'Title 4'. The table has several empty rows, and a large grey rectangular area is visible below the table.

Gráfico 26. Interfaz Preguntas

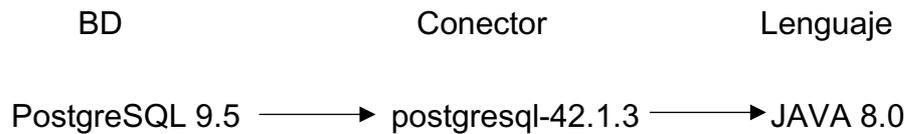
j) **Generar\_Reportes**

Aquí utilizamos una tabla para almacenar a los estudiantes que dan la prueba y dos botones uno para generar reportes y otro para salir

The screenshot shows a software interface for generating reports. At the top, there is a 'Busqueda' field. Below it, the word 'Generado' is visible. Below that is a table with four columns: 'Title 1', 'Title 2', 'Title 3', and 'Title 4'. The table has several empty rows, and a large grey rectangular area is visible below the table. At the bottom, there are two buttons: 'Generar Reporte' and 'Salir'.

Gráfico 27. Interfaz Generar Reportes

### 3.2.3 Conexión



## 3.3 DESARROLLO

### 3.3.1 Clases

- La capa clases contiene 5 clases específicas:
- La clase persona es una clase padre, esta clase hace uso de la herencia, contiene 2 clases hijas: Estudiante y Profesor.
- La clase evaluación sirve para obtener y establecer los datos de las preguntas, respuestas, puntaje, etc.
- La clase prueba sirve para obtener y establecer los datos de las pruebas como el tiempo, CI, aciertos, etc.

### 3.3.2 Formularios

- Examen.- con este formulario los estudiantes podrán rendir la evaluación.
- Generar\_Reportes.- sirve para obtener los resultados de cada estudiante que da la prueba.
- IngresoAdmin.- el administrador podrá ingresar mediante este formulario a OpcionesAdmin
- IngresoEstud.- el estudiante podrá ingresar a dar la prueba mediante este formulario
- Inicio.- el programa va a iniciar con este formulario, que nos va a permitir ingresar como administrador o como estudiante
- OpcionesAdmin.- para ingresar a este formulario tenemos que ingresar como administrador, donde vamos a encontrar un menú de opciones
- Preguntas.- aquí vamos agregar, modificar, eliminar y consultar preguntas y respuestas.

### 3.4 VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

#### 3.4.1 Prueba de datos en frio

##### 3.4.1.1 Formulario ingreso estudiantes

<b>OBJETO</b>	<b>TIPO DE OBJETO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Numero de Usuario	Caja de texto	Permite solo números
Clave	Caja de texto	Permite números, letras y símbolos
Ingresar a Examen	botón	Funciona con datos

Tabla 6. Ingreso Estudiante

##### 3.4.1.2 Formulario ingreso examen

<b>OBJETO</b>	<b>TIPO DE OBJETO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Código Estudiante	Caja de texto	Permite solo números
Tiempo	Jlabel	Permite solo números
Pregunta	Jlabel	Permite letras, números y símbolos
Respuesta	Jlabel	Permite Letras números y símbolos
seleccionador	RadioButton	Permite seleccionar respuesta
Siguiente	botón	Funciona con datos
Anterior	botón	Funciona con datos
Finalizar examen	botón	Funciona con datos

Tabla 7. Examen

### 3.4.2 Pruebas de datos reales

#### 3.4.2.1 Formulario ingreso estudiantes

<b>OBJETO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Numero de usuario	Los números sin espacio
Clave	Las letras número y símbolos de cualquier tipo
Ingresar a Examen	Si funciona

Tabla 8. Estudiantes

#### 3.4.2.2 Formulario ingreso examen

<b>OBJETO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Código Estudiante	Por defecto
Tiempo	Horas, minutos y segundos
Pregunta	Permite cualquier tipo de números, letras y símbolos
Respuesta	Permite cualquier tipo de números, letras y símbolos
seleccionador	Si funciona
Siguiente	Si funciona
Anterior	Si funciona
Finalizar examen	Si funciona

Tabla 9. Dar Examen

## 3.5 IMPLANTACIÓN

### 3.5.1 Requisitos de instalación

Para la instalación del programa Trojan se necesita tener:

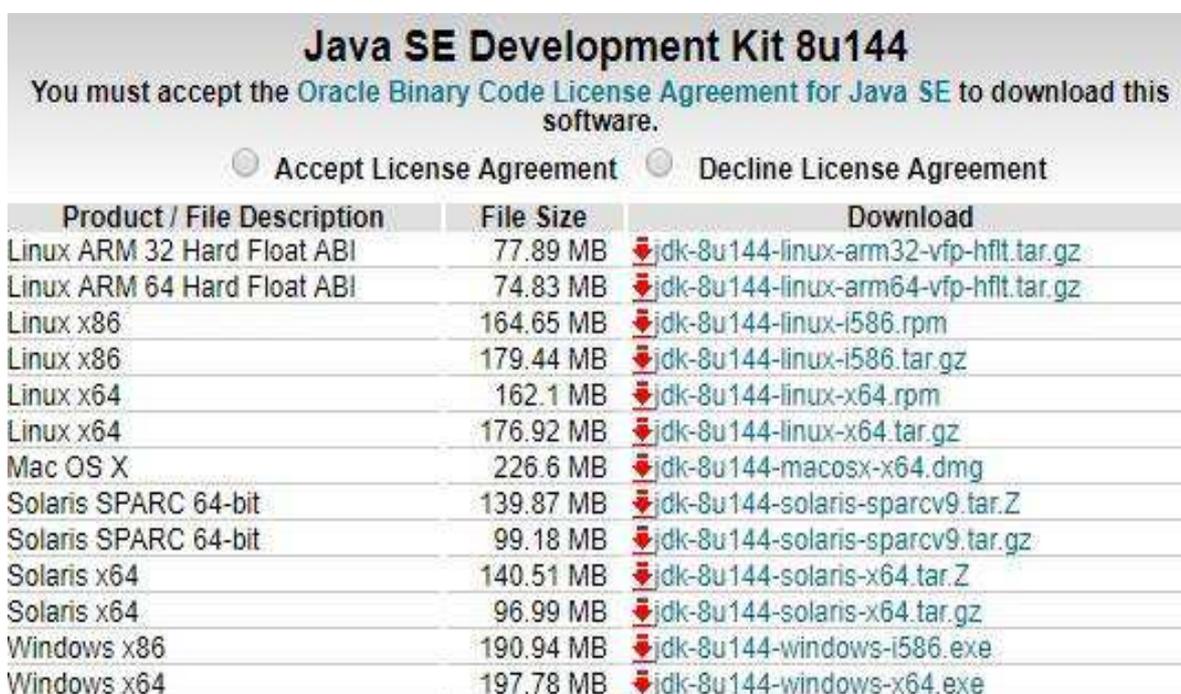
- Java SE Development kit 8 Update 141 / 8u45
- Windows 7/8
- Windows 10 (8u51 y superiores)
- Memoria RAM mínimo de 128Mb
- Espacio en Disco Duro de 4,5Mb

### 3.5.2 Manual de instalación

a) Paso 1.- vamos al link de descarga

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html?ssSourceSiteId=otnes>

b) Paso 2.- Damos click en “Accept License Agreement” luego seleccionamos el Jdk para Windows con sistema operativo de x86 o x64



Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	77.89 MB	<a href="#">jdk-8u144-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux ARM 64 Hard Float ABI	74.83 MB	<a href="#">jdk-8u144-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux x86	164.65 MB	<a href="#">jdk-8u144-linux-i586.rpm</a>
Linux x86	179.44 MB	<a href="#">jdk-8u144-linux-i586.tar.gz</a>
Linux x64	162.1 MB	<a href="#">jdk-8u144-linux-x64.rpm</a>
Linux x64	176.92 MB	<a href="#">jdk-8u144-linux-x64.tar.gz</a>
Mac OS X	226.6 MB	<a href="#">jdk-8u144-macosx-x64.dmg</a>
Solaris SPARC 64-bit	139.87 MB	<a href="#">jdk-8u144-solaris-sparcv9.tar.Z</a>
Solaris SPARC 64-bit	99.18 MB	<a href="#">jdk-8u144-solaris-sparcv9.tar.gz</a>
Solaris x64	140.51 MB	<a href="#">jdk-8u144-solaris-x64.tar.Z</a>
Solaris x64	96.99 MB	<a href="#">jdk-8u144-solaris-x64.tar.gz</a>
Windows x86	190.94 MB	<a href="#">jdk-8u144-windows-i586.exe</a>
Windows x64	197.78 MB	<a href="#">jdk-8u144-windows-x64.exe</a>

Gráfico 28. Descarga de Archivo

- c) Paso 3.- ejecutar como administrador el archivo descargado, al ejecutar este archivo nos desplegara una ventana, le damos click en “Next”

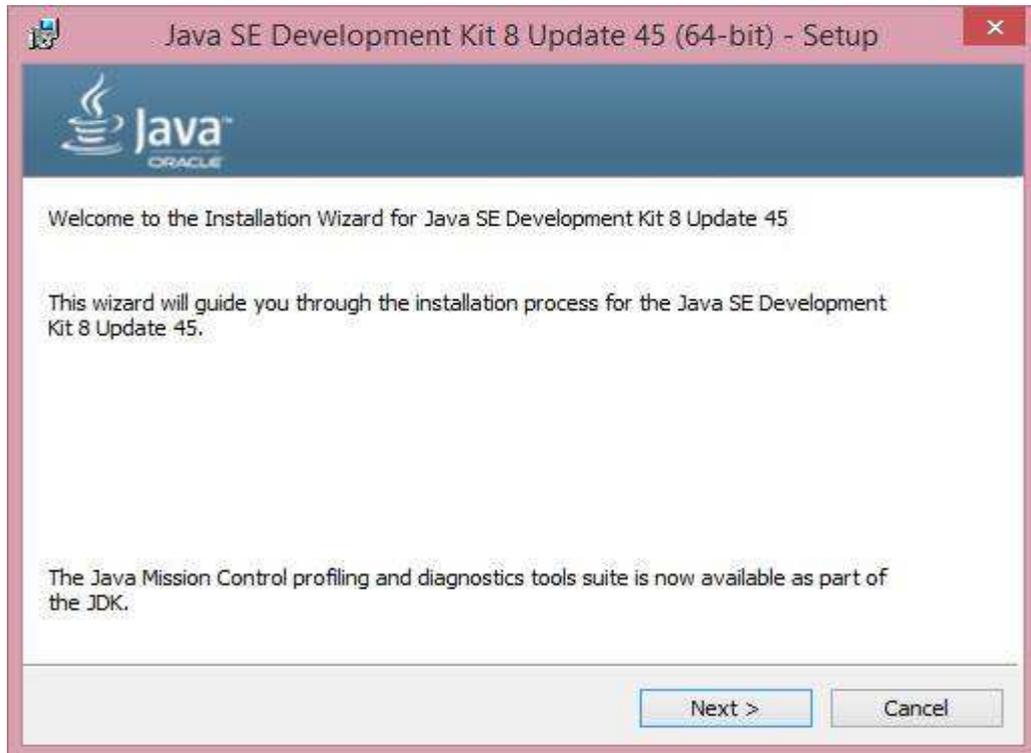


Gráfico 29. Ventana de bienvenida



Gráfico 30. Selección del instalador

- d) Paso 4.- en esta ventana vemos el progreso de Java esperamos a que instale

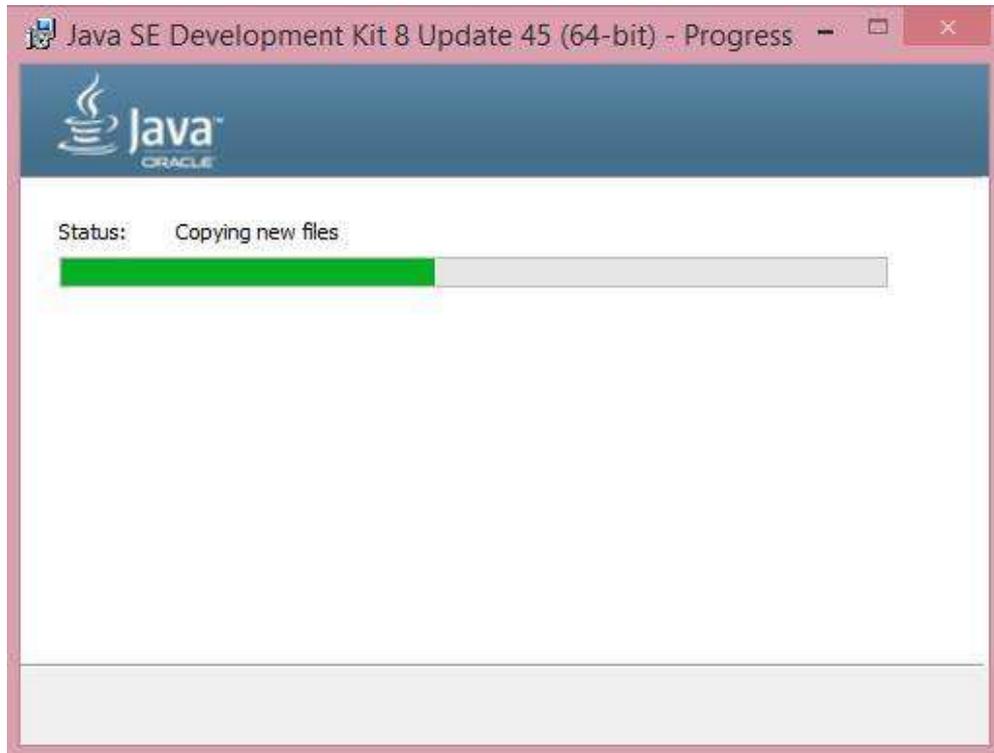


Gráfico 31. Progreso de Instalación

- e) Paso 5.- cambiar la ruta de la carpeta o la dejamos como esta, click en "siguiente"

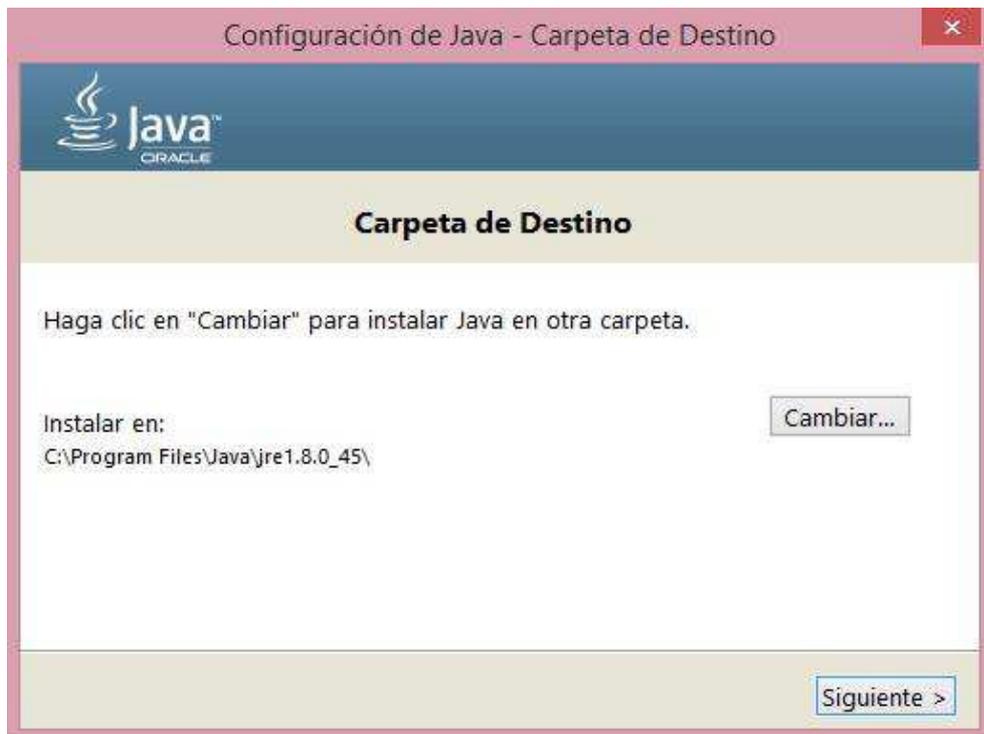


Gráfico 32. Carpeta de Destino

f) Paso 6.- esperamos que termine la instalación y damos click en “close”



Gráfico 33. Instalando

g) Paso 7.- instalamos el archivo llamado “Trojan” dándole click derecho ejecutar como administrador



Gráfico 34. Archivo

h) Paso 8.- seleccionamos el idioma de instalación y click en “aceptar”

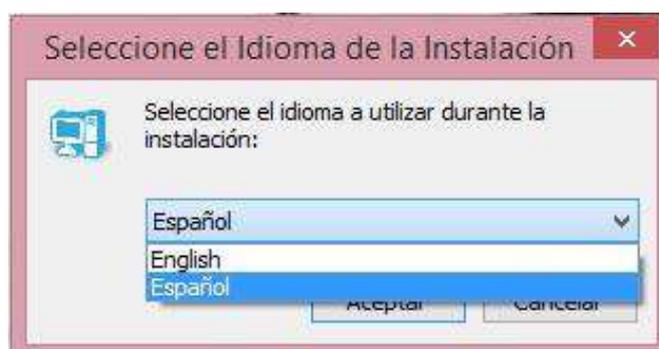


Gráfico 35. Seleccionar idioma de instalación

- i) Paso 9.- seleccionamos la carpeta donde se instalara en programa, click en “siguiente”

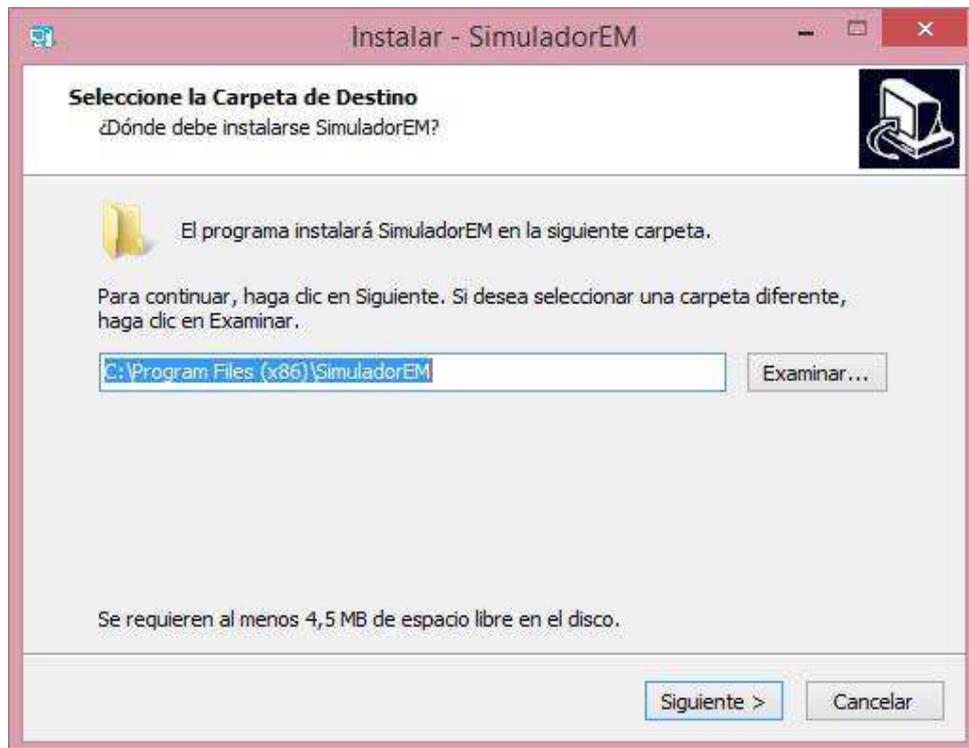


Gráfico 36. Seleccione carpeta de destino

- j) Paso 10.- seleccionamos las tareas adicionales que desea que se realicen durante la instalación. Click en “siguiente”.

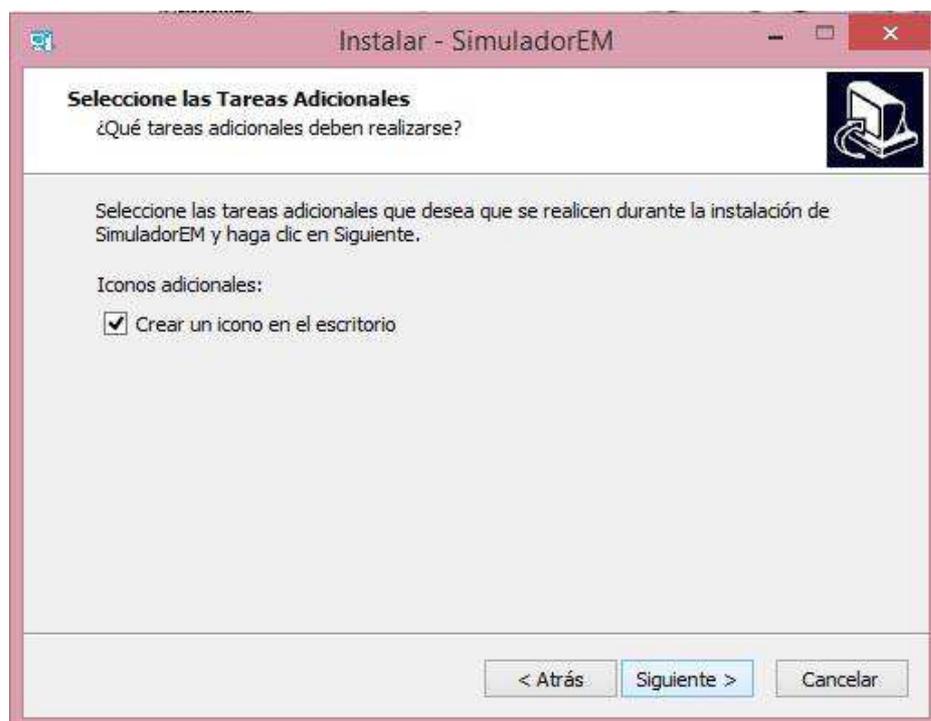


Gráfico 37. Seleccione Tareas adicionales

k) Paso 11.- hacer click en “instalar”

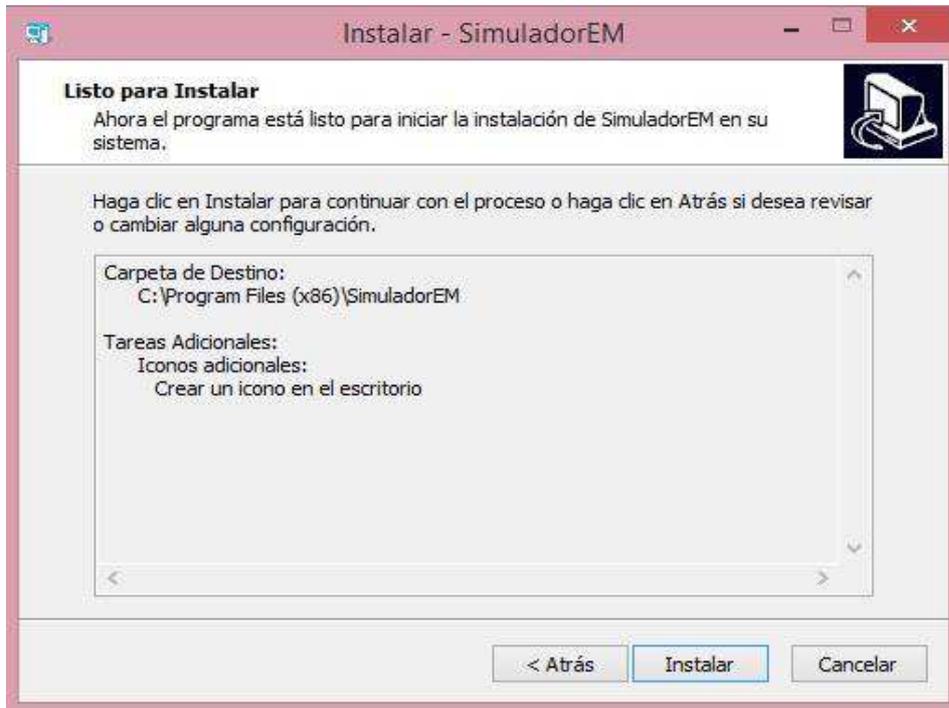


Gráfico 38. Instalar

l) Paso 12.- click en “finalizar”

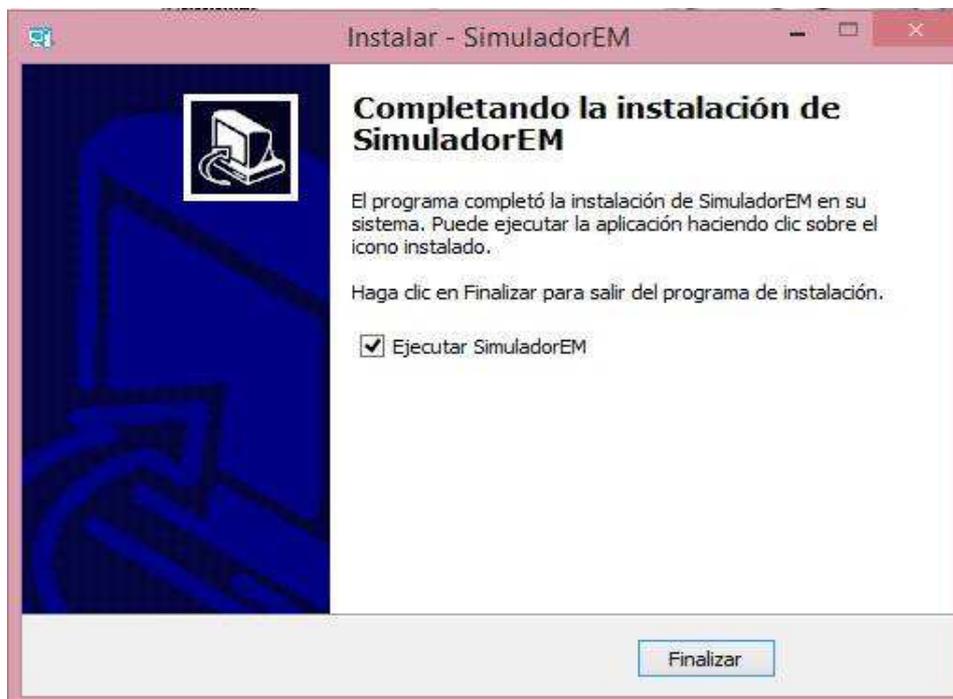


Gráfico 39. Finalizar

m) Paso 13.- instalamos PostgreSQL 9.5 para utilizarla como base de datos (BD) en cualquier máquina, y ponemos la BD como servidor.

## CONCLUSIONES

- El desarrollo de un sistema informático basado en pruebas del software para el aprendizaje de un sistema de ecuaciones lineales, ayudara a mejorar el aprendizaje del estudiante.
- La unidad educativa Eloy Alfaro no cuenta con un sistema de evaluación similar al de la prueba ser bachiller, este sistema sería necesario ya que se podría capacitar a los estudiantes para la prueba ser bachiller.
- Los estudiantes tienen conocimiento de sistema de ecuaciones lineales pero es poco su conocimiento acerca de esta herramienta de evaluación, por lo que no han sido capacitados para su uso
- Este programa es de suma importancia para los estudiantes ya que es similar al sistema de la prueba ser bachiller que la toma el senescyt para poderse graduar y escoger su carrera universitaria

## RECOMENDACIONES

- Facilitar el uso de esta herramienta al docente encargado del área para que enseñe a sus estudiantes y pueda capacitarlos.
- Es necesario que la unidad educativa Eloy Alfaro cuente con una herramienta de evaluación, para que los estudiantes puedan capacitarse y así mejorar su rendimiento en la prueba.
- Se debería capacitar a los estudiantes sobre la herramienta de evaluación para que puedan tener mejor conocimiento del sistema y puedan mejorar su rendimiento en la prueba ser bachiller.
- Practicando en este sistema ayudara a los estudiantes a mejorar sus conocimientos y calificaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ALICIA, D. (2015). *DISEÑO DEL SOFTWARE*.

Angel, A. R. (2004). *Algebra Intermedia*. Mexico: PEARSON.

Arias, A., & Durango, A. (2016). *Ingenieria y arquitectura del software*.

Billalpando Becerra, J. F., & Garcia Sandoval, A. (2014). *Matematicas Discretas*.  
Mexico: PATRIA.

Braude, E. J. (2005). *Ingenieria de Software una perspectiva orientada a objetos*.

Brenson, M., & Levine, D. (s.f.). *Estadistica Basica en Admnistracion*. Pearson.

Cabello, J. G. (2007). *Algebra Lineal sus aplicaciones en economia ingenierias y otras ciencias*. DELTA.

Cabello, J. G. (2007). *Algebra Lineal sus aplicaciones en economia ingenierias y otras ciencias*. DELTA.

Carlos, V. M. (2014). *Sistemas Inormaticos y Redes Locales*. PARANINFO.

Carpinteyro, E., & Sanchez, R. (2014). *ALGERA*. PATRIA.

Contreras Lira, A. R., Perez, P. J., Tejeda, M. C., Velazquez, M. G., & Rodriguez Ceja, C. P. (2006). *Geometria y Trigonometria*. Umbral.

Corrales, J. D., Ponce, E. A., Garzon, M. L., Sampalo, M. D., & Freire, I. R. (2006). *Tecnicos de soporte informatico de la comunidad de castilla y leon*. MAD.

Desongles, C. J. (2006). *Gestion de l funcion administrativa*. MAD.

Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Gonzales, L. A., Tablada, E. M., Diaz , M. D., Robledo, C. W., & Balzarini, M. G. (s.f.). *Estadistica para las ciencias Agropecuarias*. Brujas.

- Diaz Martin , J. F., Arsuaga Uriarte, E., & Riaño Sierra, J. (2005). *Introduccion al Algebra*. netbiblo.
- Diaz Martin, J., Arsuaga Uriarte, E., & Riaño Sierra, J. (2005). *Introduccion al algebra*. netbiblo.
- Eduardo, H. C. (2012). *Algebra Lineal*. RED TERCER MILENIO.
- F. A., Martinez, L., & Segovia, J. F. (2005). *Intoduccion a la ingenieria del software*. Madrid: DELTA.
- Fernandez, A. V. (2006). *Desarrollo de Sistemas de Informacion*. UPC.
- Florencio, G. A. (2014). *Algebra Lineal*. Mexico: Patria.
- Genero Bocco, M., & Piattini Velthuis, M. (2014). *Métodos de investigación en ingeniería del software*. Ra-Ma.
- Herederó, C. d., Lopez-Hermoso, J. J., Romero, S. M.-R., & Medina Salgado, S. (2004). *INFORMATICA Y COMUICACIONES EN LA EMPRESA*. Madrid: ESIC.
- Huidobro Moya, M. M., Blanco Solsona, A., & Calero, J. (2006). *Administracion de sistemas informaticos*. PARANINFO.
- Jay L, D. (2008). *Probabilidad Y Estadisticas*. S.A DE C.V.
- Jimenez Hernandez, J. d., Rodriguez Garcia, M. Y., & Estrada Rico, R. I. (2005). *Matematicas 1 SEP*. UMBRAL.
- Joaquin, R. B. (2016). *Matematicas*. Mexico: PATRIA.
- Jose, O. C. (2015). *Matematicas*. Mexico: PATRIA.
- Lay, D. C. (2007). *Algebra lineal y sus aplicaciones*. Mexico: Pearson.
- Luis, B. G. (2016). *Desarrollo de Aplicaciones Web en el Entorno Servidor*. Paraninfo.

- Luis, G. L. (2014). *Desarrollo de Aplicacion Web en el Entorno Servidor.IFCD0210*. IC.
- Martin, D. R. (2014). *Algebra Lineal*. Universidad del Norte.
- Mauel, C. V. (2004). *Introduccion al Algebra Lineal*. Madrid: ESIC.
- Maza, S., & Garcia, I. (2013). *Curso de introduccion al calculo para grados en ingenieria*. Universitat de Lleida.
- Montejano, G. (2013). *Ingenieria del software*. Academica Española.
- N. A., & Cendejas Morales, L. (2006). *Matematicas fundamentos de algebra*.
- Piattini, M., Angeles Moraga, M., & Calero, C. (2010). *Calidad del producto y proceso software*. RA-MA.
- Pilar, A. R. (2010). *SISTEMAS OPERATIVOS MONOPUESTOS*. Madrid: Paraninfo.
- Pineda, & Octavio, L. (2010). *Algebra Lineal: Un enfoque economico y Administrativo*. instituto politecnico nacional.
- Pressman, R. S. (2002). *Ingenieria del Software un enfoque practico*. Mc Graw Hill.
- Ramon, R. L. (2005). *Gestion del desarrollo de sistemas de telecomunicaciones e informaticos*. PARANINFO.
- Raul, N. M. (2017). *El proceso de desarrollo del software*. Campus Academy.
- Raya Cabrera, J. L., Raya Gonzales, L., & Zurdo, J. (2014). *Sistemas Informaticos*. Ra-Ma.
- Rene, J. (s.f.). *Geometria y Trigonometria*. Pearson.
- Ricardo, C. H. (2007). *Elementos de Matematicas Para la Economia*. Universidad del Rosario.

Sommerville, I. (2006). *Ingeniería del Software*. Madrid: PEARSON.

Steiner, E. (2005). *Matemáticas para la ciencias aplicadas*. Mexico: Reverte.

Tomas, X., Gonzalez, L., & Cuadros, J. (2006). *Introducción al Cálculo Numérico*.

Trejo Galindo, H. A., Salazar, J. R., De la Rosa, P. S., Velazquez Ortega, A. B., Mata, M. R., Torres, R. A., & Mariscal, B. R. (2006). *Geometría y Trigonometría*. Umbral.

Tuya, J., Ramos Roman, I., & Dolado Cosis, J. (2007). *Técnicas Cuantitativas para la gestión en la ingeniería del software*. Netbiblo.

Ureña Prieto, F., Maroto Lopez, J., & Aranda Ortega, E. (2012). *Matemáticas I*. Lulu.

## ANEXOS

Encuesta dirigida a los estudiantes de 3ro de bachillerato de la Unidad Educativa  
Eloy Alfaro de bahía de Caráquez

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	Conoce Ud. Sobre la materia de matemáticas		
2	Conoce Ud. Sobre ejercicios de ecuaciones lineales		
3	Conoce Ud. De cuantas preguntas consta la materia de matemática en la prueba de ser bachiller		
4	Ud. Conoce el tiempo límite para responder las preguntas de las pruebas ser bachiller		
5	Ud. Conoce el modelo de calificación de las pruebas ser bachiller		
6	Ud. Conoce las materias que están incluidas en la prueba ser bachiller		
7	Alguna vez has utilizado una herramienta informática de evaluación		
8	Alguna vez le han enseñado a utilizar la herramienta informática para un mejor manejo		
9	Alguna vez se ha capacitado para dar pruebas de ser bachiller		

10	Cuantas horas se ha capacitado para la prueba de ser bachiller	5 HORAS	MAS DE 5HORAS	MENOS DE 5 HORAS	NUNCA

## Entrevista Docente

¿Se les enseña Matemática a los estudiantes de una forma correcta?

---

---

¿Se les ha enseñado a los estudiantes ejercicios de ecuaciones lineales?

---

---

¿Se les ha explicado a los estudiantes sobre las preguntas de matemática que van en la prueba ser bachiller?

---

---

¿Cuál es el tiempo límite para responder las preguntas de ser bachiller?

---

---

¿Cuál es el modelo de calificación de la prueba ser bachiller?

---

---

¿Cuáles son las materias que se incluyen en la prueba ser bachiller?

---

---

¿Se le ha enseñado a los estudiantes a utilizar una herramienta informática de evaluación?

---

---

¿Cuál es la enseñanza que se da a los estudiantes para un mejor manejo de la herramienta? Informática

---

---

¿Ha tomado pruebas en un simulador de evaluación?

---

---