

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA I EN LA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

PRESENTADO POR:

Br. KARINA NOHELY FUENTES GUIDOS

PARA OPTAR AL GRADO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

SAN VICENTE, 01 FEBRERO DEL 2021

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

LIC MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

LIC. MSc. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO:

ING. MSc. ROBERTO ANTONIO DIAZ FLORES

SECRETARIO:

LIC. MSc. CARLOS MACELO TORRES ARAUJO

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

JEFATURA:

ING. VIRNA YASMINA URQUILLA CUÉLLAR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

TÍTULO:

APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA I EN LA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

PRESENTADO POR:
KARINA NOHELY FUENTES GUIDOS

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:
LIC. MSc. CARLOS MARCELO TORRES
ING. ERICK SANTIAGO PALACIOS
ING. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA

SAN VICENTE, ENERO DE 2021

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

TRIBUNAL EVALUADOR:

LIC. MSc. CARLOS MARCELO TORRES

ING. ERICK SANTIAGO PALACIOS

ING. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA

AGRADECIMIENTOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por ser la institución responsable de guiarme y forjarme como profesional y lograr culminar mi carrera universitaria.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

Por prestar sus instalaciones, catedráticos, recursos que fueron de gran apoyo durante el proceso para poder llevar a cabo el presente trabajo de graduación, ya que nos proporcionaron toda la información necesaria y en el momento oportuno.

DOCENTE DIRECTOR

Al Lic. MSc. Carlos Marcelo Torres por todo su interés, apoyo y sabiduría brindada durante todo el proceso del trabajo de graduación con sus correcciones, consejos y ayuda fundamental que impulsó y forjó el presente trabajo de graduación.

A DIOS

Gracias por todas las bendiciones que derramas en mi familia y mis seres queridos. Eres tú señor quien guía mis pasos y en tu infinita misericordia me has permitido alcanzar esta gran meta en mi vida. También te quiero dar gracias por brindarme salud, sabiduría y sobre todo porque siempre estás a mi lado y nunca me abandonas en los momentos difíciles. Gracias por todo señor.

A MI MADRE

A mi madre Carolina Elizabeth Guidos Díaz por siempre guiarme, aconsejarme y brindarme sabias palabras en mis momentos de flaqueza durante tomo mi proceso de estudios, por tus sacrificios, y apoyo incondicional para terminar mi carrera universitaria y todo este triunfo es gracias a ti.

A MI ASESOR

Quiero agradecerle por cada consejo, sugerencias y tiempo dedicado durante el desarrollo de mi carrera universitaria, durante el proceso de mi trabajo de graduación y para mi desarrollo como persona y como profesional.

Resumen

El desarrollo del proyecto “Aplicación informática para la asignatura de Matemática I en la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador.” fue realizado como trabajo de graduación para optar al grado de ingeniero de sistema informático, en el Capítulo I se detalla los procesos actuales dentro de la asignatura de igual manera se describe la metodología para el desarrollo del proyecto, el presupuesto total del desarrollo de la aplicación y también se presenta el planteamiento del problema, en el Capítulo II se muestran los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos del sistema que se necesitan para la aplicación basándose en la metodología de desarrollo seleccionada, en el Capítulo III se presentan los estándares de diseño y base de datos, logrando así crear una herramienta que cumpla los objetivos planteados al inicio del proyecto.

Palabras clave: Aplicación, teoría, ejercicios, archivos, código, acceso.

Summary

The development of the project "Computer application for the subject of Mathematics I in the Computer Systems Engineering career at the Paracentral Multidisciplinary Faculty of the University of El Salvador." It was carried out as graduation work to qualify for the degree of computer system engineer, in Chapter I the current processes within the subject are detailed in the same way the methodology for the development of the project is described, the total budget of the development of the application and the problem statement is also presented, in Chapter II the computer, development and operating requirements of the system that are needed for the application are shown based on the selected development methodology, in Chapter III the design standards are presented and database, thus creating a tool that meets the objectives set at the beginning of the project.

Keywords: Application, theory, exercises, files, code, access.

Índice General

Introducción.....	14
Generalidades	15
Objetivos	15
General.....	15
Específicos.....	15
Justificación	16
Alcances	17
Limitaciones y Observaciones	20
Capítulo I: Anteproyecto.....	21
1.1. Antecedentes	21
1.1.1. Antecedentes de la Institución	21
1.1.2. Antecedentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas.....	21
1.2. Estado del arte.....	22
1.3. Procesos actuales	24
1.3.1. Guías de estudio	24
1.3.2. Laboratorios	24
1.3.3. Cronograma de actividades.....	24
1.3.4. Planificaciones	25
1.4. Planteamiento del problema	25
1.4.1. Diagrama de Pareto	25
1.5. Metodología para el desarrollo del proyecto	28
1.5.1. Metodología Modelo – Vista - Controlador (MVC).....	28
1.6. Presupuesto.....	28
1.6.1. Recurso Humano.....	28
1.6.2. Tecnológicos.....	29
1.6.2.1. Depreciación del equipo informático.....	29
1.6.3. Logísticos y materiales	30
1.6.3.1. Papelería y útiles	30
1.6.3.2. Consumo de energía eléctrica	30
1.6.3.3. Consumo de internet.....	31
1.6.4. Valor total de la aplicación.....	31

Capítulo II.....	32
Requerimientos	32
2.1. Diagrama jerárquico de procesos.....	32
2.2. Requerimientos informáticos.....	33
2.3. Requerimientos de desarrollo	39
2.3.1. Software.....	39
2.3.1.1. Plataforma de desarrollo.....	40
2.3.1.2. Sistema operativo.....	40
2.3.1.3 Gestor de base de datos.....	40
2.3.1.4 Servidor web.....	42
2.3.2. Hardware.....	43
2.4. Requerimientos operativos.....	43
2.4.1. Software.....	43
2.4.2. Hardware.....	44
2.4.3. Servidor.....	44
3 Diseño.....	45
3.1. Estándares de diseño.....	45
3.1.1. Estándar de interfaz.....	45
3.1.2. Estándar de objetos.....	47
3.1.3. Estándar de botones.....	48
3.1.4. Estándar de control.....	50
3.1.5. Estándar de entradas.....	50
3.1.6. Acceso a los módulos del sistema.....	52
3.1.7. Diseño de entradas.....	52
3.1.7.1 Diseño de entradas para el Administrador.....	53
3.1.7.2 Diseño de entradas para Docente.....	55
3.1.7.3 Diseño de salidas para Administrador.....	55
3.1.7.4 Diseño de salidas para Docente.....	56
3.2. Diseño de datos.....	58
3.2.1 Modelo físico.....	58
Capítulo IV: Programación.....	63
4 Estándares de programación	63
4.1 Terminología utilizada.....	63
4.1.1. HTML5.....	63

4.1.2 CSS.....	64
4.1.3. PHP.....	65
4.1.4. Javascript.....	65
4.1.5. jQuery.....	66
4.2 Codificación.....	66
4.2.1 HTML5.....	66
4.2.2 CSS.....	67
4.2.3 PHP.....	67
4.2.4 Javascript.....	68
4.3. Pruebas.....	68
4.3.1 Pruebas por usuario.....	68
4.3.1.1 Prueba para administrador.....	69
4.3.1.2 Prueba para docente.....	70
4.3.1.3 Prueba para estudiante.....	71
Capítulo V: Implementación.....	72
5.1. Plan de capacitación.....	72
Objetivos.....	72
General.....	72
Específicos.....	72
5.1.2. Planeación.....	72
5.1.2.1 Preparación e instalación.....	72
5.1.2.2 Capacitación.....	72
5.1.3 Resultados obtenidos.....	74
5.2. Documentación del sistema.....	74
5.2.1. Manual de Usuario.....	74
5.2.2. Manual de Programador.....	74
5.2.3. Manual de Configuración.....	74
Conclusiones.....	75
Recomendaciones.....	76
Referencias.....	77
Anexos.....	78

Índice de tablas

Tabla 1 Beneficiarios directos e indirectos.	17
Tabla 2 Programa de la asignatura de Matemática I.	23
Tabla 3 Encuesta dirigida a estudiantes de la asignatura de matemática I.	26
Tabla 4 Costo del recurso humano.	29
Tabla 5 Gasto por depreciación del equipo informático.	29
Tabla 6 Costo de papelería y útiles para desarrollo de la aplicación informática.	30
Tabla 7 Gasto por consumo eléctrico del equipo de desarrollo para la aplicación informática.	30
Tabla 8 Costo por consumo de internet.	31
Tabla 9 Valor de la aplicación informática.	31
Tabla 10 Diagrama administrador.	33
Tabla 11 Diagrama docente.	34
Tabla 12 Diagrama estudiante.	35
Tabla 13 Herramientas de desarrollo.	40
Tabla 14 Base de datos.	41
Tabla 15 Comparación entre los servidores web.	42
Tabla 16 Requerimiento de equipo.	43
Tabla 17 Requerimiento de servidor y terminales.	43
Tabla 18 Hardware terminales.	44
Tabla 19 Hardware servidor.	44
Tabla 20 Pantalla principal.	45
Tabla 21 Estándar de interfaz.	46
Tabla 22 Estándar de objetos.	47
Tabla 23 Estándar de botones.	48
Tabla 24 Estándar de objetos.	50
Tabla 25 Estándar de entradas.	51
Tabla 26 Pantalla principal.	52
Tabla 27 Simbología de captura.	53
Tabla 28 Nuevo usuario.	53
Tabla 29 Modificar usuario.	54
Tabla 30 Subir datos.	55
Tabla 31 Salida de archivos.	56
Tabla 32 Salida de código.	56
Tabla 33 Cambiar código.	57
Tabla 34 Acceso alumno.	58
Tabla 35 Descripción tabla tb_units.	58
Tabla 36 Descripción tabla tb_subjects.	59
Tabla 37 Descripción tabla tb_files.	59
Tabla 38 Descripción tabla tb_teachers.	59
Tabla 39 Descripción tabla tb_users.	60
Tabla 40 Descripción tabla tb_binnacles.	60
Tabla 41 Descripción tabla tb_students.	60
Tabla 42 Descripción tabla tb_password_resets.	61
Tabla 43 Descripción tabla tb_migrations.	61
Tabla 44 Prueba administrador.	69
Tabla 45 Prueba docente.	70

Tabla 46 Prueba estudiante.	71
Tabla 47 Calendario de capacitación.	73

Índice de figuras

Figura 1. Recopilación de datos por medio de la administración académica FMP-UES, año 2019.....	17
Figura 2. Diagrama de Pareto.	27
Figura 3. Diagrama jerárquico de procesos, Sistema propuesto.	32
Figura 4. Diagrama de caso de uso para el usuario Administrador	33
Figura 5. Diagrama de caso de uso para el usuario Docente	34
Figura 6. Diagrama de caso de uso para el usuario estudiante.....	35
Figura 7. Diagrama de actividad para el caso de uso Iniciar sesión.....	38
Figura 8. Diagrama de secuencia para el caso de uso Mostrar menú principal	39
Figura 9. Pantalla principal	46
Figura 10. Estándar de interfaz	47
Figura 11. Estándar de entrada para formulario.....	51
Figura 12. Estándar de entrada para ventana	51
Figura 13. Diseño de formulario nuevo usuario	54
Figura 14. Diseño de formulario Nuevo usuario.....	54
Figura 15. Diseño de formulario subir archivos	55
Figura 16. Diseño de formulario subir archivos	56
Figura 17. Diseño de formulario código de acceso de alumnos	57
Figura 18. Diseño de formulario cambiar código	57
Figura 19. Diseño de formulario Listado de acceso de alumnos al sistema.....	58
Figura 20. Modelo físico de la base de datos.	62
Figura 21. Sintaxis de documento HTML	64
Figura 22. Sintaxis de documento CSS.....	64
Figura 23. Sintaxis de documento PHP.	65
Figura 24. Sintaxis de documento JavaScript.	65
Figura 25. Sintaxis de documento jQuery.....	66
Figura 26. Codificación HTML5	66
Figura 27. Codificación CSS	67
Figura 28. Codificación PHP	67
Figura 29. Codificación Javascript.....	68
Figura 30. Crear usuario.	69
Figura 31. Subir archivo.	70
Figura 32. Resolución de ejercicios.	71

Introducción

La matemática I es una asignatura importante y de requisito para otras en el transcurso de la formación de la carrera de ingeniería de sistemas informáticos en la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador (FMP-UES), esta asignatura no cuenta con una herramienta informática que proporcione ayuda en los temas o contenidos de estudio que se contemplan en el programa de estudio de la asignatura, por lo que nace la idea del desarrollo de una paliación informática como proyecto, el cual se detallan en el siguiente documento dividido en dos fases:

- La primera llamada generalidades, presenta un resumen de los objetivos que persigue el proyecto, así como la justificación, alcances, limitaciones y observaciones.
- La segunda parte del documento está dividida en diferentes temas que conforman el capítulo I, en este abarca los datos generales de la (FMP-UES), la forma en que está siendo abordado el tema tratado por la tesis, se hace un resumen de los procesos actuales, el planteamiento del problema, la metodología para el desarrollo del proyecto, el costo de su desarrollo e implementación, el cronograma de actividades a realizar, referencias y anexos.

Generalidades

Objetivos

General

Desarrollar una aplicación informática para la asignatura de matemática I en la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador.

Específicos

- Recordar a los estudiantes los procesos básicos aritméticos y algebraicos de las matemáticas.
- Orientar a los estudiantes a la correcta solución de ejercicios de la asignatura de Matemática I.
- Proporcionar a los estudiantes universitarios una aplicación informática que apoye el desarrollo de la comprensión de la asignatura de Matemática I para la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Justificación

La importancia de las matemáticas reside en el uso que se le da cotidianamente, también que proporciona las herramientas necesarias para el desarrollo intelectual de las ciencias y las tecnologías.

Existen diferentes factores que están ligados a la dificultad que presentan los estudiantes al comprender las matemáticas, así como también los altos índices de reprobación entre los estudiantes desde educación básica hasta la educación superior.

Este trabajo se enfocará en estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la FMP-UES entre el primer y cuarto ciclo de estudio.

Basándose en los datos proporcionados por la Administración Académica de la FMP-UES, se puede observar el bajo rendimiento en los estudiantes que cursan la materia de Matemática I (Ver figura 1), a través de esta información se observa que los estudiantes tienen grandes dificultades en la comprensión y análisis de las matemáticas; esta puede ser considerada como una limitante para el avance de los universitarios en la carrera ya que es una materia de pre requisito, es decir que es necesaria aprobarla para poder llevar otras materias, que se imparten en ciclos siguiente como por ejemplo las asignaturas de Matemática II y Física I, que se llevan en el segundo ciclo de estudio.

Por lo que se realizará una aplicación informática de una forma interactiva como herramienta de apoyo, haciendo uso de los programas de estudios que implementa la Universidad de El Salvador en dicha carrera, beneficiando directamente a la población universitaria de nuevo ingreso que cursan la asignatura de Matemática I y a los docentes que la imparten, e indirectamente a los potenciales estudiantes que la cursarán en su debido tiempo (Ver tabla 1), esperando obtener como beneficio un mejor rendimiento académico en la asignatura de Matemática I.

ÍNDICE DE REPROBACIÓN DE ESTUDIANTES EN LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS (2012-2018)

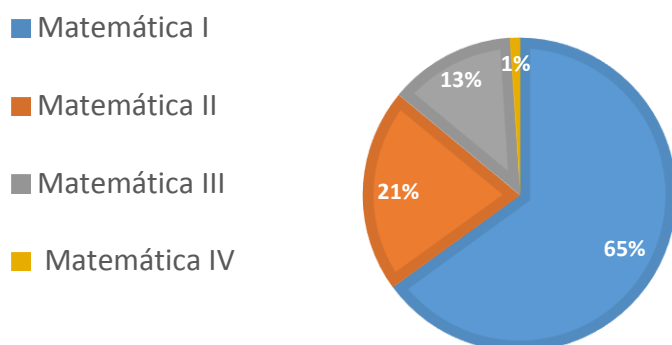


Figura 1. Recopilación de datos por medio de la administración académica FMP-UES, año 2019.

Tabla 1

Beneficiarios directos e indirectos.

Beneficiarios	Directos	Indirectos
Estudiantes que cursan la asignatura	100 por año	
Docentes que imparten la asignatura	4 por año	
Potenciales estudiantes		180 por año

Nota: Recopilación de datos proporcionados por la administración académica FMP-UES, año 2019.

Alcances

Se realizará una aplicación informática que estará compuesta de una serie de módulos y cada uno de estos estará dividido en seis áreas: teoría, ejemplos, consejos rápidos, ejercicios prácticos, ejercicios propuestos y propiedades básicas de la matemática; que brindarán apoyo a los temas de estudio contemplados en matemática I. Los módulos se describen a continuación:

1. Módulo de Desigualdades. Funciones y sus gráficas.
 - 1.1. Desigualdades.
 - 1.2. Rectas en el plano.
 - 1.3. Circunferencias y gráficas de Ecuaciones.
 - 1.4. Funciones.
 - 1.5. Gráficas de funciones.
 - 1.6. Funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.
2. Límites y continuidad.
 - 2.1. Límites de una función.

- 2.2. Propiedades de los límites.
 - 2.3. Límites laterales.
 - 2.4. Límites infinitos.
 - 2.5. Límites al infinito.
 - 2.6. Continuidad.
3. Derivación.
- 3.1. La Derivada y el problema de la Recta Tangente.
 - 3.2. Diferenciabilidad y continuidad.
 - 3.3. Reglas de Derivación.
 - 3.4. Derivadas de la funciones compuesta.
 - 3.5. Derivación implícita.
 - 3.6. Razones relacionadas.
 - 3.7. Derivadas de Orden Superior.
4. Aplicaciones de la derivada.
- 4.1. Valores máximos y mínimos.
 - 4.2. Funciones Crecientes y Decrecientes.
 - 4.3. Concavidad y Puntos de Inflexión.
 - 4.4. Trazo de la gráfica de una función.
 - 4.5. Problemas de optimización.
 - 4.6. La Diferencial.
5. Seguridad.
6. Ayuda.
7. Acerca de.

Los módulos antes descritos estarán divididos en seis aéreas que se describen a continuación:

1. Teoría: Esta área de la aplicación muestra información relevante sobre el tema a estudiar, como lo son los teoremas, definiciones, reglas, etc.
2. Ejemplos: En este se muestra ejercicios con su respectiva resolución paso a paso para la mejor comprensión de los universitarios.
3. Consejos rápidos: Se muestra diferentes datos puntuales sobre el tema estudiado, por medio de:
 - 3.1. Recordatorios.
 - 3.2. Conceptos.
 - 3.3. Teoremas.
 - 3.4. Propiedades:
 - 3.4.1. Funciones exponenciales.
 - 3.4.2. Razones trigonométricas.
 - 3.4.3. Funciones logarítmicas.
 - 3.4.4. Radicales.
 - 3.4.5. Funciones Cuadráticas.
4. Ejercicios prácticos: Poseerá una serie de ejercicios a realizar de forma interactiva, los cuales se basan en el material de apoyo y servirán como práctica al estudiante.
5. Ejercicios propuestos: Habrá un guía de ejercicios propuestos a realizar por el estudiante.
6. Propiedades básicas de la matemática: En esta área se encontrarán diferentes definiciones y ejemplos de los temas básicos de matemática, entre los cuales se contemplarán:
 - 6.1. Aritmética:
 - 6.1.1. Números quebrados.
 - 6.1.2. Operación de signos de agrupación

6.2. Álgebra:

6.2.1. Casos de factorización.

6.2.2. Solución de ecuaciones de una incógnita.

6.2.3. Simultaneó de ecuaciones.

6.3. Trigonometría:

6.3.1. Funciones trigonométricas.

6.3.2. Razones.

6.3.3. Identidades.

6.4. Relaciones y Funciones.

Limitaciones y Observaciones

- Cambio o modificación de pensum y/o plan de estudio en la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Capítulo I: Anteproyecto

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes de la Institución

Por medio de la iniciativa de ciudadanos vicentinos, entre los cuales fueron convocados por el doctor Luis Sarbelio Navarrete, organizados en el comité Pro-Fundación, iniciaron en el año de 1986 las gestiones para la realización del Centro Regional Universitario Paracentral (CRUP), hoy Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador, la cual surge como institución de Educación Superior para el 27 de abril del año 1989 según el acuerdo No. 67-87-89-5.2 del Consejo Superior Universitario; y se transforma a Facultad por Acuerdo No. 39-91-95-IX de fecha 4 de junio de 1992, en un primer momento sirviendo únicamente carreras de formación del profesorado para el sistema educativo nacional. (Ortiz, 2003, págs.43-56); hasta la fecha del año 2019 ofrece once carreras entre licenciaturas, ingenierías y profesorados.

1.1.2. Antecedentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas

La tesis de Cortes, Henríquez y Lara. (2007). APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL ACADEMICO-ADMINISTRATIVO DEL DEPARTAMENTO DE INFORMATICA EN LA FACULTAD MULTIDISIPLINARIA PARACENTRAL DE LA UNIVERCIDAD DE EL SALVADOR. Describe que a mediados de la década de los 90's en la FMP-UES muchas de las carreras ofrecidas experimentaban una baja demanda de ingreso de estudiantes, sobre todo en la carrera de profesorado en matemáticas. Por esta razón el colectivo de matemática que pertenecía al Departamento de Ciencias Naturales y Matemática (integrado por Lic. Ana María Constanza, Lic. José Martin Montoya y Lic. Manuel Antonio Aguilar) tuvo la iniciativa de crear una carrera que llenara las expectativas de los estudiantes de la zona paracentral. El colectivo de matemática consideró que en la Facultad existían los requerimientos mínimos para poder implementar la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, ya se contaba con un licenciado en matemáticas con opción en computación.

El colectivo de matemática hizo las gestiones necesarias en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad de El Salvador (UES) para obtener colaboración y asistencia técnica, además de trabajar con el plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos que se ofertaba por la FIA a través de la Escuela de Ingeniería de Sistemas. También se hicieron las gestiones dentro de la FMP para implementar la carrera.

1.2. Estado del arte

Las matemáticas sirven para un sin fin de funciones e implementaciones en todas las áreas del razonamiento humano, con mayor contribución en carreras como la ingeniería, la administración o la economía.

El tema de matemáticas través de los años ha sido abordado en diferentes documentos, análisis y estudios realizados por destacados científicos y personas dedicadas a comprender esta ciencia de estudio, entre estos grandes matemáticos de la historia tenemos a:

- Tales Mileto con su “Teorema de Tales” que establece que una relación entre el álgebra y la geometría.
- Pitágoras con su “Teorema de Pitágoras” y la creación de las Tablas de Multiplicar.
- Rene Descartes quien inventó la Geometría analítica, también apporto sobre la regla de los signos.
- Galileo Galilei cuyo principal logro fue el crear un nexo de unión entre las matemáticas y la mecánica.
- Carl Friedrich Gauss quien ha contribuido en la Teoría de números, el Análisis matemático, la Geometría diferencial. Inventó lo que se conoce como Método de Gauss, entre muchos más.

En la actualidad se realizó la tesis por los autores Martínez, Merino y Muñoz, (2018). **DIAGNÓSTICO Y ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS A NIVEL DE EDUCACIÓN MEDIA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS Y PRIVADAS DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE**; la cual proporcionó un sistema como herramienta de estudio para los bachilleres.

Actualmente en la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la FMP-UES no se ha abordado el tema de las matemáticas que se estudian en dicha carrera, no se han desarrollado tesis, aplicaciones o sistemas; que se puedan utilizar con el fin de estudio y que funcione como una herramienta para los docentes y alumnos. A partir de esta carencia es que surge la idea de crear una aplicación informática que sirva como apoyo en el aprendizaje académico de los estudiantes, ofreciendo refuerzos en los temas vistos en la educación media, que son bases clave de los temas que se contemplan en el plan de estudio actual de la asignatura de Matemática I de

la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la FMP-UES, el cual se detalla a continuación:

Tabla 2

Programa de la asignatura de Matemática I.

Unidades	Contenido de la unidad
Unidad I: Desigualdades. Funciones y sus gráficas.	<ul style="list-style-type: none"> • Desigualdades. • Rectas en el plano. • Circunferencias y gráficas de Ecuaciones. • Funciones. • Gráficas de funciones. • Funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.
Unidad II: Límites y continuidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Límites de una función. • Propiedades de los límites. • Límites laterales. • Límites infinitos. • Límites al infinito. • Continuidad.
Unidad III: Derivación.	<ul style="list-style-type: none"> • La Derivada y el problema de la Recta Tangente. • Diferenciabilidad y continuidad. • Reglas de Derivación. • Derivadas de la funciones compuesta. • Derivación implícita. • Razones relacionadas. • Derivadas de Orden Superior.
Unidad IV: Aplicaciones de la derivada.	<ul style="list-style-type: none"> • Valores máximos y mínimos. • Funciones Crecientes y Decrecientes. • Concavidad y Puntos de Inflexión. • Trazo de la gráfica de una función. • Problemas de optimización. • La Diferencial.

Nota: Recopilación de datos proporcionados por la jefatura del departamento de Ingeniería de sistemas de la FMP-UES, año 2019.

1.3. Procesos actuales

En la actualidad la población de estudiantes que cursan la asignatura de Matemática I, tiene un promedio de cincuenta a ciento ochenta alumnos por año, por ello están divididos por grupos, los culés son teórico y práctico en diferentes horarios, cada uno de estos grupos tiene aproximadamente entre veinte y cincuenta estudiantes.

En la actualidad los docentes encargados en impartir esta asignatura son cuatro, y para cada uno de estos grupos los docentes realizan diferentes actividades y tareas para el desarrollo de la asignatura, los materiales que se utilizan hasta la fecha son guías de estudio, laboratorios, cronogramas de actividades y planificaciones, los cuales de detallan a continuación:

1.3.1. Guías de estudio

La guía de estudio es una estrategia de aprendizaje y una guía de trabajo para los docentes, ya que con ella se pueden organizar la información sobre un tema de forma esquematizada, de esta manera se vuelve una excelente herramienta para impartir la asignatura o un tema específico.

Para desarrollar estas guías de estudio los docentes utilizan técnicas o materiales de diferentes fuentes como lo son libros, sitios web, y material proporcionado por la Universidad. De esta forma se logran dos objetivos; repasar los conocimientos aprendidos y proporcionar nuevos conocimientos a los alumnos.

1.3.2. Laboratorios

Los laboratorios pueden ser vistos como una estrategia de enseñanza y aprendizaje, siendo esta una actividad para el alumno que le permite descubrir, relacionar, y aplicar los conocimientos obtenidos mediante los conceptos y teoremas vistos en clase.

Estos se desarrollan por medio de guías de ejercicios, que promueven la actividad mental, la agilidad matemática y el trabajo dinámico, con el apoyo de materiales previamente planificados y proporcionados por el docente al asistente de cátedra, quien es el responsable de impartir los laboratorios, el asistente resuelve y explica los ejercicios, y a su vez solventa las dudas que pueden surgir durante la resolución de los mismos.

1.3.3. Cronograma de actividades

El cronograma es la transcripción a tiempos de las actividades que se llevarán a cabo durante un tema, unidad, asignatura o ciclo académico.

Cada inicio de ciclo los docentes asignados en impartir la materia de Matemática I, realizan un cronograma de actividades en el cual se establecen las unidades a desarrollar durante un tiempo

establecido de seis meses, donde se detallan las fechas de cada laboratorio, entrega de tareas ex aula, guías de ejercicios, examen corto y parciales. Además, sirve de guía para establecer el grado de avance según el plan de estudio establecido para la asignatura de Matemática I.

1.3.4. Planificaciones

La planificación es el instrumento utilizado para organizar los contenidos, estrategias educativas, materiales y para secuenciar las actividades que han de realizar y las opciones metodológicas que se implementarán en el desarrollo de la asignatura.

Al planificar se mejora la calidad en el desarrollo de las actividades del docente, ya que orienta a trabajar de manera más ordenada, aprovechando los recursos con los que se cuentan y de igual forma organizar mejor el tiempo.

1.4. Planteamiento del problema

Para identificar cual es la problemática en la que está inmersa FMP-UES, con respecto al bajo rendimiento académico presentado por los estudiantes de ingeniería de sistemas en la asignatura de Matemática I, es preciso el utilizar una herramienta de identificación del problema, por lo cual se utilizará el Diagrama de Pareto, también conocido como el diagrama 80/20.

1.4.1. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una de las herramientas más utilizadas para el planteamiento de un problema, esta consiste en analizar una gráfica de barras, ordenando las causas de manera descendente lo que permitirá identificar cuál es ese 80% de consecuencias de un fenómeno que es generado por el 20% de las causas. En la Figura 2 se muestra el diagrama de Pareto, dicho diagrama está basado en encuestas (Ver anexo 1) realizadas a los estudiantes que actualmente (Ciclo I/2019) cursan la materia de Matemática I. (Ver tabla 3).

Tabla 3

Encuesta dirigida a estudiantes de la asignatura de matemática I.

Correlativo	Causa	Datos recolectados	pi	Pi
Opción 1	Los estudiantes poseen pocos conocimientos sobre los temas básicos de matemática.	17	28.33%	28.33%
Opción 2	A veces los recursos que utilizan los docentes para impartir su clase son siempre iguales.	10	16.67%	45%
Opción 3	Los estudiantes solo dedican tiempo a estudiar matemática cuando hay evaluaciones.	9	15%	60%
Opción 4	Los estudiantes no le entienden al docente	8	13.33%	73.33%
Opción 5	La mayor distracción que presentan los estudiantes durante la clase son las amistades.	7	11.67%	85%
Opción 6	Los estudiantes presentan poca participación durante la clase	6	10%	95%
Opción 7	Los estudiantes consideran poco interesante la asignatura de matemática.	3	5%	100%
Opción 8	. Los alumnos no cuentan con suficiente material de apoyo.	0	0%	100%
Opción 9	Los estudiantes no participan en clases.	0	0%	100%
Total		60	100%	

Nota: Datos recopilados mediante una encuesta elaborada para los estudiantes, esta se detalla por medio de porcentajes.

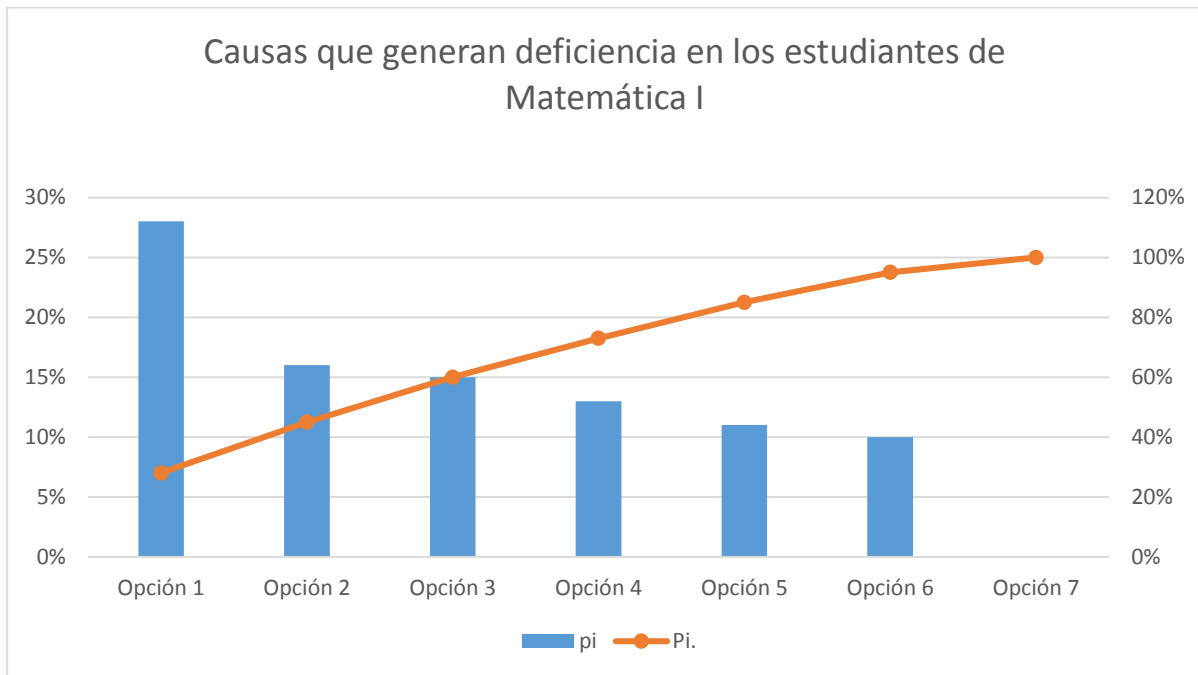


Figura 2. Diagrama de Pareto.

Observando el diagrama de Pareto y su línea de porcentaje acumulado, la que comienza en la primera barra (la más alta) y se extiende hasta la última barra para ayudar a evaluar la contribución agregada de cada opción. Podemos apreciar que el 73% de los resultados de todos los problemas que ocasionan la deficiencia de los estudiantes en Matemática I, provienen de las primeras 4 opciones y/o razones, que son:

- Los estudiantes poseen pocos conocimientos sobre los temas básicos de matemática.
- A veces los recursos que utilizan los docentes para impartir su clase son siempre iguales.
- Los estudiantes solo dedican tiempo a estudiar matemática cuando hay evaluaciones.
- Los estudiantes no le entienden al docente.

Y más del 80% de las razones a la problemática provienen de las 5 primeras opciones.

Por el Principio de Pareto, se concluye que: La mayor parte de los defectos encontrados en el rendimiento académico pertenecen sólo a 4 razones, de manera que si se eliminan estas razones que los provocan desaparecería la mayor parte del problema.

1.5. Metodología para el desarrollo del proyecto

1.5.1. Metodología Modelo – Vista - Controlador (MVC).

Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

- **Modelo** que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- **Vista**, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.
- **Controlador**, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

1.6. Presupuesto

El estudio del presupuesto contempla el valor monetario de la aplicación informática, el costo por implementarlo, los gastos que el proyecto generará a lo largo de su desarrollo, este presupuesto está compuesto de diferentes costos entre estos están el de recurso humano, tecnológicos, logísticos y materiales, utilizados para el proyecto. A continuación se detalla cada uno:

1.6.1. Recurso Humano.

El recurso humano para el desarrollo de esta aplicación informática está dividida en tres roles, los cuales son:

- **Analista:** Este es el encargado de analizar los requerimientos necesarios dentro del desarrollo de la aplicación informática.
- **Diseñador:** Se encargan del diseño de las interfaces y el flujo de información.
- **Programador:** Este se encarga de unir los requerimientos proporcionados por el analista y los diseños desarrollados por parte del diseñador.

En la Tabla 4 se detallan los costos del recurso humano necesario para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación.

Tabla 4

Costo del recurso humano.

Rol	Cantidad	Salario	Tiempo	Horas por mes	Costo por hora	Total
Analista	1	\$ 1,216.00	3 meses	120	\$ 5.07	\$ 1,825.2
Diseñador	1	\$ 450.00	2 meses	120	\$ 1.88	\$451.2
Programador	1	\$ 775.00	3 meses	120	\$ 3.23	\$ 1,162.8
Total			8 meses			\$3,439.2

Nota: Los salarios se han recuperado, del sitio web: *tusalario*. (tusalario.org/elsalvador/Portada/salario). El tiempo de trabajo diario estimado es de 4 horas, por lo que el costo salarial a pagar sería solamente la mitad del salario indicado pues cada persona no laborará 8 horas diarias, el costo por hora es el resultado de dividir el salario entre 240 horas laborales que hay en un mes por el tiempo de desarrollo estimado es de 8 meses aproximadamente, este tiempo es determinado en base a las etapas del proceso de graduación establecidas en la Universidad de El Salvador. Elaboración propia.

1.6.2. Tecnológicos

1.6.2.1. Depreciación del equipo informático

La depreciación de este equipo ha sido calculada mediante el método de la línea recta y con un tiempo de vida útil de dos años como lo determina la ley del impuesto sobre la renta de la Republica del El Salvador, la cual se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5

Gasto por depreciación del equipo informático.

Nombre	Modelo	Costo	Costo anual
Equipo 1	SONY VAIO	\$ 500.00	\$ 250.00
Total			\$ 250.00

Nota: La depreciación del equipo informático se hace en base una vida útil de dos años como lo establece la ley del Impuesto sobre la Renta de El Salvador, solo se aplica la depreciación al año que se estará en el desarrollo de la aplicación informática. Elaboración propia.

1.6.3. Logísticos y materiales

1.6.3.1. Papelería y útiles

A continuación se detalla el costo de la papelería necesaria para desarrollar la documentación de la aplicación informática.

Tabla 6

Costo de papelería y útiles para desarrollo de la aplicación informática.

Material	Cantidad	Precio unitario	Total
Papelería	2 resma	\$ 3.70	\$ 7.40
Folders y fasteners	15 unidades	\$ 0.35	\$ 5.25
Anillados	4 anillados	\$2.00	\$ 8.00
Empastados	4 empastados	\$ 20	\$ 80.00
Discos	10 unidades	\$ 0.50	\$ 5
Impresiones	500 unidades	\$0.10	\$50
Total			\$ 155.65

Nota: Estos datos fueron recopilados por medio de la librería Mirian en Sensuntepeque, Cabañas.

1.6.3.2. Consumo de energía eléctrica

En la Tabla 7 se detalla el costo por consumo de energía eléctrica que se tendrá durante el desarrollo.

Tabla 7

Gasto por consumo eléctrico del equipo de desarrollo para la aplicación informática.

Nombre	Horas	Cargo de distribución	Consumo	Consumo *horas	V/Kw	Costo mensual	Costo total
Equipo 1	120	\$0.049806	0.06500 KW/h	7.8 kw/mes	0.155217	\$ 1.60	
							\$12.8
							\$7.80
							\$20.6
							\$2.67
							\$23.27

Nota: Datos del costo de consumo eléctrico tomado del sitio *Centro Nacional de Energía* (cne.gob.sv). El total de 120 horas es determinado al multiplicar las 120 horas mensuales de trabajo por 8 que corresponden a los meses de desarrollo de la aplicación, en el recibo de energía eléctrica se hace un cargo de una cuota fija mensual de 0.974767 por comercialización que multiplicándola por los 8 meses de desarrollo da por resultado la detallada en la tabla.

1.6.3.3. Consumo de internet

En la Tabla 8 se detalla el costo por el uso de internet en el desarrollo de la aplicación informática.

Tabla 8

Costo por consumo de internet.

Servicio	Precio con IVA	Valor por hora	Horas de consumo	Costo anual
Internet	\$ 28.25	\$ 0.04	960	\$ 38.4

Nota: El precio ha sido recuperado del sitio de *Tigo* (tigo.com.sv/tigohome/internet/planes-residenciales) y se aplica un valor de IVA correspondiente al 13 % que es el impuesto vigente en la Republica de El Salvador. El consumo por horas corresponde a la multiplicación de las 120 horas laboradas por los 8 meses que tardará el desarrollo del sistema propuesto.

1.6.4. Valor total de la aplicación

En la Tabla 9 se detalla valor es el costo del sistema tomando en cuenta los costos incurridos detallados anteriormente.

Tabla 9

Valor de la aplicación informática.

Costos	Valor
Recurso humano	\$ 3,439.2
Equipo informático	\$ 250.00
Papelería y útiles	\$ 155.65
Consumo de energía eléctrica	\$ 23.27
Consumo de internet	\$ 38.4
Subtotal	\$3,906.86
Imprevisto (%5)	\$195.34
Total	\$ 4,102.2

Nota: El valor por cualquier imprevisto que surja durante el desarrollo de la aplicación informática se define en un 5 % del valor del mismo. Datos de elaboración propia.

Capítulo II

Requerimientos

Acá se estudian los requisitos que debe cumplir la aplicación, así como las tecnologías y herramientas que se van a utilizar para el desarrollo, ejecución e implementación.

2.1. Diagrama jerárquico de procesos

Los procesos que incluye el sistema propuesto se muestran a continuación:

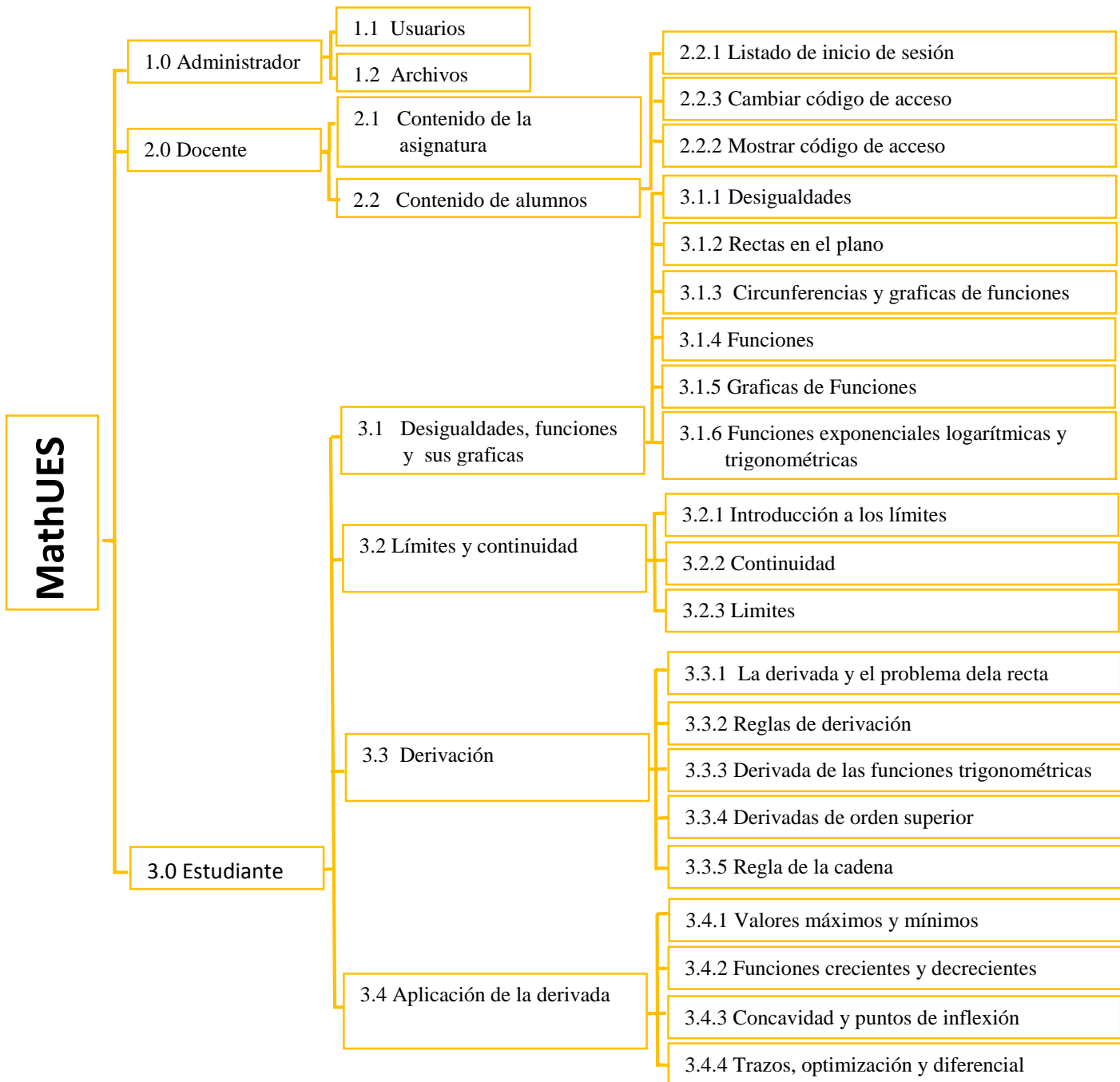


Figura 3. Diagrama jerárquico de procesos, Sistema propuesto.

2.2. Requerimientos informáticos.

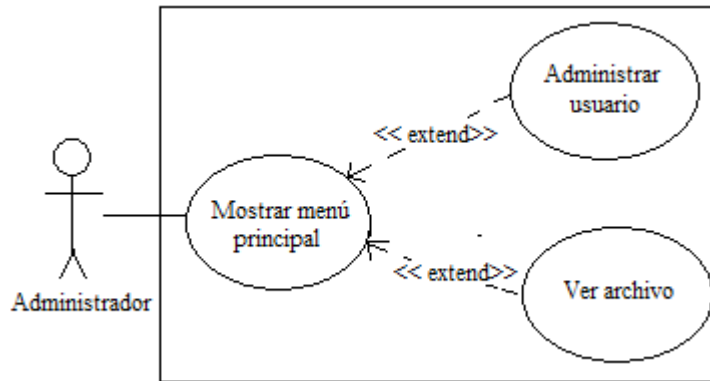


Figura 4. Diagrama de caso de uso para el usuario Administrador

Tabla 10
Diagrama administrador.

1	
Nombre del caso de uso:	Usuario
Actor:	Administrador
Descripción:	Permite al usuario Administrador acceder a sus respectivos formularios.
Activar evento:	Clic en la opción Usuarios en el menú principal.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se desplaza sobre el menú principal y selecciona la opción Usuarios. 2. Se envía la petición a la base de datos 3. Se despliega la información actual del menú seleccionado.
Precondición:	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Poscondición:	El usuario administra exitosamente la información de Usuarios.
Suposición:	El usuario está en el menú principal de la interfaz de usuario.
2	
Nombre del caso de uso:	Archivo
Actor:	Administrador
Descripción:	Permite al usuario Administrador acceder a sus respectivos formularios. Clic en la opción Archivo en el menú principal.
Activar evento:	

Sigue en Pág.34

Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se desplaza sobre el menú y selecciona la opción Archivos. 2. Se envía la petición a la base de datos. 3. Se despliega la información actual al menú seleccionado.
Precondición:	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Poscondición:	El usuario administra exitosamente la información de los Archivos.
Suposición:	El usuario está en el menú principal de la interfaz de usuario.

Nota: Elaboración propia.

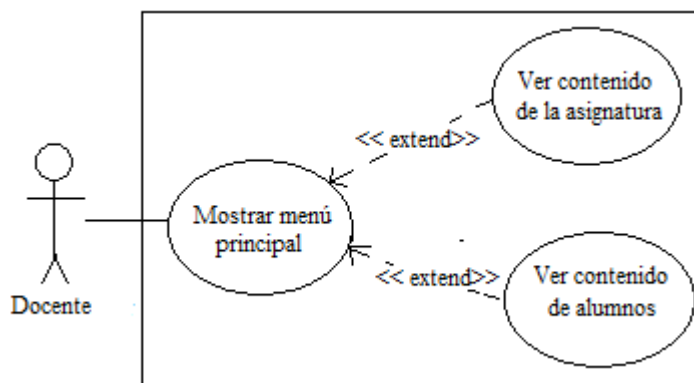


Figura 5. Diagrama de caso de uso para el usuario Docente

Tabla 11
Diagrama docente.

1	
Nombre del caso de uso:	Contenido de la asignatura
Actor:	Docente
Descripción:	Permite al usuario Docente acceder a sus respectivos formularios.
Activar evento:	Clic en la opción Contenido de la asignatura en el menú principal.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se desplaza sobre el menú principal y selecciona la opción Contenido de la asignatura. 2. Se envía la petición a la base de datos 3. Se despliega la información actual del menú seleccionado.
Precondición:	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Suposición:	El usuario está en el menú principal de la interfaz de usuario.
Poscondición:	El usuario administra exitosamente la información de Usuarios.

Sigue en Pág. 35

Nombre del caso de uso:	Contenido de alumnos
Actor:	Docente
Descripción:	Permite al usuario Docente acceder a sus respectivos formularios.
Activar evento:	Clic en la opción Contenido de alumnos en el menú principal.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se desplaza sobre el menú y selecciona Contenido de alumnos. 2. Se envía la petición a la base de datos. 3. Se despliega la información actual al menú seleccionado.
Precondición:	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Poscondición:	El usuario administra exitosamente la información del contenido de los alumnos.
Suposición:	El usuario está en el menú principal de la interfaz de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

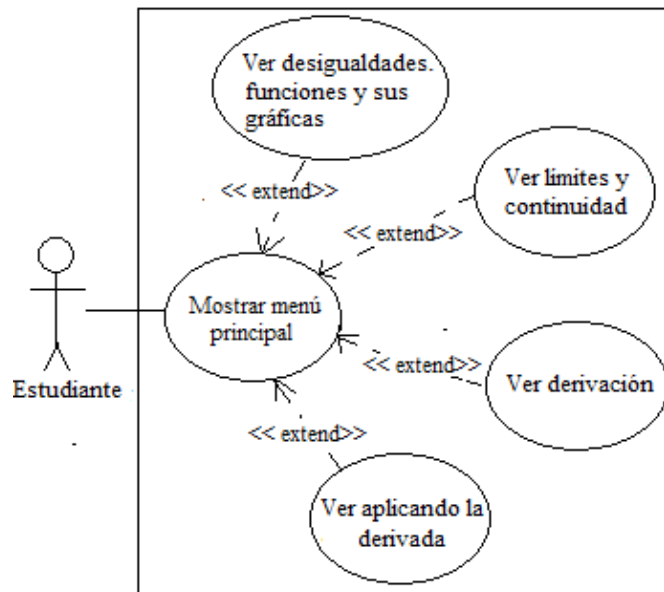


Figura 6. Diagrama de caso de uso para el usuario estudiante.

Tabla 12
Diagrama estudiante.

Nombre del caso de uso:	Desigualdades. Funciones y sus gráficas
Actor:	Estudiante

Sigue en Pág. 36

Descripción:	Permite al usuario Estudiante acceder a sus respectivas pantallas.
Activar evento:	Clic en la opción Desigualdades. Funciones y sus gráficas en el menú principal.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario se desplaza sobre el menú principal y selecciona la opción Desigualdades. Funciones y sus gráficas.2. Se envía la petición a la base de datos3. Se despliega la información actual del menú seleccionado.
Precondición:	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Poscondición:	El usuario utiliza exitosamente la información de Desigualdades. Funciones y sus gráficas.
Suposición:	El usuario está en el menú principal de la interfaz de usuario.

2

Nombre del caso de uso:	Límites y continuidad
Actor:	Estudiante
Descripción:	Permite al usuario Estudiante acceder a sus respectivas pantallas.
Activar evento:	Clic en la opción Límites y continuidad en el menú principal.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario se desplaza sobre el menú principal y selecciona la opción Límites y continuidad.2. Se envía la petición a la base de datos3. Se despliega la información actual del menú seleccionado.
Precondición:	El usuario ha iniciado sesión en el sistema.
Poscondición:	El usuario utiliza exitosamente la información de Límites y continuidad
Suposición:	El usuario está en el menú principal de la interfaz de usuario.

3

Nombre del caso de uso:	Derivación
Actor:	Estudiante
Descripción:	Permite al usuario Estudiante acceder a sus respectivas pantallas.
Activar evento:	Clic en la opción Derivación en el menú principal.
Pasos desempeñados:	<ol style="list-style-type: none">4. El usuario se desplaza sobre el menú principal y selecciona la opción Derivación.5. Se envía la petición a la base de datos.

6. Se despliega la información actual del menú seleccionado.

Precondición: El usuario ha iniciado sesión en el sistema.

Poscondición: El usuario utiliza exitosamente la información de Derivación.

Suposición: El usuario está en el menú principal de la interfaz de usuario.

4

Nombre del caso de uso: Aplicando la derivada

Actor: Estudiante

Descripción: Permite al usuario Estudiante acceder a sus respectivas pantallas.

Activar evento: Clic en la opción Aplicando la derivada en el menú principal.

Pasos desempeñados: 7. El usuario se desplaza sobre el menú principal y selecciona la opción Aplicando la derivada.

8. Se envía la petición a la base de datos.

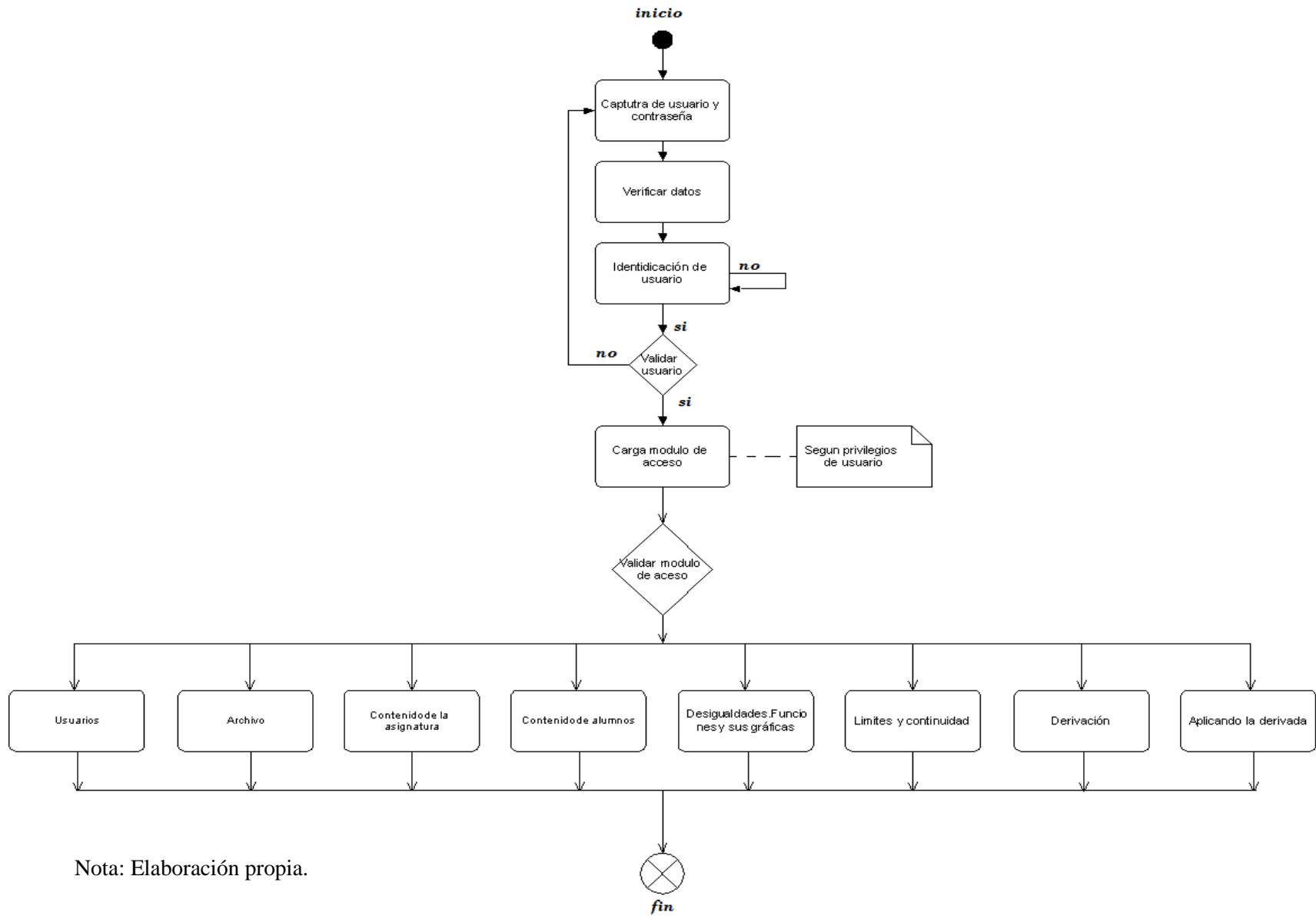
9. Se despliega la información actual del menú seleccionado.

Precondición: El usuario ha iniciado sesión en el sistema.

Poscondición: El usuario utiliza exitosamente la información de Aplicando la derivada.

Suposición: El usuario está en el menú principal de la interfaz de usuario.

Figura 7. Diagrama de actividad para el caso de uso Iniciar sesión



Nota: Elaboración propia.

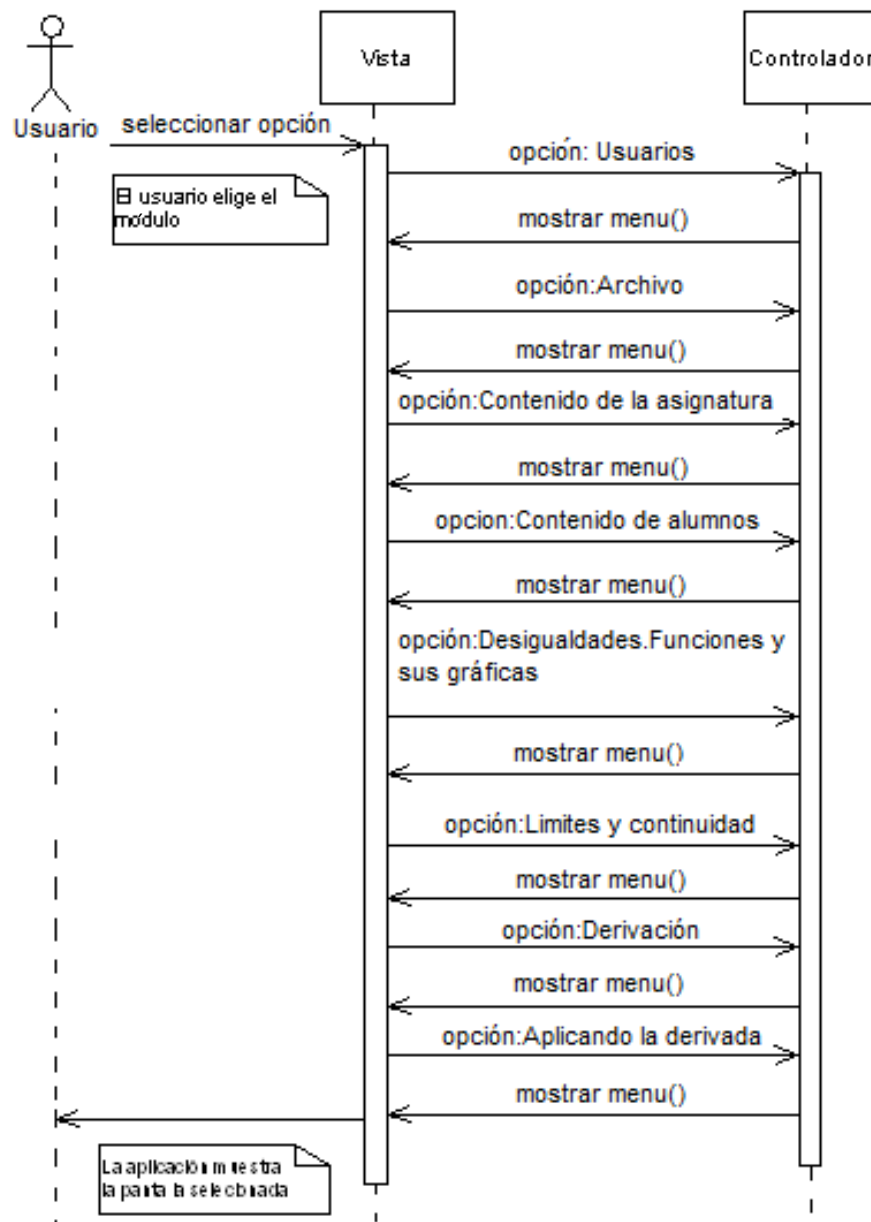


Figura 8. Diagrama de secuencia para el caso de uso Mostrar menú principal

2.3. Requerimientos de desarrollo

Para el óptimo desarrollo e implementación de la aplicación MathUES se necesita una serie de herramientas adecuadas de acuerdo a la tecnología a utilizar. A continuación se detalla los elementos tanto como software y hardware.

2.3.1. Software.

En este apartado se detalla el software que se utilizara para el desarrollo de la aplicación MathUES.

2.3.1.1. Plataforma de desarrollo.

En la Tabla 13 se detallan los aspectos que se consideraron para poder utilizar Sublime Text en su versión 3.0 como plataforma de desarrollo por proporcionar facilidad en el desarrollo de aplicaciones basadas en PHP, JavaScript y jQuery. Además, requiere de recursos mínimos para su ejecución, siendo un programa de código abierto para los usuarios.

Tabla 13
Herramientas de desarrollo.

Plataforma	Descripción	Principales características
Sublime Text	Es un editor de texto y editor de código fuente está escrito en C++ y Python para los plugins. Entre algunos lenguajes soportados están: ASP, Batch File, C, C++, C#, CSS, HTML, Java, JavaScript, PHP y Perl	<ul style="list-style-type: none">• Acceso rápido a línea o archivo.• Multi Selección.• Multi CursorMulti Layout.• Búsqueda dinámica.• Auto completado y marcado de llaves.• Soporte de Snippets y Plugins.• Coloreado y envoltura de sintaxis.• Soporte nativo para infinidad de lenguajes

Nota: Información tomada de (Adobe Macromedia, s.f)

2.3.1.2. Sistema operativo.

Para el desarrollo del sistema informático se utilizó el sistema operativo Windows 8.1 a 64 bits, por ser el que poseen el equipo originalmente.

2.3.1.3 Gestor de base de datos.

Para la elección de gestor de bases de datos se realizó una comparación entre el gestor PostgreSQL y el gestor MySQL, comparando las características y los requerimientos mínimos de cada uno para determinar el más eficiente de acuerdo a las necesidades de la plataforma. A continuación se muestra la comparación entre los gestores de bases de datos (Ver tabla 1

Tabla 14
Base de datos.

SGBD	Descripción	Características	Requerimientos mínimos
PostgreSQL	Es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional. Es el sistema de gestión de base de datos de código abierto más potente del mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Bases de datos ACID • Integridad referencial • Replicación asincrónica /sincrónica • Control de concurrencia. • Completa documentación • Multiplataforma 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Pentium IV 1.70 GHz • Memoria RAM 1GB • Disco dura de 80 GB o superior • Sistema operativo Windows 7 o superior
MySQL	Es un sistema de base de datos relacional. Permite almacenar datos y distribuirlos para cubrir las necesidades desde una pequeña hasta una gran empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Amplio subconjunto de lenguaje SQL • Disponibilidad en una gran cantidad de plataformas • Transacciones y claves foraneas • Conectividad estable. • Búsqueda de indexación de campos de texto • Multiplataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Pentium III • 1.2 GHz o superior • Memoria RAM de 512 MB o superior • Disco duro de 80 GB o superior • Sistema operativo Windows XP o superior

Nota: Información tomada de (Microsoft, s.f.), (PostgreSQL, s.f.), (MySQL, s.f)

A partir de esta comparación se decide utilizar PostgreSQL por las siguientes razones:

- Mejor soporte profesional tanto de la comunidad como de empresas respecto a MySQL.
- Soporte para datos espaciales a comparación que MySQL.
- Diseñada para entornos con altos volúmenes de tráfico/transacciones.
- PostgreSQL permite explorar más la capa de datos, tener diseños con mayor protección y normalización y enviar queries más complejos.
- Es más formal y su ruta va dirigida hacia la eficiencia, mantenimiento y mejoramiento.

2.3.1.4 Servidor web.

El servidor web es una parte importante para toda plataforma informática, a continuación se muestra la comparación entre los servidores web: Servidor HTTP Apache e Internet Información Services o IIS.

Tabla 15
Comparación entre los servidores web.

Servidor	Descripción	Características
Servidor HTTP	Servidor web HTTP de Apache código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1	<ul style="list-style-type: none"> • El Servidor Apache posee un gran desempeño y una sólida robustez, gracias a su constante desarrollo. • Provee una muy buena base para la seguridad del sistema, gracias a los módulos de Autenticación, Autorización y Control de Acceso al Servidor Web. • La extensibilidad por módulos lo hace flexible, fácil de configurar y usar.
Internet Información Service o IIS	Servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows.	<ul style="list-style-type: none"> • Se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas. Por ejemplo, Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. • Es compatible con las aplicaciones beneficiándose con un único entorno de alojamiento de aplicaciones integrado con compatibilidad total.

Nota: Información tomada de (Microsoft, s.f.), (Apache org, s.f.)

2.3.2. Hardware.

A continuación se detallan los requerimientos de hardware básicos necesario para el desarrollo de la plataforma.

Tabla 16
Requerimiento de equipo.

Características	Requerimiento
Procesador	Intel Core i3-4005U CPU 2.0GHz, AMD A8-6410 APU o superiores.
Memoria RAM	4 GB o superior
Pantalla	1366 x 768 o superior
Disco Duro	250 GB o superior
Red	Internet 4Mbps

Nota: Elaboración propia.

2.4. Requerimientos operativos

Los requerimientos operativos proporcionan información sobre el tipo de equipos tecnológicos que se deben de utilizar para el óptimo funcionamiento de la plataforma y su máximo rendimiento tanto para el uso del usuario y el administrador.

2.4.1. Software.

El software debe presentar una serie de características que son necesarios para el óptimo funcionamiento de la plataforma, tanto para el servidor como para los terminales usuarios, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 17
Requerimiento de servidor y terminales.

Tipo	Categoría	Software
Requerimientos para servidor	Procesador	Ubuntu 14.04LTS
	Software de aplicación	<ul style="list-style-type: none">• PostgreSQL• Apache
Requerimientos para terminales usuarios	Sistema operativo	Windows 7 ultimate 32 o 64 bits, Windows 8.8.1, 32 o 64 bits, Windows 10 32 o 64 bits, Debian 7 o superior, Ubuntu 14.04LTS o superior

Nota: Elaboración propia.

2.4.2. Hardware.

La implementación de la aplicación requiere de hardware para usuarios con las siguientes características.

Tabla 18

Hardware terminales.

Categoría	Actual	Requerida
Procesador	APU AMD Dual-Core E1-6015 APU	Intel Atom 2.0 GHz o superior
RAM	4 GB	4 GB o superior
Disco duro	500 GB	120 GB o superior
Monitor	Resolución de 1360 x 768	Resolución de 1924 x 768 a color

Nota: Elaboración propia

2.4.3. Servidor.

Las características necesarias para el óptimo funcionamiento de la aplicación se describen a continuación:

Tabla 19

Hardware servidor.

Componente	Requerido
Procesador	Xeon E3-1290 3.60 GHz
RAM	16 GB
Disco duro	200 GB

Nota: <https://ark.intel.com/content/www/es/es/ark/products.html>.

Capítulo III: Diseño

3 Diseño

En este capítulo se presenta una descripción de los estándares de diseño utilizados en la determinación de seguimientos del sistema a desarrollar, entre los cuales están estándares de formularios, botones, salidas y componentes utilizados.

3.1. Estándares de diseño.

En esta parte se han analizado los requerimientos del sistema acorde a las necesidades de la institución y la población estudiantil, para describir las características del diseño lógico. El sistema está constituido por una serie de pantallas que comprenden las vistas para el administrador, docente y estudiante, por tal motivo se detalla a continuación los estándares de diseño que posee el sistema informático.

3.1.1. Estándar de interfaz.

La interfaz está compuesta de elementos gráficos como ventanas, menús, botones, opciones, imágenes entre otras, que permiten y facilitan la interacción del usuario con el sistemas informático.

Tabla 20
Pantalla principal.

Identificador	Elemento	Descripción
A	Encabezado	En la esquina superior derecha de la pantalla se muestra los dos tipos de usuarios Docente o Estudiante.
B	Cuerpo de página	Se muestra el logo de la institución.

Nota: Elaboración propia.

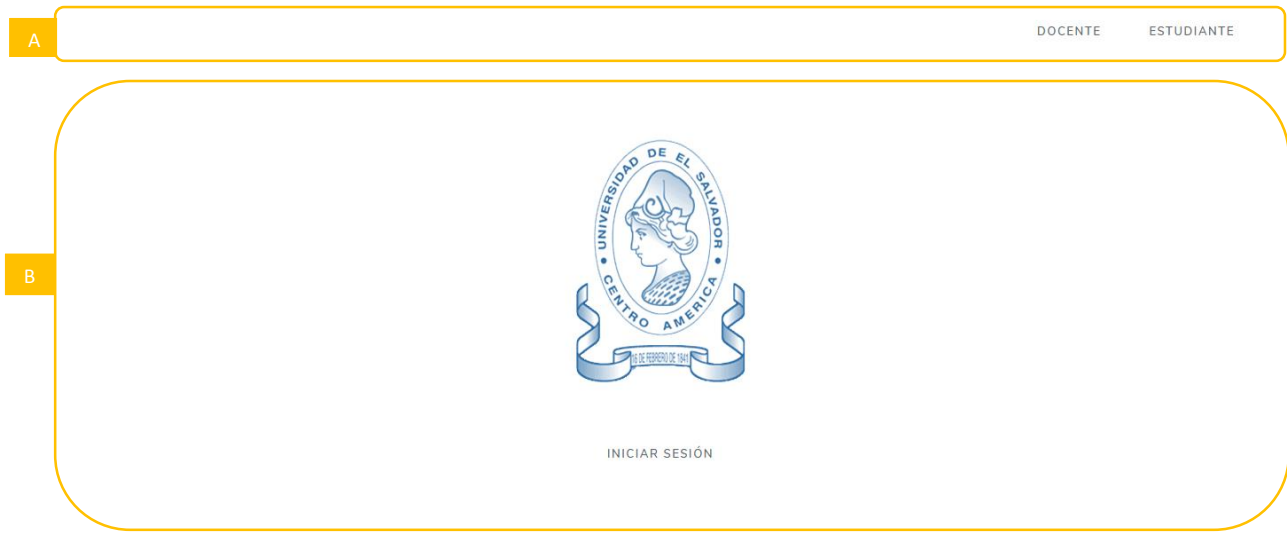


Figura 9. Pantalla principal

Tabla 21
Estándar de interfaz.

Identificador	Elemento	Descripción
A	Encabezado	En la esquina superior derecha de la pantalla se muestra los datos del usuario, salir del sistema y ayuda, en la esquina superior izquierda la opción de minimización del menu principal.
B	Menu principal	Se muestra el logo del sistema, y las opciones a las que el usuario tiene privilegios.
C	Area de trabajo	En esta sección se mostrará de forma dinámica el contenido de la opción del menu seleccionada.
D	Pie de paginá	Muestra los derechos de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Paracentral.

Nota: Elaboración propia.

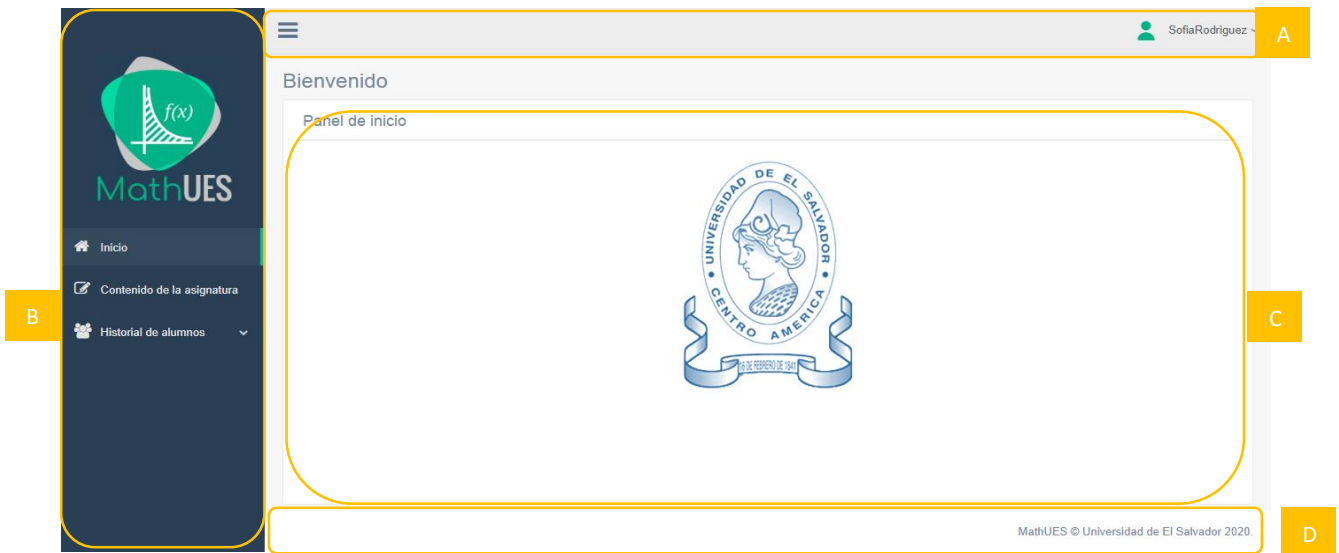


Figura 10. Estándar de interfaz

3.1.2. Estándar de objetos.

Los objetos representan elementos como etiquetas, cajas de texto, menú desplegable, pestañas. En la tabla 22 se describen cada uno de ellos.

Tabla 22
Estándar de objetos.

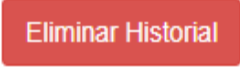
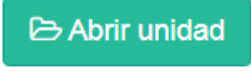
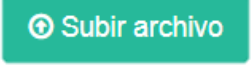

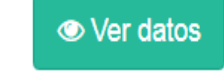
Nombre	Descripción	Elemento
Etiqueta	Es referencia o título que indica de que trata el campo formulario.	
Caja de texto	Representa la entrada de datos al sistema o visualización de datos	
Menú desplegable	Es un tipo de menú que permite mostrar varias opciones adicionales dentro de una opción general	
Pestañas	Se utiliza como menú de navegación que muestra diferentes pantallas	

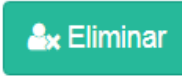
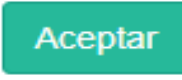
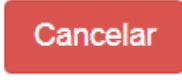
Nota: Elaboración propia.

3.1.3. Estándar de botones.

Los botones son un mecanismo de control necesario en cualquier sistema informático para el control de salidas y entradas de un formulario, en la siguiente tabla se especifican cada uno.

Tabla 23
Estándar de botones.

Nombre	Descripción	Elemento
Inicio de sesión	Es referencia o título que indica de que trata el campo formulario.	
Nuevo Usuario	Permite crear un nuevo usuario	
Eliminar Historial	Elimina historial de todos estudiantes	
Abrir unidad	Abre la unidad seleccionada y muestra los temas de esa unidad	
Subir archivo	Muestra pantalla para subir archivos a la plataforma	
Seleccionar	Permite buscar archivos en la computadora	
Copiar código	Permite copiar el código a la papalera	
Generar código	Permite crear un nuevo código de acceso	
Volver a menú	Regresa al menu de navegación	
Comprobar	Permite comprobar los ejercicios	
Archivos	Muestra los archivos del tema	
Ver datos	Permite la visualización de datos del usuario	

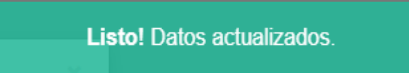
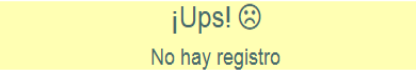
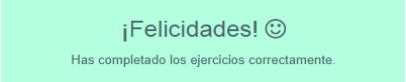
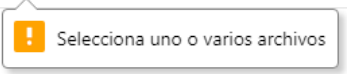
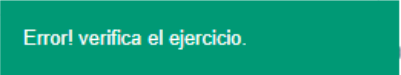
Editar	Permite editar los datos del usuario	
Eliminar	Permite eliminar un usuario o archivo	
Descargar	Permite descargar los documentos de la plataforma	
Aceptar	Realiza acción de confirmación	
Guardar	Guarda datos en la plataforma	
Buscar	Permite buscar a los alumnos por carnet	
Cancelar	Cancela gestiones o cierra ventanas	
Anterior	Regresa a la paginá anterior	
Siguiente	Avanza a la siguiente paginá	

Nota: Se detallan las acciones que realizan los botones.

3.1.4. Estándar de control.

Los mensajes de control son la vía de comunicación entre el sistema y el usuario. Con el manejo de controles se le notifica al usuario que operaciones se han realizado exitosamente y cual necesita ser corregida, por lo cual en la tabla 24 se especifican los tipos de mensaje que tiene la plataforma.

Tabla 24
Estándar de objetos.

Nombre	Descripción	Elemento
Exito	Es un mensaje de carácter informativo que notifica que una acción se realizó con éxito	
Advertencia	Es un mensaje de carácter informativo que notifica la ausencia de datos, archivos o registros	
Terminacion	Es un mensaje de carácter informativo que notifica la resolución exitosa de ejercicios	
Requerimiento	Es un mensaje de carácter informativo que notifica la falta de archivos	
Error	Es un mensaje de carácter informativo que notifica error en ejecución.	

Nota: Se describe el significado de los mensajes mostrados por la aplicación.

3.1.5. Estándar de entradas.

Los formularios de entrada permiten el registro, procesamiento y presentación de información útil y de interés para el usuario final, representan la parte principal de un sistema informático. En la tabla 25 y las figuras 11 y 12 se muestran los estándares para los formularios de entrada del sistema.

Tabla 25
Estándar de entradas.

Identificador	Elemento	Descripcion
A	Encabezado formulario	Muestra el título del formulario
B	Cuerpo de formulario	Muestra el area para la visualizacion de datos
C	Area de acciones	Acciones a realizar en el formulario
D	Encavezado de ventana	Muestra el titulo de la ventana
E	Cuerpo de ventana	Area de ver, modificacion y captura de datos
F	Pie de ventana	Opciones para confirmar o cancelar el proceso

Nota: Se describe las partes en las que se dividen la pantalla.

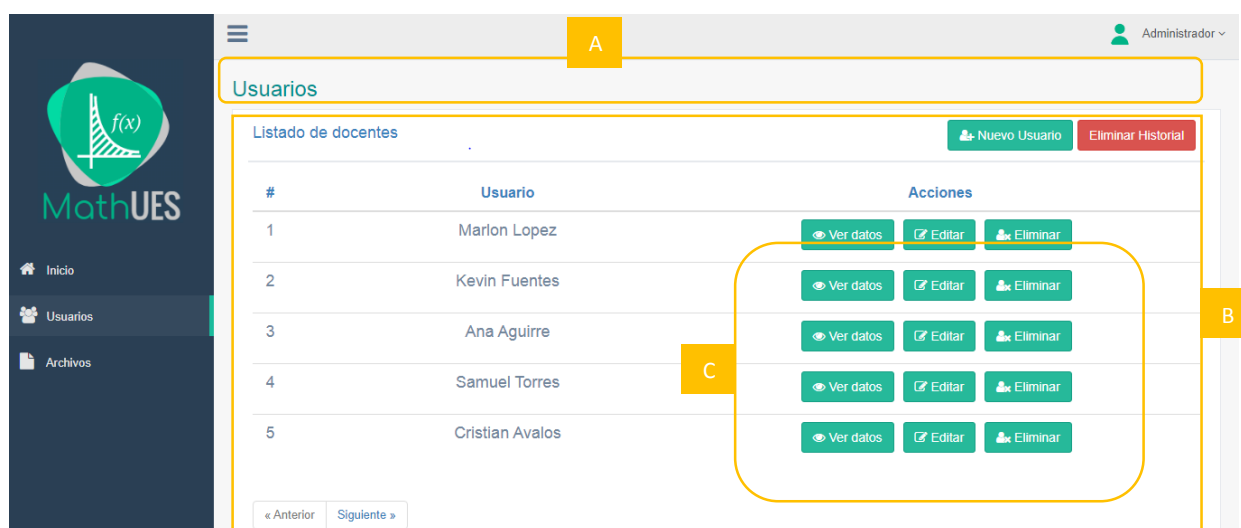


Figura 11. Estándar de entrada para formulario.

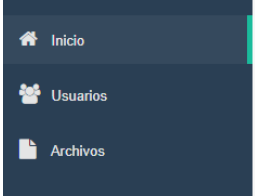
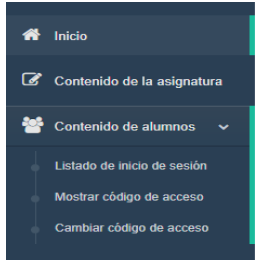
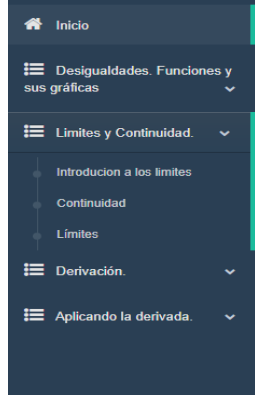


Figura 12. Estándar de entrada para ventana

3.1.6. Acceso a los módulos del sistema.

El menú principal permite al usuario final desplazarse a través de las diferentes opciones dependiendo de sus permisos como usuario por ejemplo: Administrador, Docente, Estudiantes, los cuales se detallan en la tabla 26, 27, 28 respectivamente.

Tabla 26
Pantalla principal.

Descripción	Elemento
<p>Este es el menú principal para el administrador, en este tenemos la opción Usuarios: donde se encuentran datos de los usuarios activos de la plataforma, puede crear un nuevo usuario, ver datos, editar y eliminar; En la opción Archivos: encontrará un listado de archivos subidos a la plataforma por cada docente</p>	
<p>Este es el menú principal para el docente, en la opción Contenido de la asignatura: podrá subir y borrar archivos de la plataforma. En la opción Contenido de alumnos: tiene tres opciones, puede ver el listado de inicio de sección de los alumnos, mostrar el código de acceso de los alumnos, y cambiar el código</p>	
<p>Este es el menú principal de los estudiantes, cada opción que se muestra es una unidad que a su vez es un sub menú desplegable, y cada opción de este menú es un tema.</p>	

Nota: Se describe el menú desplegable de la pantalla principal.

3.1.7. Diseño de entradas.

El diseño de entrada de datos permite controlar la calidad de la información que entra a la plataforma, esto contribuye al perfecto funcionamiento del mismo y para generar el mínimo esfuerzo durante los procesos para el usuario.

A continuación en la tabla 27 se muestra la simbología utilizada para la captura de datos.

Tabla 27
Simbología de captura.

Identificador	Acción	Descripción
D	Digitado	Introducción de datos por el usuario
G	Generado	Datos obtenidos mediante un procedimiento interno del sistema.
R	Recuperado	Datos obtenidos de la base de datos.
S	Seleccionado	Datos que el usuario podrá seleccionar

Nota: Se presenta los tipos de capturas de datos y su descripción.

3.1.7.1 Diseño de entradas para el Administrador.

En las siguientes tablas y figuras se detallan los formatos de entrada de datos para los formularios que corresponden al administrador.

Tabla 28
Nuevo usuario.

Nombre del formulario : Nuevo usuario

Tabla	Campos	Etiqueta	Origen de datos			
			D	G	R	S
tb_users	user_id	Identificador		X		
	Nombre	nombre	X			
	Correo	correo	X			
	Contraseña	contraseña	X			

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Figura 13. Diseño de formulario nuevo usuario

Tabla 29

Modificar usuario.

Nombre del formulario: Modificar usuario

Tabla	Campos	Etiqueta	Origen de datos			
			D	G	R	S
tb_users	user_id	Identificador			X	
	Nombre	nombre			X	
	Correo	correo			X	
	Contraseña	contraseña	X			

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Figura 14. Diseño de formulario Nuevo usuario

3.1.7.2 Diseño de entradas para Docente.

En las siguientes tablas y figuras se detallan los formatos de entrada de datos para los formularios que corresponden al docente ver tabla 30.

Tabla 30
Subir datos.

Nombre del Formulario: Subir archivo							
Descripción		Se registra un nuevo usuario en la plataforma.					
Tabla	Campos	Etiqueta	Origen de datos				
			D	G	R	S	
tb_files	subject_id	Identificador		X			
	Número	Nº		X			
tb_teachers	Archivo	archivo					X

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Subir archivo ×

Tema: Desigualdades 🔍 Seleccionar

Nº	Archivo
1	Concaavidad Guia.rar
2	Derivada clases.pptx
3	Derivadas tarea.docx

Cancelar
Guardar

Figura 15. Diseño de formulario subir archivos

3.1.7.3 Diseño de salidas para Administrador.

En las siguientes tablas y figuras se detallan los formatos de salida de datos para los formularios que corresponden al administrador, ver tabla 31.

Tabla 31

Salida de archivos.

Nombre del Formulario: Archivos						
Descripción		Muestra los archivos subidos a la plataforma por cada docente.				
Tabla	Campos	Etiqueta	Origen de datos			
			D	G	R	S
tb_files	filename	Documento			X	
	Docente	Docente			X	

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.



Figura 16. Diseño de formulario subir archivos

3.1.7.4 Diseño de salidas para Docente.

En las siguientes tablas y figuras se detallan los formatos de salida de datos para los formularios que corresponden al docente.

Tabla 32

Salida de código.

Nombre del Formulario: Código de acceso de alumnos						
Descripción		Muestra el código asignado para cada docente, el cual es proporcionado a los alumnos para ingresar a la plataforma.				
Tabla	Campos	Etiqueta	Origen de datos			
			D	G	R	S
tb_teachers	student_code	Identificador		X		
	Código	código		X		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.



Figura 17. Diseño de formulario código de acceso de alumnos

Tabla 33
Cambiar código.

Nombre del Formulario		Cambiar código				
Descripción		Muestra el código asignado para cada docente, el cual podrá modificarse.				
Tabla	Campos	Etiqueta	Origen de datos			
			D	G	R	S
tb_teachers	student_code	Identificador		X		
	Código	código		X		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

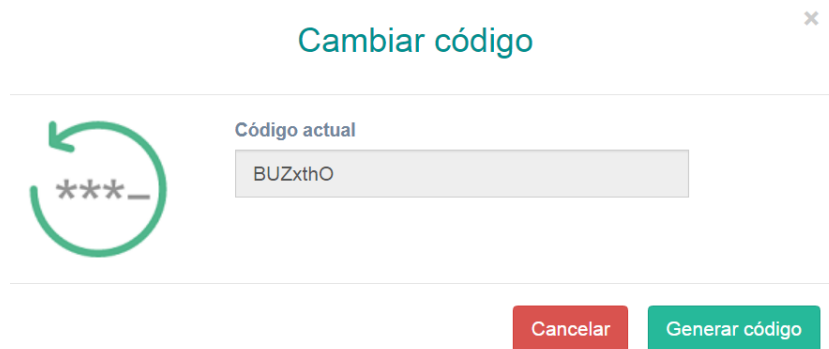


Figura 18. Diseño de formulario cambiar código

Tabla 34

Acceso alumno.

Nombre del Formulario		Listado de acceso de al sistema				
Descripción		Muestra el listado de secciones iniciadas en la plataforma por cada alumno.				
Tabla	Campos	Etiqueta	Origen de datos			
			D	G	R	S
tb_student	student_id	Carnet			X	
	Fecha de acceso	Fecha de acceso			X	

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

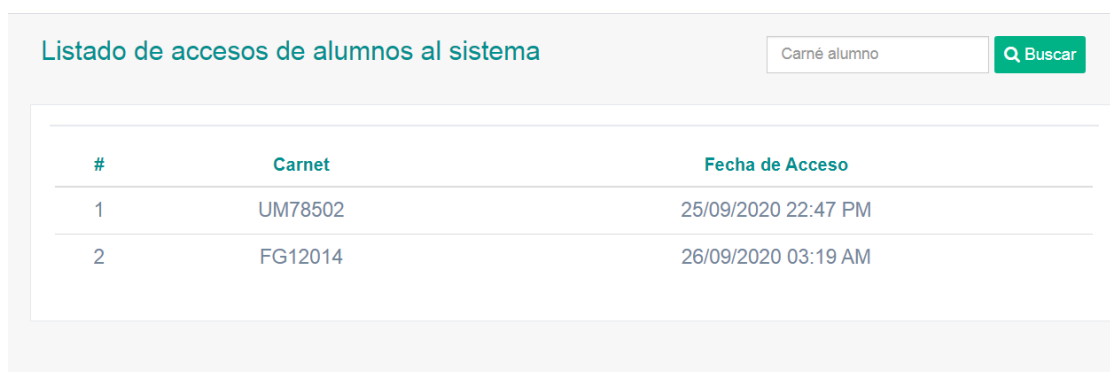


Figura 19. Diseño de formulario Listado de acceso de alumnos al sistema.

3.2. Diseño de datos.

El diseño de datos permite transformar la información creada durante el análisis en las estructuras de datos que se necesitarán para la implementación del sistema informático.

3.2.1 Modelo físico.

A continuación se muestra la forma de estructuración de las tablas de la base de datos, se especifica la forma de nominación de cada columna, tipo de dato, llaves primarias y foráneas.

Tabla 35

Descripción tabla tb_units.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
id	bigint	X	
name	character varying		
created_at	timestamp without time zone		
updated_at	timestamp without time zone		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Tabla 36

Descripción tabla tb_subjects.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
id	bigint	X	
name	character varying		
unit_id	integer		X
order	integer		
created_at	timestamp without time zone		
updated_at	timestamp without time zone		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Tabla 37

Descripción tabla tb_files.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
id	bigint	X	
teacher_id	integer		X
subject_id	integer		X
filename	character varying		
created_at	timestamp without time zone		
updated_at	timestamp without time zone		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Tabla 38

Descripción tabla tb_teachers.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
id	bigint	X	
student_code	character varying		
code_expiration	timestamp without time zone		
user_id	integer		X
created_at	timestamp without time zone		
updated_at	timestamp without time zone		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Tabla 39

Descripción tabla tb_users.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
id	bigint	X	
name	character varying		
code_expiration	timestamp without time zone		
email	character varying		
type	character varying		
password	character varying		
remember_token	character varying		
created_at	timestamp without time zone		
updated_at	timestamp without time zone		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Tabla 40

Descripción tabla tb_binnacles.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
id	bigint	X	
teacher_id	integer		X
code_expiration	timestamp without time zone		
student_id	character varying		
created_at	timestamp without time zone		
updated_at	timestamp without time zone		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Tabla 41

Descripción tabla tb_students.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
id	bigint	X	
carnet	character varying		
key	character varying		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Tabla 42

Descripción tabla tb_password_resets.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
email	character varying		
token	character varying		
created_at	timestamp without time zone		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

Tabla 43

Descripción tabla tb_migrations.

Campo	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea
id	integer	X	
migration	character varying		
batch	integer		

Nota: Se muestra el formato de origen de datos.

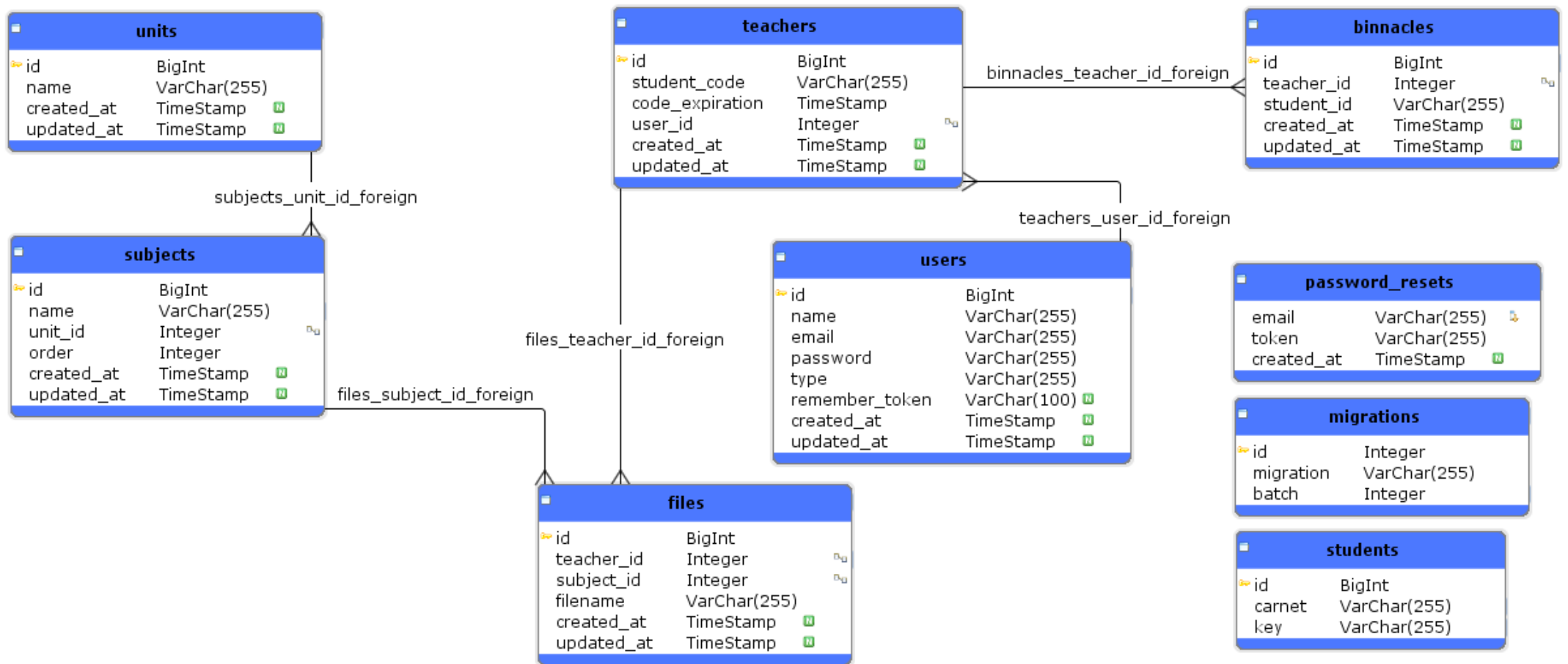


Figura 20. Modelo físico de la base de datos.

Capítulo IV: Programación

En este capítulo se presentan los distintos estándares de programación utilizados en el desarrollo de la aplicación denominada “APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA I EN LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS E LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR”.

4 Estándares de programación

Para el desarrollo de la aplicación se empleó la metodología Modelo – Vista – Controlador, de ahora en adelante MVC, que propone la construcción de los tres componentes distintos los cuales se detallan en cada elemento del patrón de la aplicación de MathUES, ya que es una arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario.

4.1 Terminología utilizada.

Para el desarrollo de la aplicación MATHUES se usó HTML5, CSS, PHP orientado a objetos, JavaScript, JQuery. A continuación se describe cada una de estas terminologías:

4.1.1. HTML5.

“HTML, siglas de Hipertexto Markup Language (Lenguaje de marcas de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web, define una estructura básica y un código. Las etiquetas básicas o mínimas son las siguientes ver figura 21.

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
  <head>
    <title>Ejemplo1</title>

  </head>
  <body>
    <p>ejemplo1</p>
  </body>
</html>
```

Figura 21. Sintaxis de documento HTML

Toda etiqueta se identifica porque está encerrada entre los signos menor que y mayor que (<>), y algunas tienen atributos que pueden tomar algún valor.”

4.1.2 CSS.

El CSS es una hoja de estilo en cascada que a su vez es un lenguaje que define la apariencia de un documento escrito en un lenguaje de marcado (por ejemplo, HTML).

En el lenguaje CSS se define casi todo el aspecto visual de un sitio como lo son colores, espacios entre elementos, tipos de letra, etc. Se escribe en un único archivo usualmente llamado **styles.css** y todos los archivos HTML tienen un vínculo hacia él.

```
selector [, selector2, ...][:pseudo-class][:pseudo-element]
{
  propiedad: valor;
  [propiedad2: valor2;
}
<style type="text/css">
body {
```

Figura 22. Sintaxis de documento CSS.

4.1.3. PHP.

“PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML combinados en la misma página.”

```
class [Nombre de la Clase] {  
    [atributos]  
    [métodos]  
}  
  
class Persona {  
    private $nombre;  
  
    public function inicializar($nom)  
    {  
        $this->nombre=$nom;  
    }  
}
```

Figura 23. Sintaxis de documento PHP.

4.1.4. Javascript.

“JavaScript (abreviado comúnmente "JS") es un lenguaje de programación interpretado. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS).

```
<script lenguaje="Javascript"></script>
```

Figura 24. Sintaxis de documento JavaScript.

4.1.5. jQuery.

“Es una biblioteca de JavaScript, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.” Para utilizar jQuery, solamente es necesario descargar la librería y enlazar en nuestras páginas el único archivo JavaScript:

```
<script type="text/javascript" src="jquery.js"></script>
```

Figura 25. Sintaxis de documento jQuery.

4.2 Codificación

A continuación se muestran fragmentos de código de cada una de las terminologías utilizadas para la elaboración de la plataforma:

4.2.1 HTML5.

Este es un breve ejemplo de la codificación con el lenguaje de programación HTML5, en el cual la viñeta <html> indica la apertura y cierre del fragmento de código, como segunda viñeta tenemos <head> esta viñeta nos provee información general acerca del documento, incluyendo su título y enlaces a scripts y hojas de estilos, la viñeta <body> es el contenedor donde se coloca el contenido que el usuario final podrá visualizar.

```
1 <html>
2 <head>
3   <style type="text/css">
4     #contenedor
5     {
6     }
7   </style>
8   <style type="text/css">
9   </style>
10  <script>
11  function scrollwin(x, y) {
12    window.scrollTo(x, y);
13  }
14  </script>
15 </head>
16 <body>
17 @extends('student.index')
18 @section('main-content')
19 <div class="row">
20   <div class="col-md-12 col-sm-12 col-xs-12">
21     <div class="x_panel">
22       <div class="x_title">
23         <font face="arial" size=5 style="color:#009090" >Desigualdades</font>
24         <div class="clearfix"></div>
25       </div>
26       <div class="x_content">
27         <div class="" role="tabpanel" data-example-id="toggleable-tabs">
28           <div id="wizard" class="form_wizard wizard_horizontal">
29             <ul class="wizard_steps">
30               <li>
31                 <a href="#step-1">
32                   <span class="step_no"><h1><i class="fa fa-graduation-cap" ></i></h1></span>
33                   <span class="step_desc">FEOR1A</span>
34                 </a>
35               </li>
36             </ul>
37           </div>
38         </div>
39       </div>
40     </div>
41   </div>
42 </body>
43 </html>
```

Figura 26. Codificación HTML5

4.2.2 CSS.

Al igual que los documentos HTML, los documentos CSS son archivos de texto donde se escribe una serie de órdenes las cuales interpreta y aplica a los documentos HTML asociados por ejemplo ver figura 27, en la cual la viñeta <style> apertura el fragmento de código en donde se colocará la línea de código selector denominado como “.alerta_amarilla” y a su vez es el nombre con el cual podremos llamar el fragmento de código en cualquier punto del documento, en el caso de “color” y “background-color” son propiedades las cuales asignarán un valor determinado para el comportamiento del selector.

```
<style type="text/css">
  .alerta_amarilla{
    color: #476b6b;
    background-color: #ffffb3;
  }
</style>
<style type="text/css">
  .alerta_verde{
    color: #476b6b;
    background-color: #b3ffe0;
  }
</style>
```

Figura 27. Codificación CSS

4.2.3 PHP.

Para poder trabajar con el lenguaje PHP en HTML usamos la viñeta <div class="nombre"> con la que aportáramos un fragmento de código en donde se detallan procesos o estructuras que visualizará el usuario final, por ejemplo podemos observar el contenido de la clase “modal.body”.

```
<div class="modal-body">
  <form name="fr">
    <div class="row">
      <div class="form-group">
        <div class="control-label col-md-3 col-sm-3 col-xs-12" align="center">
          
        </div>
        <div class="col-md-7 col-sm-7 col-xs-12">
          <label for="demo1" style="color:#009090">Nombre <span class="required">*</span></label>
          {!! Form::text('name', null, ['class'=>'form-control col-md-7 col-xs-12', 'id'=>'caja1', 'onkeyup'=>'verificar(this.value)']) !!}
          <small id="demo1help" class="form-text text-muted">Ej: Jose Perez</small>
          <label for="email" style="color:#009090">Correo<span class="required">*</span></label>
          {!! Form::email('email', null, ['class'=>'form-control col-md-7 col-xs-12', 'id'=>'caja2', 'onkeyup'=>'verificar2(this.value)', 'style'=>'background: grey']) !!}
          <small id="demo1help" class="form-text text-muted">Ej: joseperez@mathues.com </small>
          <label for="password" style="color:#009090">Contraseña<span class="required">*</span></label>
          {!! Form::password('password', ['class'=>'form-control col-md-7 col-xs-12', 'id'=>'caja3', 'onkeyup'=>'verificar3(this.value)', 'style'=>'background: grey']) !!}
          <small id="demo1help" class="form-text text-muted">Ej: abc754</small>
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="modal-footer">
      <button type="button" class="btn btn-danger" onclick="javascript:window.location.reload()">Cancelar</button>
      <button id="btnEnviar" class="btn btn-success" type="submit" onclick="myAlertTop()" disabled> Guardar</button>
    </div>
  </form>
```

Figura 28. Codificación PHP

4.2.4 Javascript.

Aunque JavaScript se puede incluir directamente en un documento HTML, ocurre como las hojas de estilo, suele ser más útil como un archivo independiente vinculado a cada documento que necesite de los comportamientos definidos en él; así sólo hay que mantener unos pocos archivos .js para actualizar los comportamiento de todo un sitio. Para ello habría que incluir en el head del documento una línea como ésta `<script type="text/javascript" src="URL_de_archivo.js"></script>`, también pueden ser utilizados para crear funciones que serán muy utilices para validaciones u otra finalidad como programador necesitemos, a continuación se muestra un ejemplo de cómo se implementó JavaScript en la aplicación MATHUES.

```
<script type="text/javascript">
function verificar2(valor) {
if ( valor.length = /^\w+([ \-]?)\w+*@(?:|mathues)\.(?:|com)+$/ .test(valor)){
caja3.style.background = "#FFFFFF";
caja3.disabled = false
} else {
caja3.style.background = "grey";
caja3.disabled = true;
caja3.value = "";
btnEnviar.disabled = true;
}
}
}
```

Figura 29. Codificación Javascript

4.3. Pruebas.

Las pruebas se utilizan para poder detectar posibles, fallas, defectos o errores que pueden presentarse durante, antes o después de la ejecución de la plataforma, los cuales pueden ser generados por diferentes fuentes, por ejemplo una falla puede considerarse como un inconveniente parcial o total de la plataforma o algún componente necesario para su correcto funcionamiento, en el cual podemos considerar un posible error por parte del usuario final, quien no maneja o trata de manera adecuada las diferentes secciones o formularios de la plataforma, y un defecto puede considerarse como un problema directo con el funcionamiento de la misma y puede ser a nivel de código o a niveles de implementación.

4.3.1 Pruebas por usuario.

Para demostrar y asegurar el correcto uso de la plataforma se realizaron pruebas por usuario, a continuación se muestra algunos ejemplos.

4.3.1.1 Prueba para administrador.

Crear usuario

Nombre*

Jonathan Pérez

Ej: Jose Perez

Correo*

Ej: joseperez@mathues.com

Contraseña*

Ej: abc754

Cancelar Guardar

Figura 30. Crear usuario.

Tabla 44
Prueba administrador.

Nombre del formulario	Crear Usuario
Descripción	En este formulario se crean nuevos perfiles de usuario para docentes
Datos Requeridos	Para realizar el registro de datos se requieren: <ul style="list-style-type: none">• Nombre• Correo• Contraseña
Formato para los datos	<ul style="list-style-type: none">• El campo nombre requiere un mínimo de 8 y un máximo de 15 caracteres. Eje: José Pérez• El campo correo requiere un nombre seguido del símbolo @ y la palabra mathues.com. Eje: juanperes@mathues.com• El campo contraseña requiere mínimo de 8 y un máximo de 15 caracteres entre números y letras. Eje: juan2018p
Resultados	En vista de los posibles errores se agregaron funciones para validación en los campos de datos requeridos, también etiquetas con ejemplos.

Nota: Se muestra el formato de ingreso de datos.

4.3.1.2 Prueba para docente.

N°	Archivo
1	Limite Guia.rar
2	Limites clases.pptx

Figura 31. Subir archivo.

Tabla 45
Prueba docente.

Nombre del formulario	Subir archivo
Descripción	En este formulario cargan nuevos archivos desde el computador del usuario
Pasos	Para subir archivos se requieren: <ul style="list-style-type: none">• Ingresar a la unidad deseada• Ingresar al tema deseado• Clic en el botón “Seleccionar”• Buscar los archivos necesarios desde el computador• Seleccionar el archivo• Clic en aceptar• Clic en guardar
Formato para los archivos	<ul style="list-style-type: none">• Para los archivos solo se permiten los usuarios: .docx, .rar, .pdf, .pptx
Resultados	En vista de los posibles errores se agregaron funciones para validación en los campos de datos requeridos.

Nota: Se muestra el formato de carga de archivos a la plataforma.

4.3.1.3 Prueba para estudiante.

Resolver $4(x - 2) < 8$

$$= 4 \text{ [] } x - 8 \text{ [] } < 8 \text{ []}$$

$$= 4 \text{ [] } x < 8 \text{ [] } + 8 \text{ []}$$

$$= 4 \text{ [] } x < 16 \text{ []}$$

$$= x < \frac{16}{\text{[]}} = \text{[]}$$

Comprobar

Figura 32. Resolución de ejercicios.

Tabla 46

Prueba estudiante.

Nombre del formulario	Ejercicios
Descripción	En este formulario el estudiantes podrá realizar diferentes ejercicios y comprobar su respuesta
Pasos	<p>Para resolver los ejercicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desplazarse a través del menú de navegación • Ingresar un número por cada espacio representado como un rectángulo. • Comprobar ejercicio.
Formato para la resolución de ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada rectángulo se deben ingresar únicamente números enteros • Si el rectángulo se encuentra vacío se marcará en color rojo • Si el ejercicio se resolvió de manera errónea envía un mensaje de alerta
Resultados	En vista de los posibles errores se agregaron funciones para validación en los ejercicios.

Nota: Se muestra la forma de resolver ejercicios en la plataforma

Capítulo V: Implementación

Toda aplicación requiere un plan de implementación para especificar como es el proceso y la utilización correcta del mismo, con el fin de garantizar el éxito, esto es logrado realizando una capacitación detalla dirigida al o los usuarios finales, y es por esta razón que se detallan los objetivos del mismo.

5.1. Plan de capacitación

Objetivos.

General.

Detallar las acciones que se deben realizar durante la implementación de la Aplicación informática para la asignatura de Matemática I en la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador.

Específicos.

- Presentar la aplicación a los docentes del área de matemática de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador.
- Explicar por medio de un manual de usuario el correcto funcionamiento y uso de la aplicación.
- Establecer programa para capacitación de los usuarios finales.

5.1.2. Planeación.

El proceso de implementación está dividido en dos pasos preparación e instalación y la capacitación a los usuarios, el cual se detalla a continuación:

5.1.2.1 Preparación e instalación.

Durante este proceso se coordina y presenta la aplicación, se detalla el proceso de instalación y configuración de todo lo necesario para que la aplicación funcione en el servidor designado.

5.1.2.2 Capacitación.

Para orientar a los usuarios finales en la aplicación es necesario planificar y brindar una capacitación detalla del uso correcto de MathUES, (Ver tabla 47).

Tabla 47
Calendario de capacitación.

Usuario	Tema	Fecha	Hora
Administrador de MathUES	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades: Se detallará de manera breve los beneficios, limitaciones y características generales de la aplicación. • Interfaz de usuario: Detallar los procesos a realizar, brindando indicaciones de la forma apropiada de utilizar la aplicación MathUES. • Consultas: Aclarar dudas y escuchar comentarios que puedan surgir sobre MathUES. 	Lunes 1 de marzo del 2021	10:00 am
Docente en MathUES	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades: Se detallará de manera breve los beneficios, limitaciones y características generales de la aplicación. • Interfaz de usuario: Mostrar la forma correcta para utilizar los formularios de ingreso, detallar las ventanas emergentes y sobre qué hacer si ha olvidado sus credenciales de acceso. • Consultas: Aclarar dudas y escuchar comentarios que puedan surgir sobre MathUES. 	Lunes 1 de marzo del 2021	1:00 pm
Administrador de servidores	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades: Se detallará de manera breve los beneficios, limitaciones y características generales de la aplicación. • Instalación: brindar apoyo al administrador del servidor destinado a MathUES y proporcionar información adicional de las configuraciones y herramientas necesarias para la ejecución de la aplicación. 	Lunes 1 de marzo del 2021	3:00 pm

Nota: Se muestra el formato de calendarización para la capacitación a los usuarios.

5.1.3 Resultados obtenidos

El resultado final de la “Aplicación Informática para la asignatura de Matemática I en la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador”. Fue el desarrollo, implementación, documentación y capacitación de cómo se utiliza la aplicación según cada rol asignado para los tipos de usuarios comprendidos en la plataforma, de esta manera se busca garantizar el correcto uso, y el máximo rendimiento de la misma, en el anexo 3 se muestran los participantes de la capacitación cual fue realizado por medio de la plataforma Google Meet, siguiendo el protocolo detallado en la Tabla 47.

5.2. Documentación del sistema

La documentación consiste en proporcionar documentos, manuales o guías donde se describen las características técnicas y las operaciones de una aplicación, y con ello facilitar a los usuarios el poder interactuar con la aplicación.

5.2.1. Manual de Usuario.

Permite al usuario conocer el detalle de qué actividades y procedimientos deberá realizar para utilizar adecuadamente la aplicación, esto se logra a través de la información y documentación necesaria que es específica para cada usuario. (Ver Manual de usuario incluido en el CD anexo a este documento Ruta: “Etapa III\Manuales\Manual Usuario.pdf”).

5.2.2. Manual de Programador.

Es el manual que contiene fragmentos del código general de MathUES y cómo ha sido utilizado en todo el sistema con la finalidad de orientar al programador que esté a cargo de mejorar la misma (ver Manual de usuario incluido en el CD anexo a este documento Ruta: “Etapa III \Manuales\Manual Programador.pdf”).

5.2.3. Manual de Configuración.

Contiene la secuencia lógica de pasos a seguir para la instalación de cada uno de los componentes necesarios para la configuración y utilización de la aplicación (ver manual incluido en el CD anexo en la Ruta: “Etapa III \Manuales\Manual de Instalacion.pdf”).

Conclusiones

Una aplicación informática tiene como propósito final mejorar los procesos en las instituciones y la experiencia del usuario final, reduciendo tiempo, consumo o gastos y proporcionando una herramienta que sea de fácil acceso y manipulación, es por ello que se concluye lo siguiente.

- La búsqueda de información y recolección de datos fue el primer proceso que llevó a la detección de la problemática sobre por qué los estudiantes demuestran un alto déficit en la asignatura de Matemática I y a raíz de esto se planteó una solución, se diseñó y desarrolló la aplicación de MathUES con el objetivo de resolver el problema o necesidad.
- La aplicación está desarrollada para tres usuarios en específico cada uno posee una interfaz con diferentes accesos a formularios de registro, modificación y consulta de información ingresada en la plataforma.
- MathUES es una aplicación web desarrollada para apoyar a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje en la asignatura de Matemática I, y para los docentes estandarizando el ingreso de documentos, anteriormente los estudiantes debían estudiar en base a guías de trabajo generando un costo adicional para sus bolcillos, hoy con MathUES el acceso a las guías de trabajo, y a la información basada en el plan de la asignatura es muy sencillo y de fácil manipulación.

Recomendaciones

- Cumplir con lo establecido en el manual de configuración instalando todos los programas requeridos para el correcto funcionamiento del mismo.
- Realizar backup de la base de datos para garantizar el respaldo de los documentos y bitácora de los estudiantes.
- Detallar los cambios que se realicen a nivel de código de la aplicación con el fin de facilitar el manejo y la comprensión para futuros cambios por mantenimiento del mismo.
- Todos los usuarios deberán apoyarse en el manual respectivo para la correcta manipulación de la aplicación.

Referencias

Miguel Ortiz. (2003). Historia Hechos y Protagonistas de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral. 1986 - 2000.

Cortes, Henríquez y Lara. (2007). Aplicación web para el control academico-administrativo del departamento de informatica en la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Univercidad de El Salvador.

Martínez, Merino y Muñoz, (2018). Diagnóstico y alternativa de solución para el aprendizaje de matemáticas a nivel de educación media en instituciones educativas públicas y privadas del municipio de San Vicente.

Alaimo, D. (2013). Proyectos ágiles con Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos. Buenos Aires: Kleer.

<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/herramientas/instala-tu-servidor-local-xampp-en-unos-pocos-pasos/>

<https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/>

<https://styde.net/instalacion-de-laravel-6/>

<https://www.arsys.es/blog/programacion/que-es-laravel/>

<https://styde.net/que-es-composer-y-como-usarlo/>

<https://getcomposer.org/download/>

<https://styde.net/instalacion-de-composer-y-laravel-en-windows/>

http://sit.usc.es/sites/default/files/Instalacion_postgreSQL.pdf

<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/herramientas/instala-tu-servidor-local-xampp-en-unos-pocos-pasos/>

Anexos

Anexo 1: Encuesta



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA I
EN LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA FMP-
UES.

Objetivo: Conocer las causas que provocan el bajo rendimiento académico que existe en la asignatura de Matemática I.

¿Cuál de las siguientes opciones considera que afectan su rendimiento académico?

1. La matemática es poco interesante.
2. No hay suficiente material de apoyo.
3. No le entiendo al docente.
4. Poseo pocos conocimientos sobre los temas básicos de matemática.
5. Le dedico tiempo a estudiar matemática solo cuando hay evaluaciones.
6. La mayor distracción durante la clase es :
 Redes Sociales Juegos Amistades
7. Participo poco en clases.
8. No participo en clases.
9. Los recursos que utilizan los docentes para impartir su clase son siempre iguales.

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

FORMULARIO PARA LA RECOLECCION DE INFORMACIÓN SOBRE
MATEMÁTICA I.

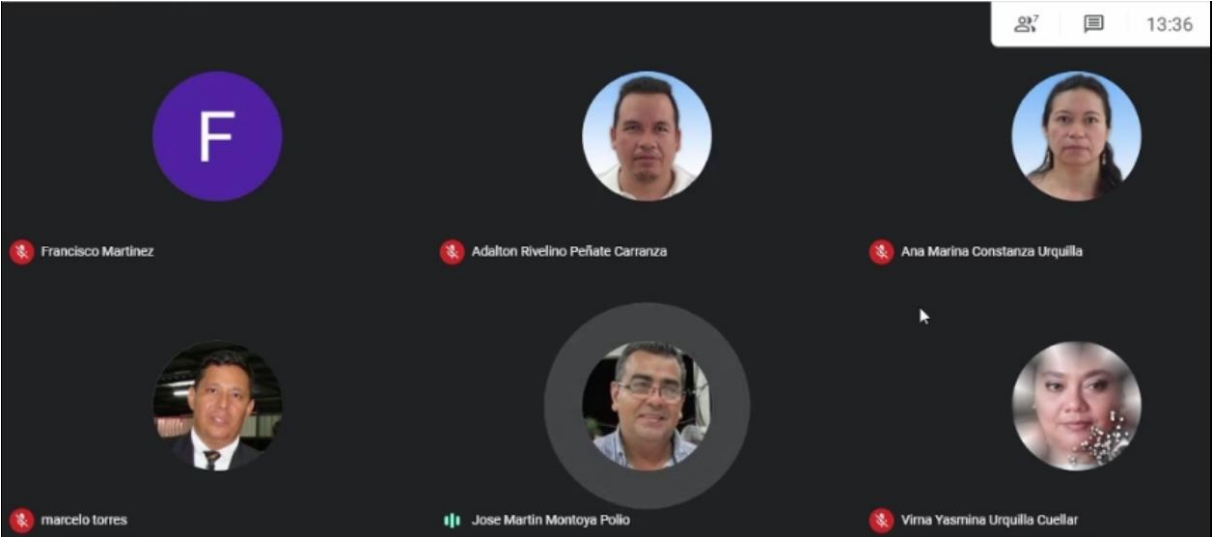
Entrevista Dirigida a: Docentes encargados en impartir la asignatura de matemática I.

Objetivo: Conocer la perspectiva que tienen los docentes frente al bajo rendimiento que se presenta en los estudiantes.

1. ¿Por qué cree que los alumnos presentan dificultades en los temas relacionados al contenido de estudio en matemática I?
2. ¿Cuáles son las consecuencias que usted puede observar a partir de estas dificultades?
3. ¿Considera que deben impartirse clases o laboratorios de retroalimentación sobre los temas básicos de matemática?
4. ¿Considera que se debe actualizar el programa de matemática I?
5. ¿Considera que hacen falta algunos contenidos?, menciónelos
6. ¿Considera que algunos contenidos son innecesarios?, menciónelos
7. ¿Cómo prepara usted sus guías de estudio?
8. ¿Cómo desarrolla el contenido para los laboratorios?
9. ¿Realiza cronograma de actividades o planificaciones?, descríbalos
10. ¿Qué metodología utiliza para impartir la asignatura de matemática I?
11. ¿Qué nuevas formas metodológicas para impartir la matemática conoce?
12. ¿Utiliza las plataformas de estudio con las que cuenta la Universidad?
13. ¿Utiliza otras plataformas como alternativas?
14. ¿Qué opina respecto a que se utilice una aplicación informática que sirva como herramienta de apoyo en el aprendizaje para la matemática I?

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Capacitación.



Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL.

San Vicente, 1 de marzo del 2021

Ing. Herbert Orlando Monge
Coordinador de Unidad de Tecnología de la Informática.
Presente.

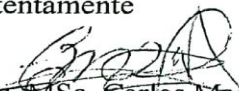
Reciba un fraternal y respetuoso saludo, deseándole el mayor de los éxitos en sus labores.

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que, mi proceso de tesis, la cual esta denominada "APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA I EN LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR". Por ello solicito de la manera más cordial, se me proporcione un espacio en el servidor de la FMP-UES con el fin de poder utilizar la aplicación por medio del dominio MathUES.com. La cual necesita los siguientes requerimientos:


- Laravel
 - PHP 7.1.3 en adelante.
 - Apache 2.5.
 - Composer 1.8.5
- MySQL 8.0
- Espacio de 10 GB como mínimo.

Sin más que agregar y esperando una pronta respuesta a esta solicitud


Atentamente


Lic. MSc. Carlos Macelo
Asesor de trabajo de graduación





Ing. Virna Yasmina Urquilla Cuello
Jefe del departamento de informática




Br. Karina Nohely Fuentes Guidos
Egresada de la carrera de ingeniería de sistemas.




Herbert Orlando Monge
1/03/21