



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL PARA LA
GESTIÓN DE UNA AGENDA ESCOLAR ELECTRÓNICA
QUE PERMITA ESTABLECER COMUNICACIÓN ENTRE
PROFESORES Y PADRES DE FAMILIA DE UNA
ESCUELA PARTICULAR DEL CANTÓN DURÁN.**

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTORES:

Chilán Gómez Jéssica Paola
Espinoza Bailón Mayra Marisol

TUTOR:

Ing. Jonathan Delgado, Msig

GUAYAQUIL – ECUADOR

2018

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

AUTOR/ES:

Chilán Gómez Jéssica Paola
Espinoza Bailón Mayra Marisol

REVISORES:

INSTITUCIÓN:

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD:

FACULTAD DE MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

CARRERA: INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

FECHA DE PUBLICACIÓN:

N. DE PÁGS.: 167

ÁREAS TEMÁTICAS: Diseño de Aplicación Web, comunicación padres, maestros.

PALABRAS CLAVE: prototipo, Aplicación móvil, agenda electrónica, agenda escolar.

RESUMEN:

El proceso de comunicación entre los padres de familia y maestros en las instituciones de educación básicas es muy importante dentro del desarrollo del proceso de enseñanza de los niños, ya que a través de una comunicación eficiente, los padres se involucran de una mejor manera en la educación de los niños, lo que causaría una mejora académica de los educandos. Actualmente, los maestros se comunican con los padres a través del llamado “diario o agenda escolar” a través de los cuales les envían notificaciones que deben conocer los padres. Estos mensajes, al ser escritos por los mismos niños (en los casos que ya saben escribir) o por la asistente del maestro (en caso de los niños de preescolar) pueden ser entendidos o no en su totalidad por los padres de familia. Además, esta metodología de envío de mensajes toma demasiado tiempo a los maestros, ya que debe emitir y verificar que se haya anotado correctamente. Un problema adicional resulta que, por la cantidad de actividades, muchos padres no se dan un tiempo suficiente para revisar los diarios y existen mensajes que no son recibidos en su totalidad. Por lo anterior, el presente proyecto de titulación aprovecha que se ha extendido el uso de los teléfonos inteligentes y, especialmente los que utilizan el sistema operativo Android, para proponer un prototipo de app móvil que permite a los padres de familia recibir de manera directa las notificaciones que los maestros requieran dar a conocer. Esta propuesta mejorará de manera significativa el proceso de comunicación entre padres y maestros y contribuirá de manera eficiente al proceso de enseñanza de los niños.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

N. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF (tesis en la web):

SI

☐

NO

☐

CONTACTO CON AUTORES/ES:

Telf: 0986860047

0983951216

CONTACTO EN LA

Nombre: Ab. Juan Chávez Atocha

INSTITUCIÓN:

E-mail: juanchaveza@ug.edu.ec

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación, “DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE UNA AGENDA ESCOLAR ELECTRÓNICA QUE PERMITA ESTABLECER COMUNICACIÓN ENTRE PROFESORES Y PADRES DE FAMILIA DE UNA ESCUELA FISCAL DEL CANTÓN DURÁN “ elaborado por las estudiantes Mayra Marisol Espinoza Bailón y Jéssica Paola Chilán Gómez, **Alumnas no tituladas** de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la Apruebo en todas sus partes.

Atentamente

Ing. Jonathan Delgado, Msig

TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación a mi familia que siempre me ha apoyado en los buenos y malos momentos. A mis hijos que se han convertido en el motor de mi vida y la razón de seguir esforzándome.

Chilán Gómez Jéssica Paola

Dedico este proyecto de titulación a todas las personas que de una u otra manera han aportado de manera positiva en mi vida y que me han apoyado en todas mis decisiones. A mis padres, mi amado esposo y muy especialmente a mi hermosa hija cuya sonrisa me da valor de seguir luchando. Además a ese milagro de Dios que me ha alegrado tanto y que estoy segura se convertirá en otro pilar más para mi felicidad.

Espinoza Bailón Mayra Marisol

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios todo poderoso por haberme otorgado las fuerzas y la valentía por seguir luchando por las metras trazadas, especialmente cuando ya sin fuerzas quería renunciar y me llenaba nuevamente de fe y esperanza por completar este trabajo de titulación. A mi esposo e hijos por aceptar que debí dejarlos muchas veces a cambio del estudio. Han sido el principal aliciente por continuar. A mis compañeros y amigos que ayudaron con sus consejos y apoyo para culminar. Les agradezco y les deseo éxitos.

Chilán Gómez Jéssica Paola

Agradezco a Dios por darme la sabiduría y las ganas de seguir luchando por el objetivo planteado hace algunos años y por sostener mi andar por aquellos caminos duros de sobrellevar. Al personal administrativo, académico y de apoyo de la Universidad de Guayaquil porque con su trabajo honesto forman profesionales de éxito. A mi familia que siempre me apoyaron y guiaron mi camino. Gracias a todos aquellos que son parte de esta meta cumplida

Espinoza Bailón Mayra Marisol

TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN

Ing. Eduardo Santos MSc.
DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS MATEMÁTICAS
Y FÍSICAS

Ing. Abel Alarcón Salvatierra, Mgt
DIRECTOR
INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Ing. Jonathan Delgado, Msig
DIRECTOR DEL PROYECTO
DE TITULACIÓN

Ing. Jorge Zambrano
PROFESOR DEL ÁREA -
TRIBUNAL

Ing. Inelda Martillo Alcivar. Msc
PROFESOR DEL ÁREA – TRIBUNAL

Ab. Juan Chávez Atocha
SECRETARIO

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

Chilán Gómez Jéssica Paola

Espinoza Bailón Mayra Marisol



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

Proyecto de Titulación que se presenta como requisito para
optar por el título de INGENIERO EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL PARA LA
GESTIÓN DE UNA AGENDA ESCOLAR ELECTRÓNICA
QUE PERMITA ESTABLECER COMUNICACIÓN ENTRE
PROFESORES Y PADRES DE FAMILIA DE UNA
ESCUELA PARTICULAR DEL CANTÓN DURÁN.**

Autor:

Chilán Gómez Jéssica Paola
Espinoza Bailón Mayra Marisol

Tutor: Ing. Jonathan Delgado, Msig.

Guayaquil, Enero del 2018

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de titulación, nombrado por los directivos de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

CERTIFICO:

Que he analizado el Proyecto de Titulación presentado por las estudiantes Mayra Marisol Espinoza Bailón y Jéssica Paola Chilán Gómez, como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE UNA AGENDA ESCOLAR ELECTRÓNICA QUE PERMITA ESTABLECER COMUNICACIÓN ENTRE PROFESORES Y PADRES DE FAMILIA DE UNA ESCUELA PARTICULAR DEL CANTÓN DURÁN.

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

Chilán Gómez Jéssica Paola

Cédula de ciudadanía N° 0925812018

Espinoza Bailón Mayra Marisol

Cédula de ciudadanía N° 09xxxxx

Tutor: Ing. Jonathan Delgado, Msig

Guayaquil, Enero del 2018



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Autorización para Publicación de Proyecto de Titulación en Formato Digital

1. Identificación del Proyecto de Titulación

Nombre Alumno: Mayra Marisol Espinoza Bailón	
Dirección: Mucho Lote, 5ta etapa Mz: 2593 Villa 10	
Teléfono: 0986860047	E-mail: mayra.espinozab@ug.edu.ec

Nombre Alumno: Jéssica Paola Chilán Gómez	
Dirección: Duran, cdla Garcia Moreno Mz: F, Villa: 5	
Teléfono: 2866610	E-mail: jessica.chilang@ug.edu.ec

Facultad: Matemáticas y Físicas
Carrera: Ingeniería en Sistemas Computacionales
Proyecto de titulación al que opta: Ingeniero en Sistemas Computacionales
Profesor tutor: Ing. Jonathan Delgado, Msig.

Título del Proyecto de titulación: DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE UNA AGENDA ESCOLAR ELECTRÓNICA QUE PERMITA ESTABLECER COMUNICACIÓN ENTRE PROFESORES Y PADRES DE FAMILIA DE UNA ESCUELA PARTICULAR DEL CANTÓN DURÁN

Tema del Proyecto de Titulación:

Desarrollo de un prototipo móvil para la gestión de una agenda escolar electrónica

2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica del Proyecto de Titulación

A través de este medio autorizo a la Biblioteca de la Universidad de Guayaquil y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas a publicar la versión electrónica de este Proyecto de titulación.

Publicación electrónica:

Inmediata	X	Después de 1 año	
-----------	---	------------------	--

Firma Alumno:

Mayra Marisol Espinoza Bailón.

Jéssica Paola Chilán Gómez

3. Forma de envío:

El texto del proyecto de titulación debe ser enviado en formato Word, como archivo .Doc. O .RTF y .Puf para PC. Las imágenes que la acompañen pueden ser: .gif, .jpg o .TIFF.

DVDROM

☐

CDROM

☐

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN	VI
DECLARACIÓN EXPRESA	VII
ÍNDICE GENERAL	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XV
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
EL PROBLEMA	4
Ubicación del Problema en un Contexto	4
Situación Conflicto Nudos Críticos	4
Causas y Consecuencias del Problema	5
Delimitación del Problema	6
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
EVALUACIÓN DEL PROBLEMA	6
OBJETIVOS.....	8
OBJETIVO GENERAL	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
ALCANCE DEL PROBLEMA	9
METODOLOGÍA DEL PROYECTO:	11
CAPÍTULO II.....	12
MARCO TEÓRICO	12
ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	12
	XII

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	14
Educación	14
Gestión educativa	16
La gestión del aprendizaje.	17
Pedagogía	17
Modelo educativo	18
Comunicación	20
Sistemas de información	24
Teléfono inteligente	30
Actividades del proceso de software	33
Especificación del software.....	33
Diseño e implementación de software.....	35
Validación del software	36
Evolución del software	37
Metodología de desarrollo de software	38
Scrum	38
Los roles	40
Php	40
FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	42
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	42
Ley Orgánica de Educación pluricultural	48
PREGUNTAS A CONTESTAR	51
CAPÍTULO III.....	52
PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	52
Análisis de factibilidad	52
Entregables del proyecto	56
Resultados de la investigación	57

Modelo del sistema	68
Manual de usuario	90
Arquitectura del sistema.....	120
CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	121
Metodología de desarrollo del sistema	122
Fuente: Datos de la investigación	123
Autor: Investigadoras.....	123
Fuente: Datos de la investigación	124
Autor: Investigadoras.....	124
CAPÍTULO IV	125
Criterios de aceptación del producto o Servicio	125
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	143
CONCLUSIONES	143
RECOMENDACIONES	144
Bibliografía.....	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Causas y consecuencias del problema.....	5
Tabla 2 Costos de desarrollo.....	55
Tabla 3 Costos de equipos.....	56
Tabla 4 Resultados de la pregunta 1	58
Tabla 5 Resultados de la pregunta 2	59
Tabla 6 Resultados de la pregunta 3.....	60
Tabla 7 Resultados de la pregunta 4	61
Tabla 8 Resultados de la pregunta 5	62
Tabla 9 Resultados de la pregunta 6	63
Tabla 10 Resultados de la pregunta 7	64
Tabla 11 Resultados de la pregunta 8	65
Tabla 12 Resultados de la pregunta 9	66
Tabla 13 Resultados de la pregunta 10	67
Tabla 4 - Usuario.....	70
Tabla 5 - Consultar usuario	71
Tabla 6 – Mantenimiento Usuario.....	72
Tabla 7 - desbloquear usuario	73
Tabla 8 - Cambiar Contraseña	74
Tabla 9 - Instituciones	76
Tabla 10 - Consultar Institución	77
Tabla 11 – Mantenimiento de institución	78
Tabla 12 – Eliminar institución.....	79
Tabla 13 - Paralelos	80
Tabla 14 - Consultar paralelo	81
Tabla 15 – Mantenimiento de paralelo.....	82
Tabla 16 – Eliminar paralelo.....	83
Tabla 17 - Estudiantes - Paralelo	84
Tabla 18 - Relacionar estudiante - representante	85
Tabla 19 – Enviar notificación.....	87
Tabla 20 - Enviar SMS	88
Tabla 21 - Leer notificación	89

Tabla 22. Product Backlog de la propuesta	123
Tabla 23. Sprint Planning de la propuesta	124
Tabla 22 – Matriz de verificación de Funcionalidad del sistema	126
Tabla 23 – Matriz de verificación de Funcionalidad del sistema 2	130
Tabla 24 – Matriz de trazabilidad de objetivos	139

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Niveles de comunicación	23
Imagen 2 - Proceso de tratamiento de datos -SIG.....	25
Imagen 3 – Niveles o capas del sistema operativo.....	29
Imagen 4 – Presencia de sistemas operativos móviles (a nivel mundial).....	32
Imagen 4 - Ingeniería de Requerimientos	34
Imagen 5 - Actividades de Diseño	36
Imagen 7 – Ciclo de vida de Scrum.....	39
Imagen 8 – Resultados de la pregunta 1.....	58
Imagen 9 – Resultados de la pregunta 1.....	59
Imagen 8 – Resultados de la pregunta 3.....	60
Imagen 11 – Resultados de la pregunta 4.....	61
Imagen 12 – Resultados de la pregunta 5.....	62
Imagen 13 – Resultados de la pregunta 6.....	63
Imagen 14 – Resultados de la pregunta 7.....	64
Imagen 15 – Resultados de la pregunta 8.....	65
Imagen 16 – Resultados de la pregunta 9.....	66
Imagen 17 – Resultados de la pregunta 10.....	67
Imagen 8 Caso de uso del usuario	69
Imagen 9 Caso de uso de administración	75
Imagen 10 Caso de uso de Notificaciones	86
Imagen 11 Pantalla de inicio de sesión	90
Imagen 12 Menú principal	91
Imagen 13 Menú maestros.....	92
Imagen 14 creación nuevo maestro	93
Imagen 15 Listado maestro – paralelo registrados	94
Imagen 16 Relacionar maestro - paralelo.....	95
Imagen 17 Listado de representantes registrados.....	96
Imagen 18 Creación de representantes	97
Imagen 19 Actualización de representante.....	98
Imagen 20 Listado de alumnos	99
Imagen 21 Creación de alumno	100
Imagen 22 Carga de alumnos	101

Imagen 23	Listado de paralelos registrados	102
Imagen 24	Asignar paralelos a periodo vigente.....	103
Imagen 25	Modificar paralelo	104
Imagen 26	Listado de materias	105
Imagen 26	Listado de materias	106
Imagen 28	Asignar materias.....	107
Imagen 28	Asignar materias.....	108
Imagen 30	Edición de notificaciones	109
Imagen 28	Asignar materias.....	110
Imagen 32	Inicio de sesión padre de familia.....	111
Imagen 33	pantalla principal padre de familia	112
Imagen 34	Listado de notificaciones	113
Imagen 35	Leer Notificaciones	114
Imagen 36	Inicio de sesión maestro	115
Imagen 37	Pantalla principal: maestro	116
Imagen 38	Listado de notificaciones: maestro.....	117
Imagen 39	Leer Notificaciones: maestro	118
Imagen 40	Crear Notificaciones: maestro.....	119
Imagen 41	Arquitectura del sistema	120



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL PARA LA
GESTIÓN DE UNA AGENDA ESCOLAR ELECTRÓNICA
QUE PERMITA ESTABLECER COMUNICACIÓN ENTRE
PROFESORES Y PADRES DE FAMILIA DE UNA
ESCUELA PARTICULAR DEL CANTÓN DURÁN.**

Autor:

Chilán Gómez Jéssica Paola
Espinoza Bailón Mayra Marisol

Tutor: Ing. Jonathan Delgado, Msig.



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Autor:

Chilán Gómez Jéssica Paola
Espinoza Bailón Mayra Marisol

Tutor:

Ing. Jonathan Delgado, Msig.

Resumen

El proceso de comunicación entre los padres de familia y maestros en las instituciones de educación básicas es muy importante dentro del desarrollo del proceso de enseñanza de los niños, ya que a través de una comunicación eficiente, los padres se involucran de una mejor manera en la educación de los niños, lo que causaría una mejora académica de los educandos. Actualmente, los maestros se comunican con los padres a través del llamado “diario o agenda escolar” a través de los cuales les envían notificaciones que deben conocer los padres. Estos mensajes, al ser escritos por los mismos niños (en los casos que ya saben escribir) o por la asistente del maestro (en caso de los niños de preescolar) pueden ser entendidos o no en su totalidad por los padres de familia. Además, esta metodología de envío de mensajes toma demasiado tiempo a los maestros, ya que debe emitir y verificar que se haya anotado correctamente. Un problema adicional resulta que, por la cantidad de actividades, muchos padres no se dan un tiempo suficiente para revisar los diarios y existen mensajes que no son recibidos en su totalidad. Por lo anterior, el presente proyecto de titulación aprovecha que se ha extendido el uso de los teléfonos inteligentes y, especialmente los que utilizan el sistema operativo Android, para proponer un prototipo de app móvil que permite a los padres de familia recibir de manera directa las notificaciones que los maestros requieran dar a conocer. Esta propuesta mejorará de manera significativa el proceso de comunicación entre padres y maestros y contribuirá de manera eficiente al proceso de enseñanza de los niños.

PROTOTIPO, APLICACIÓN MÓVIL, EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Autor:

Chilán Gómez Jéssica Paola
Espinoza Bailón Mayra Marisol

Tutor:

Ing. Jonathan Delgado, Msig.

Abstract

The process of communication between parents and teachers in basic education institutions is very important in the development of the teaching process of children, since through efficient communication, parents get involved in a better way in the education of the children, which would cause an academic improvement of the students. Currently, teachers communicate with parents through the so-called "diary or school agenda" through which they send notifications that parents should know. These messages, when written by the children themselves (in cases that already know how to write) or by the teacher's assistant (in the case of preschool children) can be understood or not understood in their entirety by the parents. In addition, this method of sending messages takes too much time for teachers, as it must issue and verify that it has been correctly recorded. An additional problem is that, due to the number of activities, many parents do not have enough time to review the newspapers and there are messages that are not received in their entirety. Due to the above, the present title project takes advantage of the widespread use of smartphones and, especially those that use the Android operating system, to propose a prototype mobile app that allows parents to directly receive the notifications that teachers need to make known. This proposal will significantly improve the process of communication between parents and teachers and will contribute efficiently to the process of teaching children.

INTRODUCCIÓN

La educación es un pilar fundamental en el desarrollo de las sociedades y una fuente importante en el crecimiento de la economía mundial. Es por ello que los países hacen fuertes inversiones en este tema desde la etapa inicial hasta la educación superior. En el Ecuador, según la Constitución de la República aprobada mediante referéndum en el año 2008, la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. La educación constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Así mismo, la Constitución garantiza el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente.

Los padres de familia juegan un rol importante en la educación de los niños por cuanto motivan, impulsan y ayudan al desarrollo cognitivo/ cognoscitivo de los niños. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. Es por esto que padres y madres de familia deben estar informados de todo lo que sucede durante el proceso educativo (Notificaciones especiales, informes de tareas, convocatorias a reunión, entre otros).

Actualmente, los docentes se comunican con los padres de manera verbal al momento de realizar reuniones, al dejar o retirar a los niños de la institución, a través de papeles impresos de convocatorias y/o a través de agendas físicas (diario escolar) donde les informa acerca de los sucesos ocurridos durante el/los días de aprendizaje y demás comunicaciones. Estas comunicaciones puede olvidarse de ser entregada a los padres de familia o traspapelarse entre los papeles que el niño posee lo que causa que no logre un adecuado resultado en el proceso de comunicación entre docente y padre de familia.

Diversas escuelas y colegios del cantón Durán han implementado en sus instituciones varios sistemas informáticos, a través de los cuales se automatiza el proceso de gestión de la agenda electrónica a través de sitios web de las instituciones que permiten la comunicación entre los maestros de la institución y los padres de familia. A través de estas aplicaciones los maestros comunican diversos eventos que tiene que tomar en consideración los padres de familia. Sin embargo, estas aplicaciones han sido desarrolladas para las organizaciones (especialmente privadas) que tienen una capacidad económica importante para invertir en este tipo de soluciones. Sin embargo, durante la investigación preliminar para el planteamiento del tema, no se ha encontrado aplicaciones móviles desarrolladas para alguna de las escuelas del cantón Durán.

El presente proyecto de titulación propone realizar un prototipo de aplicación móvil desarrollado para el sistema operativo Android, que permita automatizar la gestión de la agenda escolar de los niños de una escuela particular del cantón Durán, con la finalidad de que las notificaciones que emitan los maestros llegue a los padres de familia a través de sus teléfonos celulares. Las notificaciones que se establecen tendrán categorías diferentes, en cuanto si se quiere realizar una notificación global a los padres de familia del curso completo o de uno o varios niños en específico. Esta aplicación tendrá un entorno amigable e intuitivo y emitirá alertas cuando existan configurados eventos o acciones en la base de datos. La aplicación permitirá configurar un espacio para los docentes, estudiantes y sus representantes, quienes podrán descargarse la aplicación e iniciar sesión con las credenciales que le deberá entregar la institución al momento de la matriculación.

El presente documento está conformado por cuatro capítulos que describirán el problema estudiado y los aspectos de solución considerados. En el capítulo I del documento se establece el problema del estudio, los antecedentes del estudio, la justificación de haber elegido el tema, la propuesta planteada, los objetivos generales y específicos del proyecto así como los alcances planificados. En este capítulo se delimitará el trabajo a realizar durante el tiempo de ejecución del

proyecto de titulación.

En el capítulo II se establece los antecedentes del estudio, así como el marco teórico que constituye el pilar fundamental del proyecto de titulación ya que a través de estudios e investigaciones previas se puede fundamentar el contenido del documento. Todos los enunciados que se desarrollen en el documento tendrán su base técnica y científica de autores de libros, artículos y demás bibliografía relacionada a temas de tecnología de la información y comunicaciones, además de autores relacionados a la educación. Adicionalmente en éste capítulo se presenta la fundamentación legal del proyecto, citando la constitución, leyes, reglamentos o estatutos relacionados al tema de estudio.

En el capítulo III se desarrolla en detalle la propuesta tecnológica planteada para el proyecto de titulación. En éste capítulo se describe en términos técnicos el producto que se desarrolla como resultado de la investigación y desarrollo de la propuesta. Así mismo, se realiza un análisis de factibilidad del proyecto en términos de la operatividad y la parte económica que dará como resultado la validez de la propuesta. En dicho capítulo se define también los productos de la investigación que van a ser entregados a las autoridades académicas de la institución.

En el capítulo IV se exponen los criterios utilizados para determinar la validez de la propuesta y las características que debe cumplir los productos obtenidos para satisfacer las necesidades identificadas durante el proceso de desarrollo del proyecto.

Finalmente, en el documento se determina las recomendaciones y conclusiones a las cuales ha llegado el equipo que desarrolló el proyecto. Estas conclusiones y recomendaciones pueden estar orientados a las autoridades, maestros o padres de familia de la institución de educación básica donde se desarrolló la propuesta o a las autoridades, docentes y estudiantes de la Universidad de Guayaquil que tengan interés en investigar temas relacionados a los propuestos en el proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ubicación del Problema en un Contexto

Las escuelas fiscales del país y específicamente del cantón Duran no poseen sistemas informáticos que permitan administrar de alguna manera la comunicación entre los padres de familia y maestros de la institución. Las escuelas particulares que tienen a su alcance un limitado presupuesto no tiene la oportunidad de hacer las inversiones en equipos y aplicaciones que apoyen al proceso educativo. Se determina que las herramientas informáticas son utilizadas en la actualidad por un número cada vez creciente de personas y estas se han convertido en un aliado de sus usuarios.

Situación Conflicto Nudos Críticos

La comunicación entre maestros y padres de familia es un elemento clave para la formación académica de los estudiantes ya que a través de ella los representantes pueden hacer un seguimiento efectivo del proceso de enseñanza – aprendizaje, así como también se puede tomar correctivos en casos especiales que le suceda a su representados. Algunos tipos de comunicaciones importantes que los maestros podrían notificar a los padres de familia son, por ejemplo: las dificultades de aprendizaje de un tema específico, los resultados de las evaluaciones parciales o totales, el cumplimiento o no de tareas que el estudiante debía llevar, actitudes y/o comportamientos no ajustados al reglamento de disciplina, entre otras cosas.

Las comunicaciones entre maestros y representantes, actualmente se realiza de manera manual a través del diario escolar que mantienen los niños. Este diario escolar puede ser susceptible de pérdida, daño, e inclusive muchos de los padres por sus diversas ocupaciones pueden no revisar las notas allí enviadas. Además de lo anterior se suele dar los casos en que el diario viene firmado por el “representante”, sin embargo al consultarles de manera verbal a los padres suelen comunicar no haber visto ciertas comunicaciones.

El maestro ocupa una importante cantidad de tiempo llenando el diario escolar (en el caso de niños de los primeros niveles de educación básica) o verificando que los estudiantes hayan llenado el mismo de manera adecuada. Este tiempo invertido podría ser utilizado en actividades académicas que aporten a la formación del estudiante.

Causas y Consecuencias del Problema

Tabla 1 - Causas y consecuencias del problema

CAUSAS	CONSECUENCIAS
Los padres de familia o representantes no revisan las notificaciones que los maestros envían en el diario escolar.	No están enterados de los eventos o comunicaciones enviadas.
El diario escolar se pierde o sufre daños en su contenido (se rompe, le cae líquidos o elementos que dañan el diario)	Reemplazar el diario escolar por uno nuevo, se perdería toda la información anterior.
Los estudiantes pueden llegar a falsificar la firma de sus representantes en caso de que no quisieran que lean alguna comunicación de los maestros.	Los padres o representantes no se enteran algún comunicado enviado de manera urgente.
Mucho tiempo invertido en llenar o verificar lo escrito en los diarios escolares.	Durante ese tiempo no puede realizar actividades académicas que aporten a la formación estudiantil.

Fuente: Investigación

Autor: Jéssica Chilán-Mayra Espinoza

Delimitación del Problema

Campo	Educativo
Área	Gestión educativa
Aspecto	Desarrollo de software
Tema.	Desarrollo de un prototipo móvil para la gestión de una agenda escolar electrónica, que permita establecer comunicación entre profesores y padres de familia de una escuela fiscal del cantón Durán

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Desarrollo de un prototipo móvil para la gestión de una agenda escolar electrónica que permita establecer comunicación entre profesores y padres de familia de una escuela fiscal del cantón Durán

EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

Delimitado: El proyecto presentado se encuentra debidamente delimitado en sus alcances ya que pretende realizar una investigación de campo acerca de los métodos de comunicación entre maestros y padres de familia y, adicionalmente proveer un prototipo móvil que permita realizar dicha comunicación a través del sistema y que las notificaciones les llegue a los representantes directamente a sus teléfonos móviles. El proyecto determina una aplicación móvil para enviar y receptar notificaciones y un componente web para registrar las configuraciones necesarias para el sistema opere de manera adecuada.

Claro: La comunicación entre maestros y padres de familia es un factor importante en el proceso de educación de los niños por lo cual, una herramienta tecnológica que facilite dicha comunicación aporta significativamente al proceso. En la actualidad la mayoría de las personas, especialmente en el sector urbano del país, poseen teléfonos inteligentes y cada vez existe mayor cantidad de personas accediendo a internet a través de dichos aparatos, por lo cual de manera clara se justifica la creación de una aplicación como la mencionada en el presente proyecto.

Evidente: La necesidad de contar con una herramienta tecnológica que permita una adecuada comunicación entre maestros y padres de familia se torna evidente por la cantidad de notificaciones que el maestro debe remitir y el tiempo que utiliza en verificar que se escriba de manera adecuada por parte de todos los alumnos, El tiempo invertido en esta actividad podría usarse para realizar otras tareas importantes en el aula.

Concreto: El proyecto de titulación presentado es concreto por cuanto determina adecuadamente los productos que se va a entregar al finalizar las actividades planificadas. La aplicación móvil de manera concreta está determinada para enviar notificaciones, generales o individuales, a los padres de familia o representantes registrados en la aplicación.

Relevante: El proceso enseñanza – aprendizaje utiliza diversas herramientas tecnológicas que permiten facilitar transmitir la información científica a los estudiantes y que éstos puedan asimilarla de manera adecuada. Con el paso de los años los teléfonos inteligentes, el acceso masivo a internet ha hecho que muchas instituciones utilicen estos avances para beneficio de la sociedad por lo cual, la educación no puede quedarse rezagado de estos avances y debe utilizar estas herramientas de manera adecuada.

Original: Durante la investigación preliminar realizada antes de la presentación del proyecto de titulación se pudo encontrar que algunas instituciones educativas, casi exclusivamente privadas, poseen agendas electrónicas a las cuales se puede acceder a través de aplicaciones web. Además, en la investigación no se encontró una institución educativa en el cantón Durán que utilice una aplicación móvil para la comunicación entre padres y maestros.

Contextual: El proyecto de titulación esta contextualizado al área de desarrollo de software de aplicaciones móviles que se ejecutan en el sistema operativo Android. La aplicación está determinada para ser utilizada por maestros de una institución educativa pública del cantón Durán y está planificada solamente para la comunicación a través de notificaciones.

Factible: El proyecto es factible por cuanto, de acuerdo al levantamiento de información que se desarrolle en la escuela se realizará la aplicación móvil, por lo tanto se podrá realizar las pruebas correspondientes para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación. La implementación de un sistema de las características presentadas en el proyecto mejorará de manera sustancial la comunicación entre padres y maestros de una institución de educación básica.

Productos esperados:

Al finalizar el desarrollo del proyecto se entregará:

1. Prototipo de aplicación móvil que se ejecute en el sistema operativo Android
2. Manual de usuario
3. Documento de informe de proyecto de titulación (capítulos)

Variables:

Independiente

Agenda escolar

Proceso de enseñanza – aprendizaje

Dependiente

Prototipo de sistema móvil para enviar notificaciones a los padres de familia.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un prototipo de aplicación móvil que permita la comunicación entre los maestros y padres de familia de una escuela particular de Durán por medio de la gestión de la agenda escolar electrónica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la problemática de la comunicación entre los maestros y representantes de los niños, en una institución de educación básica.
- Desarrollar un prototipo de aplicación móvil para el sistema operativo Android que permita a los maestros enviar notificaciones a los

representantes de los niños del curso.

- Desarrollar un módulo de administración web que permita la configuración del sistema.

ALCANCE DEL PROBLEMA

El presente proyecto de titulación tendrá dos componentes principales que son:

1. **Módulo de administración web:** Éste módulo permitirá realizar toda la configuración necesaria para que la aplicación móvil pueda funcionar de manera adecuada. Este módulo tendrá las siguientes opciones
 - a. Administración de usuarios de sistema
 - b. Administración de paralelos.
 - c. Administración de estudiantes.
 - d. Administración de maestros.
 - e. Administración de tipos de notificaciones.

Este módulo será desarrollado en el lenguaje de programación denominado PHP y los datos serán almacenados en Mysql.

2. **Aplicación móvil para notificaciones:** Esta aplicación móvil permitirá a los padres de familia o representantes de los niños de la escuela recibir diferentes tipos de notificaciones. A través de esta aplicación se podrá:
 - a. Autenticación de usuario
 - b. Envío y Recepción de notificaciones
 - c. Consulta de notificaciones remitidas

Esta aplicación se desarrollará para que se ejecute en el sistema operativo Android.

Como una medida alternativa, en el caso de que alguno de los representantes no tengan teléfonos inteligentes, el sistema permitirá enviar mensajes de texto (sms) con la notificación especificada por el maestro. Para identificar a los padres de familia que no tengan este tipo de teléfonos, al momento de registrar el/la representante del niño(a) se almacenará un campo de la base de datos que permita al sistema evaluar lo mencionado.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El proyecto de titulación presentado apoyará de manera significativa la comunicación entre los docentes y padres de familia de los cursos de una escuela del cantón Durán, con la finalidad de mantener informados a los representantes de los estudiantes acerca de todo lo que requiere comunicar. A través de la aplicación móvil, el maestro podrá notificar acerca del envío de tareas, comunicaciones importantes, convocatorias a reuniones y todo lo que el maestro estime pertinente poner en conocimiento.

Según el informe elaborado por App Annie, en el año 2016, los usuarios (a nivel mundial) pasan casi un trillón de horas utilizando aplicaciones móviles. Además, según el mismo informe, durante el primer trimestre del 2017 los usuarios del sistema operativo “Android”, han incrementado en un 25% de tiempo el uso de aplicaciones móviles (Annie, 2017). Cada vez con mayor número, las personas utilizan aplicaciones móviles para diversas actividades y dependen en una gran medida de aquellas. La transmisión de información a través de la red de datos telefónica ha hecho que las personas accedan en mayor medida a estos usos. Según las estadísticas presentadas por la Agencia de Regulación y control de las telecomunicaciones, en el Ecuador existen más de 15 millones de teléfonos celulares (15.049.997) que representa el 90.15% de la población nacional, de las cuales más de 9 millones tienen acceso a internet, que representa el 60% de las líneas activas. Estas estadísticas están determinadas en Agosto del 2017.

Por lo mencionado, podemos determinar que la expansión de la telefonía móvil y el uso de los teléfonos inteligentes en el Ecuador permiten caracterizar el proyecto como factible, además de ser un importante tema de estudio para la presentación como proyecto de titulación. La propuesta tendría aceptación positiva entre las autoridades, maestros y padres de familia de la escuela particular del cantón Durán. Adicionalmente, esta aplicación tendrá un consumo de datos mínima por lo cual no habrá un impacto negativo en la economía de los usuarios de la aplicación.

METODOLOGÍA DEL PROYECTO:

Durante el desarrollo del proyecto se va seguir la metodología de proyecto factible la cual está determinada por tres elementos básicos:

1. **Investigación bibliográfica:** En esta etapa se desarrollará una investigación en diferentes fuentes bibliográficas (libros, artículos de revistas especializadas en tecnología, tesis de grado, entre otras). En esta investigación se podrá obtener la información técnica necesaria para desarrollar el proyecto en áreas como el desarrollo de sistemas, bases de datos, programación para dispositivos móviles, entre otros temas.
2. **Investigación de campo:** Durante esta etapa del proyecto se desarrollaron entrevistas a maestros, autoridades, padres de familia de una institución educativa del cantón Durán con la finalidad de obtener la información adecuada acerca de las necesidades que se traducen en requerimientos del sistema que permita una adecuada comunicación entre maestros y representantes. Adicionalmente se elaboró y ejecutó una encuesta dirigida a los padres de familia para determinar su percepción sobre proceso de comunicación actual y, además, su opinión acerca de la propuesta elaborada.
3. **Propuesta de solución:** En esta etapa se desarrolla la propuesta tecnológica para satisfacer las necesidades de sistema, identificadas en la etapa previa y determina la finalización de la investigación con la entrega de un producto que sea adecuado y que funcione de manera correcta. Para el desarrollo del producto se utiliza la metodología ágil de desarrollo de software denominad Scrum.

Adicionalmente, se realizará un estudio a través de la elaboración y ejecución de una “encuesta”, la cual está orientada a recopilar datos de los maestros, autoridades y padres de familia de la institución, quienes serán investigados para determinar la validez de la propuesta. Además, con la información recolectada se podrá determinar el porcentaje de padres de familia que poseen teléfonos inteligentes y la aceptación de utilizar dicho dispositivo para recibir las notificaciones enviadas por los maestros.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

La comunicación entre los actores del proceso educativo en el nivel primario y secundario es un pilar fundamental que apalanca la consecución de los objetivos de formación teórica y práctica. Una comunicación fluida entre los maestros y padres de familia aporta de manera significativa en el aprendizaje de los niños. Para que la comunicación entre maestros y padres de familia se pueda dar de manera adecuada deben existir los canales suficientes para que la información pueda llegar de manera completa y correcta a los padres.

En el país existen varias instituciones de educación básica y secundaria que han implementado sistemas informáticos como apoyo a la gestión docente y/o comunicación con los padres de familia. Por ejemplo, el colegio particular “Americano de Guayaquil” tiene en su página web un sistema académico a través de la cual los estudiantes pueden realizar y presentar tareas y cumplir con ciertas actividades académicas que disponga los maestros. Vale la consideración mencionar que este sistema académico denominado “Moodle” es una herramienta tecnológica existente que permite crear “cursos”, “tareas” y demás actividades y que ha sido adaptada a la institución mencionada (Americano, 2017).

Sin embargo, esta herramienta se ejecuta exclusivamente sobre una plataforma web y debe ser accedida a través de un explorador web y no tiene ninguna relación con aplicaciones para teléfonos inteligentes, lo cual sería la principal diferencia entre el producto mencionado y la propuesta presentada en este documento. En el proyecto de tesis denominado “La comunicación entre docentes y padres, una práctica que se desgasta a medida que se avanza en el sistema educativo” cuyos autores son María Guillermina Simoy y Noelia Vella, donde realizan un análisis de las prácticas comunicacionales que se llevan a cabo entre los docentes, directivos y padres de familia de una institución educativa, donde proponen que la comunicación y la educación son procesos

distintos pero que sin embargo tienen puntos de contacto entre ambos (Simoy & Vella, 2017).

En el trabajo de tesis denominado “Padres de Familia-Docentes de la Escuela Primaria Profesor. Humberto Villela Lugo” desarrollado por Lerma Grijalva, Jesús Rey, los autores realizan un diagnóstico de la comunicación educativa de padres y maestros de la escuela Humberto Vilela Lugo de la ciudad de Sonora, México. En el documento mencionado identifica los medios y estrategias utilizadas por los maestros para comunicar a los padres de familia sobre las actividades académicas, deportivas, culturales, entre otras. Además mencionan la propuesta de diseñar una estrategia comunicativa que contribuya al proceso académico. Como resultado de dicha investigación el autor presenta una serie de actividades como parte de su propuesta en las cuales, básicamente, están concebidas en la participación de los padres de familia en actividades conjuntas con los docentes y estudiantes lo cual mejorará, según el autor, la eficiencia de la comunicación.

Sebastián Pallarés Sartorio en su trabajo de titulación denominado “Diseño y desarrollo de una aplicación móvil de apoyo docente”, cuyo principal objetivo es ofrecer al profesorado un conjunto de herramientas que faciliten la comunicación con los padres de los alumnos a los que imparte docencia, define el desarrollo de una aplicación móvil que se ejecute en el sistema operativo Android y que permite, según su autor, la comunicación entre maestros y padres a través de mensajería instantánea, anuncios (en formato de texto y/o imágenes) y comunicación de eventos a través del calendario compartido (Pallarés, 2017). Sin embargo, este trabajo de tesis afronta el problema de estudio solamente circunscrito a la metodología de desarrollo de software sin considerar en demasía el tema de la comunicación y su importancia en el proceso educativo.

A diferencia del trabajo de fin de grado realizado por Pallarés, el proyecto de titulación presentado en el documento actual considera el problema de estudio de la comunicación en los centros educativos y además propone una aplicación móvil para enviar notificaciones a los padres de familia. Adicionalmente, la propuesta presentada agrega un componente web que permite realizar las

configuraciones necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Educación.

Según el diccionario de la Real academia Española de la Lengua, la palabra “educación” se puede definir como “crianza, enseñanza y doctrina que se le da a los niños y a los jóvenes” (Lengua R. A., 2017). Como se puede observar, la educación está involucrada directamente con la formación del niño, el descubrimiento del mundo a través de la comunicación con sus padres y maestros. Así también, se puede definir que la educación es la “formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo a la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen” (Oxford, 2017). Durante la formación se desarrolla una transmisión de “conocimientos” que se realiza desde los maestros hacia los estudiantes. Esta transmisión se debe hacer en un ambiente adecuado donde ambas partes se sientan cómodos para realizar las actividades relacionadas a dicha formación.

El proceso educativo es una relación que genera experiencias entre un sujeto que quiere aprender y otro que quiere enseñar y, necesariamente, arroja como producto el desarrollo de potencialidades del estudiante. En el Ecuador, la Constitución de la República determina que es deber del estado “garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes” (Ecuador, 2008). El proceso educativo es intencional y voluntario (considerando que la constitución lo categoriza como un derecho) mediante el cual el educando almacena lo que para sí puede ser fundamental para emplear luego en el transcurso de su vida.

La educación es un “derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir” (Ecuador, 2008). Al constituirse como un derecho de las personas, las instituciones educativas del país deben garantizar el cumplimiento del mismo.

Es importante determinar los componentes dentro del proceso educativo. El primer elemento es el docente que, por su propia voluntad ejerce esta sacrificada labor de transmitir conocimientos y propender que los estudiantes se apropien de ellos y que les sea útiles. La formación de docente es determinada en la aplicación de estrategias comunicativas para garantizar el correcto entendimiento y aprehensión de la información transmitida. Por otro lado, el estudiante que desea aprender acerca de los conocimientos necesarios para enfrentar el mundo. Un componente fundamental en este proceso es el ambiente en el cual transcurre, las instalaciones, herramientas y recursos con los cuales cuenta el maestro. Los padres de familias y en general toda la familia, núcleo de la sociedad, conforman un pilar fundamental del proceso ya que son ellos quienes comparten mucho más tiempo con los estudiantes y son los llamados a brindar un apoyo adicional al proceso y asegurar que los conocimientos han sido asimilados.

Durante el proceso educativo, el docente ejecuta un conjunto de acciones que tienen como finalidad de propiciar un ambiente favorable de trabajo donde los estudiantes:

- Se sientan bien.
- Puedan mantener buenas relaciones interpersonales
- Puedan participar activamente

El docente debe planificar y preparar las actividades de enseñanza – aprendizaje constructivista, decidiendo lo que va a ser enseñado, cómo cuándo, dónde y con qué hacerlo, mientras, de manera adicional, motiva a los estudiantes hacia el aprendizaje que le permita afianzar los conocimientos (Espinoza, 2014).

(Espinoza, 2014) menciona que “la familia y la escuela son los dos contextos más importantes para el desarrollo humano. El potencial e influencia de ambos contextos aumentará si entre ambos se establecen relaciones fluidas, complementarias, cordiales y constructivas que tengan como objeto optimizar el desarrollo infantil”. Esta colaboración se obtiene delimitando de manera adecuada los roles y las responsabilidades de cada uno de los participantes, la confianza de los padres en el trabajo profesional de los docentes y el reconocimiento por parte de los docentes que la familia es el primer educador de los niños. Estos elementos favorecen el proceso y se convierten en el “acuerdo” mutuo en beneficio de la educación de los niños.

La educación de los niños es una tarea compartida entre docentes y padres de familia cuyo objetivo es el desarrollo integral del niño. “Las acciones del proceso educativo deben llevarse de manera conjunta donde el maestro debe hacer partícipe a los padres y facilitarles toda la información necesaria para que se sientan unidos a la escuela y por tanto responsables del proceso educativo de sus hijos” (Espinoza, 2014).

Gestión educativa

Existe una gran cantidad de definiciones al término de gestión educativa dependiendo del enfoque del autor, sus experiencias e investigaciones realizadas. Entre muchas de ellas encontramos que existe un gran número que coinciden en que “se enfoca de manera amplia en las posibilidades reales que tiene una institución educativa para resolver situaciones o de alcanzar un propósito determinado” (Espinoza, 2014). Así mismo, (Vázquez, 2009) determina que “es el arte de anticipar participativamente el cambio con el propósito de crear permanentemente estrategias que permitan garantizar el futuro deseado o una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado”. Como se puede observar, la gestión educativa es un amplio espectro donde está vinculada los organismos estatales relacionados, las instituciones educativas, sus directivos, docentes, estudiantes, padres de familia y comunidad en general que, en conjunto ejercen las funciones que les

corresponde para hacer eficiente el sistema.

La gestión del aprendizaje.

La gestión del aprendizaje requiere de actividades pedagógicas que estén sustentadas teóricamente en un modelo en que el estudiante interactúe socialmente, modificando sus estructuras cognitivas a partir de sus conocimientos previos en unidad con lo afectivo, motivacional y los valores, en un modelo escolar que simule el contexto social en el que se desenvuelve, o sea la vida” (Mendoza, 2010). “La gestión del aprendizaje supone interacciones dentro del ambiente. Es un proceso en que la gestión del docente es la mediación para que los educandos aprendan. Para ello el docente requiere de competencias para interpretar los productos y las interacciones de los educandos, para leer sus representaciones y retroalimentarlas” (Espinoza, 2014).

Pedagogía

El diccionario de la Real Academia Española de la Lengua define el término pedagogía como “Ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza” así como también le acredita una segunda concepción que determina “En general, lo que enseña y educa por doctrina o ejemplos” (Lengua A. d., 2017). Estas definiciones le asignan a la pedagogía de una categoría científica en la cual sus postulados deben ser fundamentados en un conjunto de conocimientos objetivos y verificables que son obtenidos mediante la observación, experimentación, explicación de sus principios, causas y la formulación y verificación de hipótesis. Así mismo, (Hevia, 2017) menciona que “la pedagogía es un conjunto de saberes que buscan tener un impacto en el procesos educativo. Etimológicamente, la palabra pedagogía deriva del griego paidos que significa niño y agein que significa guiar, conducir. Se llama pedagogo a todo aquel que se encarga de instruir a los niños”. Este último enunciado es el más aceptación tiene entre la comunidad académica ya que se

trata de enseñar, a través de la guía y el ejemplo para que los niños adquieran las herramientas, conocimientos adecuados para interactuar de manera correcta en la sociedad.

La pedagogía estudia a la educación como fenómeno complejo y multirreferencial, lo que indica que existen conocimientos provenientes de otras ciencias y disciplinas que le pueden ayudar a comprender lo que es la educación. Es decir, la pedagogía y específicamente la educación no están aisladas a otras ciencias y más bien se complementa para la descripción completa del mundo en el cual se desarrolla el ser humano, aprovechando el cúmulo de conocimientos que el hombre ha venido obteniendo en el transcurso de tiempo.

Modelo educativo

El modelo educativo es “la concreción en términos pedagógicos, de los paradigmas educativos que una institución profesa y que sirve de referencia para todas las funciones que cumple (docencia, investigación, extensión, vinculación y servicios), a fin de hacer realidad su proyecto educativo” (Tunnerman, 2012). Este modelo educativo debe estar fundamentado en la misión, visión, valores de la institución educativa así como su filosofía, objetivos y finalidad de la organización. Este modelo debe ser elegido, formado en base a las concepciones epistemológicas y filosóficas de quienes conforman la institución como la guía que deben seguir todos los participantes del proceso con la finalidad de alcanzar las metas determinadas.

Así también, (Tunnerman, 2012), citando al Instituto Politécnico Superior menciona que el modelo educativo es “una representación de la realidad institucional que sirve de referencia y también de ideal. Como tal, va enriqueciéndose en el tiempo y sustenta el quehacer del instituto. Las concepciones sobre las relaciones con la sociedad, el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje que se plasman en el modelo educativo deben estar sustentadas en la filosofía, vocación e historia, en los propósitos y fines, en la visión y valores del Instituto Politécnico Nacional y tener como horizonte de

futuro la visión institucional.”

Así mismo, la Universidad Autónoma de Yucatán, citado por (Tunnerman, 2012) sostiene que el modelo educativo "tiende un puente entre la filosofía, valores y principios institucionales y la práctica educativa cotidiana". Además agrega que "El modelo educativo se centra en la formación integrada y humanística de sus estudiantes y tiene como finalidad orientar la planeación, operación y evaluación académica hacia el desarrollo social sustentable, a través del establecimiento de principios, objetivos y estrategias soportadas por su filosofía institucional y las teorías del conocimiento y de aprendizaje adoptados" (pág. 15). Por lo anterior, el modelo educativo determina los lineamientos generales que todos los elementos del sistema educativo deberán cumplir con la determinación de alcanzar los objetivos académicos.

Además, (Tunnerman, 2012) menciona:

La educación para el futuro debe priorizar la capacidad de dar respuestas y soluciones. La educación se proyecta hacia la acción, de modo que el proceso educativo transmita no el saber en sí mismo, sino el saber hacer. Este enfoque contrasta con la orientación del sistema educativo en el siglo XIX, que privilegiaba las cualidades de orden y mérito en detrimento de las facultades creativas. Según Thierry Gaudin, a partir del año 2000, lo fundamental será la renovación de conocimientos, la flexibilidad, el saber hacer y el saber producir, la capacidad para cambiar de métodos oportunamente.

Así mismo, (Jara, 2017) en relación al modelo educativo menciona:

Es una visión sintética de teorías o enfoques pedagógicos que orientan a los especialistas y a los profesores en la sistematización del proceso de enseñanza aprendizaje. Esta visión a su vez tiene que ver con la concepción que se tenga de la educación y es una representación conceptual de la realidad que focaliza la atención en lo que considera importante, despreciando aquello que no lo es. Un modelo educativo implica visualizar la postura ontológica, antropológica, sociológica, axiológica, epistemológica, psicológica y pedagógica que se va asumir para poner en marcha el propio sistema con la finalidad de lograr los objetivos de la mejor manera posible.

Los modelos educativos varían de acuerdo al periodo histórico en el que aparecen, pues supone asumir una postura en función de la educabilidad de la persona. El conocimiento de los modelos educativos permite a los docentes tener un panorama de cómo se elaboran los programas, de cómo operan y cuáles son los elementos que desempeñan un papel determinante.

Comunicación

La comunicación es un proceso mediante el cual una persona (emisor) transmite información (mensaje) a otra (receptor) a través de un medio (canal) utilizando un código que conocen ambos (código). La comunicación es fundamental entre los seres humanos ya que le hacen partícipes de conocimientos, experiencias y un básicamente el desarrollo humano se ha dado gracias a esta capacidad. Sin embargo, la comunicación es propia de todos los animales del planeta con la consideración que el ser humano ha evolucionado este proceso.

En el proceso educativo la comunicación es fundamental para la transmisión de conocimientos por parte del docente hacia los estudiantes. Una comunicación fluida entre los elementos que componen el sistema ayuda a la consecución de los objetivos. Adicionalmente, el proceso comunicativo debe incorporar a los padres de familia y directivos de la institución.

(González, 2011) define a la comunicación educativa como “aquella que comprende un uso intencionado de medios –impresos, audiovisuales, informáticos y de telecomunicaciones– en contextos escolarizados y también en ámbitos educativos no formales”.

La comunicación está determinado por algunos factores, por lo cual (Martínez L., 2015) menciona:

Existen cuatro categorías de factores que determinan la fidelidad o

congruencia de la comunicación. Ellos son: las habilidades comunicativas del docente, sus actitudes, sus conocimientos y su posición en el sistema educativo (citado en: Córlica s/f). Siguiendo esta idea, Pérez (2012) menciona que de acuerdo a Visser “la clave de la comunicación motivacional en el proceso de aprendizaje, está en la ayuda que se le brinda al estudiante a distancia para continuar sus estudios y facilitar su proceso de aprendizaje”.

Por todo lo anterior, se puede deducir que los autores mencionados coinciden en la importancia de la comunicación en los procesos de aprendizaje, como un elemento clave y factor psicológico que afecta de manera directa en el desempeño académico y en donde el docente juega un papel importante para iniciar y establecer una comunicación constante, personalizada que atienda la situación especial de cada alumno, resuelva sus dudas y lo motive seguir realizando sus tareas, sintiéndose acompañado y apoyado durante este proceso (Martínez L. , 2015).

Según (UNESCO, 2015), considera que:

Se considera una comunicación eficiente aquella que sirve a sus fines: la distribución de información y la interacción entre docentes y alumnos respecto a las cuales, debe contemplarse procesos en tiempo y forma (citado en: Nasta, L. s/f). Sin embargo en la comunicación entre alumnos y docentes se involucran sentimientos, emociones, ideas y experiencias, estos aspectos son fundamentales para que exista una comunicación real y para la toma de decisiones que puedan favorecer o complicar el logro de los objetivos académicos.

Elementos de la comunicación

Los elementos que intervienen en el proceso de comunicación son los siguientes:

- **Emisor:** Aquél que transmite la información (un individuo, un grupo o una máquina).
- **Receptor:** Aquél, individual o colectivamente, que recibe la información. Puede ser una máquina.
- **Código:** Conjunto o sistema de signos que el emisor utiliza para codificar el mensaje.
- **Canal:** Elemento físico por donde el emisor transmite la información y que el receptor capta por los sentidos corporales. Se denomina canal tanto al medio natural (aire, luz) como al medio técnico empleado (impresión, telegrafía, radio, teléfono, televisión, ordenador, etc.) y se

perciben a través de los sentidos del receptor (oído, vista, tacto, olfato y gusto).

- **Mensaje:** La propia información que el emisor transmite.
- **Contexto:** Circunstancias temporales, espaciales y socioculturales que rodean el hecho o acto comunicativo y que permiten comprender el mensaje en su justa medida.

(Teixido, 2013) clasifica la comunicación en las escuelas y determina la existencia de la comunicación didáctica, tomándose como tal la que se realiza en el aula en la cual el docente es el que regula dicha comunicación y que su fin es la comunicación de contenidos académicos y la apropiación de conocimientos. La comunicación organizativa es aquella que se da entre las diferentes personas y órganos del centro educativo y que sirve básicamente para el funcionamiento adecuado de la institución educativa. Con el crecimiento de los centros educativos se ha hecho compleja la estructura organizacional, así como su gestión. La principal diferencia de la comunicación didáctica y organizativa radica en su intención; la primera propende facilitar el aprendizaje de contenidos mientras que la segunda posibilita el funcionamiento y mejora de la institución académica (pág. 10).

Barreras de comunicación

Al estudiar la comunicación en instituciones de educación la finalidad es asegurar el grado de fidelidad. La comunicación perfecta sería aquella en la cual el mensaje se transmite y decodifica en el receptor de manera exacta como lo pensó el emisor, sin ninguna variación. Sin embargo, esto no es posible por diferentes causas por lo cual se dice que la comunicación a menudo es imperfecta. Durante el proceso de decodificación de mensaje puede ocurrir que se produzcan interferencias que impidan o dificulten la comprensión del mensaje en los mismos términos en los que había sido generado y codificado. Las barreras podrían dificultar e inclusive bloquear el proceso de comunicación, excluir partes importantes del mensaje o inducir a errores.

(Teixido, 2013) pone a consideración algunas causales de las barreras de la

comunicación, de la siguiente manera:

Las barreras físicas se deben a interferencias ambientales: un ruido inoportuno, el susurro de algunas personas, la acústica de la sala, el uso de algún navegador de internet, etc. Habitualmente son las que suponen la menor cantidad de problemas; una vez detectadas pueden ser eliminadas con facilidad, siempre que exista la posibilidad técnica de hacerlo y que los participantes tengan interés en ello.

Las barreras semánticas aparecen cuando se hace una interpretación errónea de los signos lingüísticos. Cuando nos equivocamos en la elección de una palabra, cuando damos a una palabra un significado que no le corresponde, cuando no encontramos la palabra adecuada para expresar una idea, una sensación. En la medida que el emisor tiene la habilidad de situarse en el papel de receptor y codifica los símbolos teniendo en cuenta la manera como éste los decodificará, puede minimizarse el efecto de estas barreras.

Finalmente, las barreras personales son más difíciles de reconocer y las más difíciles de superar. Derivan de los sentimientos y emociones, de los rasgos de la personalidad de los individuos, de los déficits comunicativos: no saber escuchar. El acto de comunicación entre dos personas no es neutro, está influenciado por el conocimiento interpersonal, la confianza mutua, los precedentes de experiencias anteriores, las primeras impresiones, etc (pág. 23).

Además, (Teixido, 2013) determina que existen cuatro niveles de comunicación: Intrapersonal, interpersonal, comunicación de grupo pequeño y la comunicación intergrupala. Cada uno de estos niveles tiene sus propias complejidades.

Imagen 1 Niveles de comunicación



Fuente: La comunicación en los centros educativos
Autor: Teixidó Joan

Estrategias de comunicación

(Lopez, 2013) hace referencia a las estrategias de comunicación como:

El proceso que tiene que conducir en un sentido y con un rumbo, la voluntad planificada del hombre hacia el logro de objetivos generales que permitan modificar la realidad de la cual partimos, sin perder el rumbo, sin perder lo esencial de esos propósitos". Según (Martínez Y. , 2013), una estrategia de comunicación es la vía por la que se pretende posicionar determinado concepto comunicativo (mensaje principal) entre los distintos públicos. Se expresa en acciones específicas que definen una alternativa principal para conseguir el fin y otras alternativas secundarias o contingenciales en aras de lograr el mismo propósito

Sistemas de información

De manera general, es aceptado que un "sistema" es un conjunto de elementos que interactúan entre sí para lograr un objetivo común. La información es un conjunto ordenado, estructurado y procesado de datos que constituye un mensaje, entendiéndose en sí que tienen algún significado para la persona, institución o entidad a la cual está dirigido. Es así que un sistema de información podría definirse como "un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso". La información ha sido para las empresas uno de los activos principales de las organizaciones y de su correcta administración depende que la toma de decisiones se efectúe de manera eficiente.

Dentro de las organizaciones la información es fundamental para la toma de decisiones. En los distintos niveles de las entidades necesitan diferente tipo de información; generalmente se puede identificar tres niveles de decisión que

requieres distintos tipos de información, a saber:

- Nivel ejecutivo
- Desarrollo y administración
- Nivel operacional

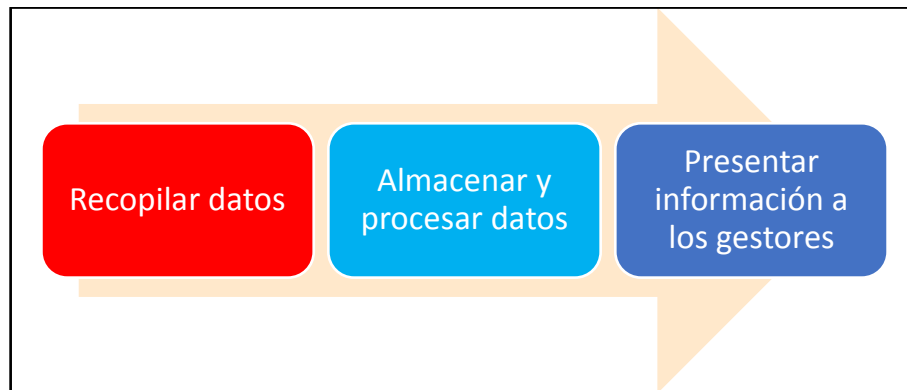
La implementación de diferentes aplicaciones informáticas que funcionan por separado impide la correcta adecuación de un sistema de información empresarial. (Pechaun, 2012) menciona que para que el sistema de información exista en una organización “deberá contemplar el diseño de un sistema integrado que relacione las informaciones generales por las diversas aplicaciones funcionales de la empresa y que permita así, mejorar los procesos de toma de decisiones” (pág. 30).

De acuerdo a cada nivel de la organización se requiere diferentes tipos de aplicaciones informáticas las cuales se pueden clasificar en:

- Sistemas de Información para la Gestión (SIG), o Management Information Systems (MIS),
- Sistemas Soporte a la Decisión (SSD), o Decision Support Systems (DSS),
- Sistemas de Información para Ejecutivos (SIE), o Executive Information Systems (EIS).

(Muñoz, 2017) determina que “los Sistemas de Información para la Gestión son un conjunto de herramientas que combinan las tecnologías de la información (hardware + software) con procedimientos que permitan suministrar información a los gestores de una organización para la toma de decisiones” (pág. 2).

Imagen 2 - Proceso de tratamiento de datos -SIG



Fuente: Sistemas de información en las empresas

Autor: Antonio Muñoz

Como se puede apreciar en la imagen 2, estos sistemas se componen de tres funciones básicas que son, la recopilación de datos, ya sean internos o externos; el almacenamiento y procesamiento de dichos datos; y la transmisión de la información a los respectivos gestores de la organización.

Los sistemas de soporte a decisiones (DSS), según (Turban, 2012), “es un sistema de información interactivo basado en ordenador que utiliza normas y modelos de decisión, que junto con una base de datos soporta todas las fases del proceso de toma de decisiones, principalmente en decisiones semiestructuradas bajo el control total de aquellos que se dedican a tomarlas” (pág. 82). Así también, (Yang, 2012) define algunas características que poseen este tipo de sistemas, que son.

- El DSS soporta todas las fases del proceso de toma de decisiones: inteligencia, diseño, elección e implementación.
- El soporte se realiza a varios niveles de los equipos de gestión, desde los altos ejecutivos a los gestores de base.
- Soportan varios niveles de decisiones interdependientes o secuenciales y una variedad de procesos y estilos de toma de decisiones.
- Y son fáciles de usar.

Los sistemas de información para ejecutivos (EIS) han sido históricamente confundidos con los DSS, sin embargo esta confusión se ha producido por el enfoque directivo al cual está orientado. Los EIS están orientados a los altos ejecutivos de las compañías que requieren tomar decisiones que no pueden

dedicar tiempo necesario para extraer la que necesitan del conjunto total recibido.

Sistemas operativos

Los Sistemas Operativos son programas de computadora encargados de administrar el hardware de los diferentes equipos o dispositivos de computación; Son programas computacionales que contienen las instrucciones adecuadas que la unidad central de procesamiento del equipo informático debe ejecutar para obtener los resultados para los cuales fueron diseñados. Se denomina sistema operativo móvil a los programas base de los dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tablets, entre otros) que ayudan a la movilidad del usuario y, habitualmente, posee características de cómputo y de comunicación.

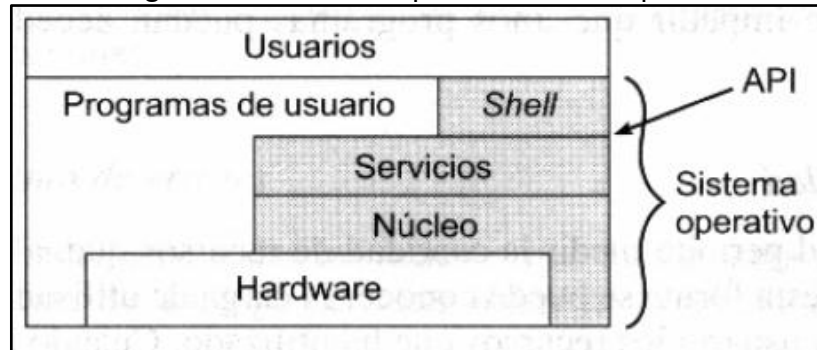
Según (Carretero, 2012) define un sistema operativo como “un programa que tiene encomendadas una serie de funciones diferentes y cuyo objetivo es simplificar el manejo y la utilización de la computadora, haciéndolo seguro y eficiente” (pág. 54). Con el paso del tiempo se han ido incrementando las misiones encomendadas al sistema operativo por lo que, en la actualidad, estos programas incluyen una gran cantidad de funciones que administran todas las acciones del equipo informático.

De manera general, las funciones de los sistemas operativos se pueden clasificar en tres grandes grupos:

1. Gestión de recursos de la computadora
2. Ejecución de servicios para los programas
3. Ejecución de los mandatos de los usuarios

Estas tres grandes funcionalidades le permiten al sistema operativo mantener el control de todas las acciones del equipo. El sistema operativo está compuesto por tres capas; La primera capa es denominada núcleo o kernel, que es la que gestiona los recursos de hardware del sistema y suministra la funcionalidad básica del sistema. La capa de servicios o llamadas al sistema ofrece a los programas diversos servicios en forma de interfaz o API (application programming interface). La tercera capa es la denominada interprete de mandatos o shell que suministra una interfaz a través de la cual el usuario puede “dialogar” de manera interactiva con la computadora (Carretero, 2012). Lo anterior se puede visualizar en la imagen 3.

Imagen 3 – Niveles o capas del sistema operativo



Fuente: Sistemas operativos, una visión aplicada

Autor: Carretero Jesús

El sistema operativo como gestor de recursos

En la actualidad en una computadora se ejecutan de manera “simultanea” una cantidad indefinida de programas y cada uno de ellos “compite” por el uso de los recursos (entrada/salida, procesamiento, memoria) por lo cual el sistema operativo es el encargado de arbitrar su asignación y uso. Adicionalmente, el sistema operativo es el encargado de garantizar la protección de los programas frente a otros así como administrar la información sobre el uso que hacen de los recursos de la computadora.

Dentro de esta “función” de gestor de recursos, se puede identificar tres acciones principales que son: Asignación de recursos, Protección y contabilidad. Para la asignación de recursos el Sistema operativo deberá mantener la información de los recursos asignados, libres y de los programas que hacen uso de ellos. Así mismo tiene la capacidad de retirar los recursos a los programas que infrinjan las políticas del sistema. La protección se refiere al aseguramiento de la confidencialidad de la información y que los trabajos no se interfieran entre sí. La función de contabilidad se refiere a la medición de la cantidad de recursos que cada programa utiliza a lo largo de su ejecución (Carretero, 2012).

El sistema operativo además, ofrece a los programas un conjunto de servicios o llamadas al sistema a través de los cuales dichos programas pueden solicitar cuando así lo requieran. Estas llamadas al sistema proveen a los programas la capacidad de poder utilizar los diferentes elementos de hardware. Entre las llamadas del sistema que provee servicios a los programas podemos destacar la ejecución de programas. Estos servicios proveen la capacidad para poder iniciar, pausar, reiniciar y abortar la ejecución de todos los programas. Así también los servicios de entrada y salida que permite hacer uso de los dispositivos de entrada y salida. Adicionalmente, existen servicios que permite administrar de manera eficiente los archivos y proveer al usuario una interfaz de fácil manejo (Carretero, 2012).

Teléfono inteligente

Un teléfono inteligente es un dispositivo que, inicialmente, se utiliza para la comunicación a través de la señal telefónica celular, sin embargo con el paso del tiempo se ha ido incorporando funcionalidades a través de la instalación de programas que se ejecutan en el dispositivo. Estos dispositivos poseen algunas características como las siguientes:

- Acceso a correo electrónico
- Acceso a internet a través de navegadores
- Cuenta con posicionamiento geográfico
- Permite el acceso a una agenda digital, calendario, etc.
- Crear y administrar archivos de texto, hojas de cálculo, entre otros formatos.

Estas funcionalidades y demás son factibles gracias a que estos dispositivos permiten la instalación y ejecución de programas, tanto del fabricante del dispositivo como de terceros, ampliando las posibilidades de resolución de problemas. Los teléfonos inteligentes poseen su propio sistema operativo que permite la ejecución de programas y administración de recursos.

Sistemas operativos móviles

Los sistemas operativos móviles son aquellos programas de base que permiten el funcionamiento de dispositivos como teléfonos inteligentes, tablets, y demás dispositivos móviles. Actualmente a nivel mundial prevalecen dos sistemas operativos para dispositivos móviles que copan la mayor cantidad de mercado y éstos son el sistema “Android” e “iOS”. Existen otros sistemas operativos para dispositivos móviles que se usan pero que no ocupan mayor cantidad de mercado. Android es un sistema operativo basado en el sistema “Linux” desarrollado por la empresa Google y es utilizado en múltiples dispositivos de marcas como “Samsung”, “HTC”, “LG”, “Motorola”, entre otras marcas reconocidas. “iOS” es un sistema operativo desarrollado por la empresa “Apple” y se utiliza en todos los dispositivos móviles que fabrica dicha compañía sin considerar hasta el momento permitir la instalación en dispositivos fabricados por otras empresas.

Durante los últimos años ha existido una disputa entre los fabricantes de dispositivos móviles por expandir su presencia en el mercado y, así mismo, de los fabricantes del sistema operativo correspondiente para apuntalar su cuota de mercado. Es así que, en febrero del 2017 la compañía de investigación de mercado Gartner ha publicado un estudio acerca de la presencia de cada uno de los sistemas operativos móviles indicando que el 99.6% de los dispositivos móviles poseen como programa base “Android” e “iOS” (Garntner, 2017).

Ante la impresionante cifra de estos dos sistemas operativos, surge entre ellos una gran diferencia de la cual sale victorioso “Android” que, según el mismo estudio, indica que el 81% de los dispositivos móviles en el mundo utilizan dicho sistema. Tal información se presenta en la siguiente imagen.

Imagen 4 – Presencia de sistemas operativos móviles (a nivel mundial)

Operating System	4Q16 Units	4Q16 Market Share (%)	4Q15 Units	4Q15 Market Share (%)
Android	352,669.9	81.7	325,394.4	80.7
iOS	77,038.9	17.9	71,525.9	17.7
Windows	1,092.2	0.3	4,395.0	1.1
BlackBerry	207.9	0.0	906.9	0.2
Other OS	530.4	0.1	887.3	0.2
Total	431,539.3	100.0	403,109.4	100.0

Fuente: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3609817>

Autor: Gartner

Ingeniería de software

Según (Sommerville, Ingeniería del Software, 2011, pág. 21) la Ingeniería de software es una disciplina que está orientada a desarrollar de manera presupuestada programas informáticos de diferentes usos. Las aplicaciones informáticas no son elementos físicos por lo cual requiere de mucho ingenio para desarrollar componentes lógicos que puedan resolver problemas. No existe una barrera imposible de cruzar en cuanto a las posibilidades del software. La meta de la ingeniería de software es desarrollar programas de calidad que cumplan con las necesidades identificadas y que esta solución cumpla con el presupuesto planificado. Adicionalmente la solución deberá haberse entregado en el tiempo establecido.

Bajo esta premisa podemos deducir que no existe una “receta” para el desarrollo de software, sin embargo la disciplina denominada “Ingeniería de software” nos provee de ciertos métodos, modelos, metodologías, herramientas que nos permiten tener un enfoque claro acerca del desarrollo de software y que se pueden aplicar en los diversos proyectos de desarrollo, considerando los niveles de complejidad que éstos presenten.

Actividades del proceso de software

Especificación del software

Según (Sommerville, Ingeniería del Software, 2011) “la especificación del software o ingeniería de requerimientos es el proceso de comprensión y definición de los servicios que se requieren del futuro sistema y la determinación de la funcionalidad y límites de la solución”. Esta primera etapa es crucial debido que es en ella donde se determina las necesidades del cliente y la funcionalidad requerida para proporcionar los servicios indicados. Las definiciones del sistema deben ser exactas y contener una cantidad conveniente de detalles, con la finalidad de que el equipo de desarrollo entienda adecuadamente los requerimientos y se pueda cumplir con la entrega del producto dentro del plazo determinado y con la calidad requerida.

Durante la fase inicial del desarrollo del sistema se mencionan las acciones siguientes:

Estudio de viabilidad: Representa un análisis previo sobre si las necesidades del usuario pueden ser realizadas con las herramientas de hardware y software existentes. Además, se realiza el análisis de la rentabilidad o el beneficio económico o estratégico que tendrá el sistema planteado y si los recursos de la institución que propone el sistema son suficientes para emprender el desarrollo de la aplicación.

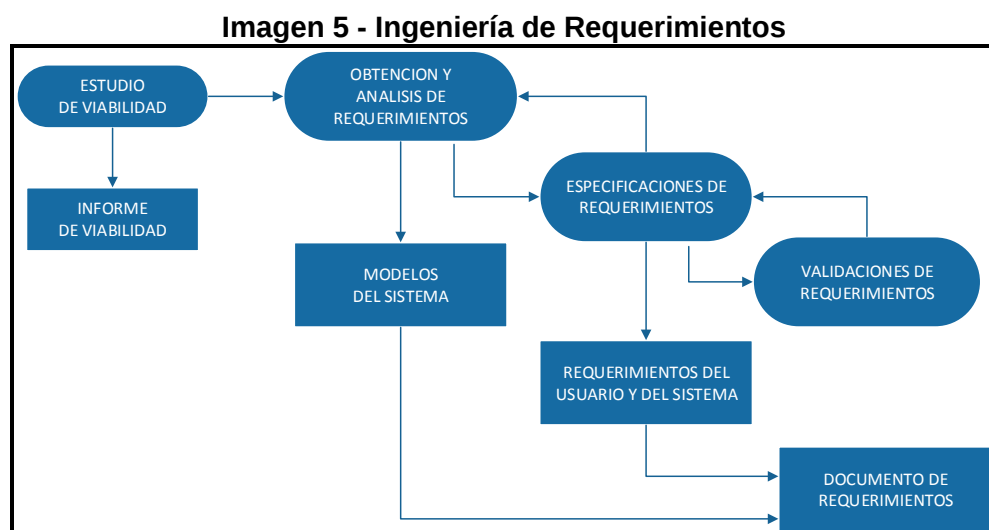
Obtención y análisis de requerimientos. Permite obtener información acerca de las necesidades de los clientes. La obtención de requerimientos se puede realizar a través de observación en el área requerida, seguimiento del proceso operativo, reuniones con el personal involucrado, análisis de tareas, análisis de documentación técnica, administrativa y/o legal, para tener la mayor cantidad de información válida. Esta etapa se puede apoyar con la elaboración de uno o más modelos o prototipos que permitan al ingeniero de software comprender el sistema que se va a especificar.

Especificación de requerimientos. Es la acción orientada a determinar, a través de un documento, las necesidades de los usuarios que expresarán durante la etapa previa.

Validación de requerimientos. Verifica la validez, pertinencia y si los datos entregados están completos para definir los requerimientos formales del sistema futuro. En el transcurso de esta actividad se pueden encontrar errores en la definición de los requerimientos.

Una vez que se han realizado las actividades previamente mencionadas, se obtiene como producto de dicho trabajo un documento donde se detallan los requerimientos del sistema, lo cual permitirá al equipo de desarrollo tener la base fundamental en la cual se basará las demás etapas del proceso. Sin embargo, hay que considerar que los cambios o determinación de nuevos requerimientos, o afinamiento de los existentes, se puede dar en las sub siguientes etapas por lo cual se debe tener los protocolos adecuados para hacer frente a los cambios solicitados sin que afecten a las variables del proyecto.

La siguiente imagen 4 presenta un resumen del proceso de ingeniería de requerimientos que se ejecuta durante la primera etapa del proceso de software.



Fuente: Ingeniería de Software

Autor: Ian Sommerville

Diseño e implementación de software

Es el “proceso de traducir cada una de las especificaciones que se definió en las etapas previas” (Sommerville, Ingeniería del Software, 2011, pág. 71). Durante esta etapa se traducen los requerimientos previamente obtenidos y los convierte en programas de computadora, desarrollado en algún lenguaje de programación específico. La funcionalidad definida en el programa deberá cumplir con todas las especificaciones obtenidas.

Además, “Un diseño de software es una definición de los componentes lógicos del sistema a desarrollar, los datos que se almacenarán en los repositorios correspondientes, los métodos y componentes de interacción entre los componentes y, algunas veces, la lógica de las funciones a desarrollar” (Sommerville, Ingeniería del Software, 2011, pág. 71). El diseño es la definición lógica, estructura, modos de comunicación e interacción y el comportamiento del futuro sistema. Esta definición se traduce en modelos de sistema que se elaboran con diferentes niveles de abstracción y que presentan la estructura y comportamiento del sistema. En esta etapa se define:

- Arquitectura del sistema
- Especificación del software
- Especificación de la interfaz
- Especificación de componentes
- Especificación de la estructura de datos
- Especificación de algoritmos

La imagen 5 presenta las actividades desarrolladas durante la etapa de diseño y los productos generados en cada una de ellas. Se debe considerar que con necesariamente cada producto está definido en un documento, sin embargo, el resultado del diseño debe contener todos los componentes descritos.

Imagen 6 - Actividades de Diseño



Fuente: Ingeniería de Software
Autor: Ian Sommerville

Con la evolución del proceso de desarrollo de software, han ido apareciendo métodos ágiles de desarrollo, en las cuales “las salidas del proceso de diseño no serán documentos de especificación separados, sino que estarán representadas en el código del programa” (Sommerville, Ingeniería del Software, 2011). En estos modelos ágiles de desarrollo, las especificaciones y el diseño del sistema se van incorporando de manera interactiva en la construcción del software. Este tipo de metodologías de desarrollo, “una vez diseñada la arquitectura de un sistema, las etapas posteriores del diseño son incrementales. Cada incremento se representa como código del programa en vez de como un modelo de diseño”.

En el desarrollo del programa, el equipo de programadores introduce las instrucciones que debe ejecutar el computador a través de un lenguaje de programación que permita resolver los problemas presentados. Corresponde a una traducción del diseño a sentencias adecuadas que el computador pueda ejecutar y cuyos resultados cumplan con los requisitos del sistema. No existe una <<forma ideal>> de desarrollar los programas y depende mucho de la experiencia y organización de la persona que se dedica a la programación de sistemas.

Validación del software

“Durante esta etapa se verifica que el sistema realiza las acciones que fueron definidas durante la etapa de especificación y se ratifica que las necesidades del clientes fueron completamente cubiertas” (Sommerville, Ingeniería del Software, 2011). Durante esta etapa se valida que las funcionalidades del implementadas en el sistema se ajuste a los requerimientos que se determinaron en la primera

etapa.

(Sommerville, Ingeniería del Software, 2011) Divide las pruebas en tres etapas:

Prueba de componentes (o unidades). Se prueban los componentes individuales para asegurarse de que funcionan correctamente. Cada uno se prueba de forma independiente, sin los otros componentes del sistema. Los componentes pueden ser entidades simples como funciones o clases de objetos, o pueden ser agrupaciones coherentes de estas entidades.

Prueba del sistema. Los componentes se integran para formar el sistema. Este proceso comprende encontrar errores que son el resultado de interacciones no previstas entre los componentes y su interfaz. También comprende validar que el sistema cumpla sus requerimientos funcionales y no funcionales y probar las propiedades emergentes del sistema. Para sistemas grandes, esto puede ser un proceso gradual en el cual los componentes se integran para formar subsistemas que son probados individualmente antes de que ellos mismos se integren para formar el sistema final.

Prueba de aceptación. Es la etapa final en el proceso de pruebas antes de que se acepte que el sistema se ponga en funcionamiento. Este se prueba con los datos proporcionados por el cliente más que con datos de prueba simulados. Debido a la diferencia existente entre los datos reales y los de prueba, la prueba de aceptación puede revelar errores y omisiones en la definición de requerimientos del sistema. También puede revelar problemas en los requerimientos donde los recursos del sistema no cumplen las necesidades del usuario o donde el desempeño del sistema es inaceptable.

Evolución del software

Las necesidades de los clientes casi nunca se mantienen durante el tiempo en el mismo estado por lo cual es necesario que el sistema vaya evolucionado en el sentido de ajustar la funcionalidad a las nuevas necesidades que vayan apareciendo en el futuro. Este proceso se da posterior a la instalación y puesta en marcha del sistema que originalmente solicitó el cliente.

La evolución del software también responde a los objetivos institucionales y las estrategias de las empresas en cuanto a la consecución de dichos objetivos. Los sistemas son un componente importante en la consecución de los objetivos

institucionales al ser el apoyo tecnológico importante en la estrategia corporativa. Además (Sommerville, Ingeniería del Software, 2011, pág. 76) asegura que “esta distinción entre el desarrollo y el mantenimiento es cada vez más irrelevante. Hoy en día, pocos sistemas software son completamente nuevos, lo que implica que tiene más sentido ver el desarrollo y el mantenimiento como actividades continuas”. Lo mencionado determina la evolución como un proceso continuo en el proceso de software y la necesidad siempre cambiante de las organizaciones.

Metodología de desarrollo de software

Se trata de un “framework” o entorno o marco de trabajo que se utiliza para tener una referencia en cuanto a las acciones a seguir en los procesos de estructurar, planificar y controlar el desarrollo de software. Cada metodología de desarrollo de software tiene más o menos su propio enfoque para el desarrollo. En el transcurso del tiempo y con la evolución de las herramientas de desarrollo han ido apareciendo nuevas metodologías de desarrollo, entre las cuales se destacan las metodologías de desarrollo rápido de aplicaciones. Dichas metodologías privilegian el desarrollo de componentes de manera interactiva y logrando “victorias tempranas” a través de la “producción” de componentes funcionales en corto tiempo, considerando los objetivos a corto plazo establecidos.

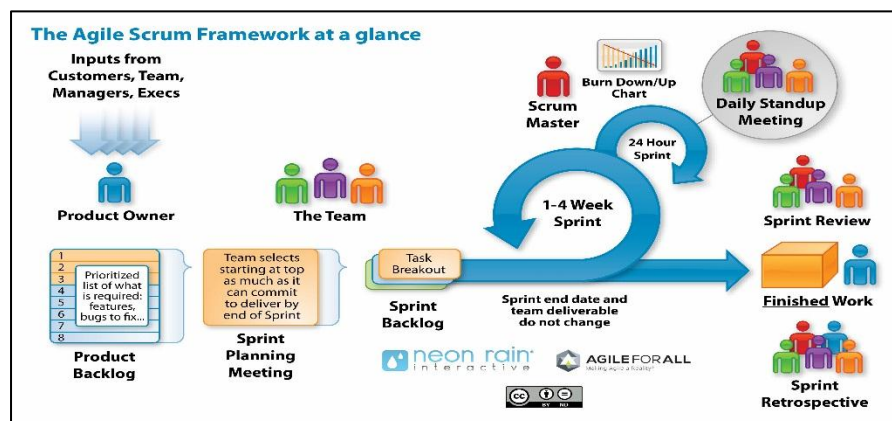
Scrum

Es un “framework” por medio del cual los participantes pueden enfrentar diferentes problemáticas de diversa índole en el sentido de la complejidad, y al mismo tiempo conceder un alto valor agregado con los componentes de software desarrollados. El marco de trabajo se conceptualiza como ligero, fácil de entender y difícil de dominar (Schwaber & Sutherland, La guía de Scrum, 2013).

La imagen 7 presenta el ciclo de vida de Scrum en la cual se define, inicialmente, las características del producto a desarrollarse; la planificación de cada uno de los “Sprint” que son las interacciones que se va a desarrollar interactivamente, los objetivos del sprint, el desarrollo del componente, la verificación del cumplimiento del objetivo y el paso al siguiente “sprint”. Cabe resaltar que en esta marco de desarrollo se establece reuniones diarias de coordinación en la

cual se menciona, por parte de cada uno de los integrantes del equipo los que se hizo en el día anterior, lo que se va a hacer durante el día actual y los problemas encontrados. Al finalizar todos los sprint se obtiene un producto completamente funcional.

Imagen 7 – Ciclo de vida de Scrum



Fuente: <https://www.neonrain.com/agile-scrum-web-development/>

Autor: Neon Rain Interactive

Artefactos de scrum

“Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación. Los artefactos definidos por Scrum están diseñados específicamente para maximizar la transparencia de la información clave, que es necesaria para asegurar que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto” (Schwaber & Sutherland, La guía de scrum, 2013).

Scrum se puede dividir de forma general en 3 fases, que podemos entender como reuniones. Las reuniones forman parte de los artefactos de esta metodología junto con los roles y los elementos que lo forman.

Los roles

Los roles dentro del marco de trabajo representan a los actores que participan en el proceso de acuerdo a los niveles de compromiso y responsabilidad que tienen para obtener el producto final. Es así que dichos roles se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Product owner (Dueño del producto):** es la persona que toma las decisiones y que conoce el negocio del cliente y su visión del producto. Se encarga de escribir las ideas del cliente. Puede ser interno o externo y su función principal es ser el representante de todas las personas interesadas en los resultados.
- **Scrum Master:** Su función es verificar que el modelo y la metodología funciona de manera adecuada. Es el responsable de eliminar los inconvenientes que se presenten durante proceso que podrían impedir el correcto desarrollo, además de que es el encargado de interactuar con el cliente y los gestores.
- **Equipo de desarrollo:** son las personas que organizan el trabajo y toman las decisiones adecuadas al respecto del proyecto. Es un grupo reducido de 5 a 9 personas.
- **Usuarios:** Son las personas que van a manipular el sistema desarrollado.
- **Stakeholders:** Todas las personas o entidades afectadas (de manera positiva o negativa) con los resultados del sistema.
- **Managers:** el nivel más alto de los funcionarios que toman las decisiones adecuadas en el proyecto.

Php

(Palomo, 2017) define que el lenguaje de programación denominado PHP (cuyo nombre es acrónimo de PHP: Hipertext Preprocessor) es “un lenguaje interpretado con una sintaxis similar a la de C++ o JAVA. Aunque el lenguaje se puede usar para realizar cualquier tipo de programa, es en la generación dinámica de páginas web donde ha alcanzado su máxima popularidad. En concreto, suele incluirse incrustado en páginas HTML (o XHTML), siendo el servidor web el encargado de ejecutarlo” (pág. 2).

PHP se ha vuelto muy popular en el desarrollo de aplicaciones, especialmente de tipo web, según (Palomo, 2017) por las siguientes razones:

- Es un lenguaje libre. Puede descargarse de <http://www.php.net>.
- Está disponible para muchos sistemas (GNU/Linux, Windows, UNIX, etc.).
- Tiene una extensa documentación oficial en varios idiomas (disponible libremente en <http://www.php.net>).
- Existen multitud de extensiones: para conectar con bases de datos, para manejo de sockets, para generar documentos PDF, para generar dinámicamente páginas en Flash, etc.
- Al ejecutarse en el servidor, los programas PHP lo pueden usar todo tipo de máquinas con todo tipo de sistemas operativos.
- En caso de que un cliente falle (por error hardware, virus, etc.) se puede seguir usando el sistema desde otro cualquiera que tenga un navegador web con conexión al servidor.

Base de datos

Una base de datos se puede definir una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico. Las bases de datos tradicionales se organizan por campos, registros y archivos (2017). La colección de datos organizados habitualmente contiene información relevante de la empresa u organización. Los programas que acceden a las base de datos se denominan “Sistemas gestores de base de datos SGBD” los cuales tienen como objetivo principal el de entregar una manera eficiente de guardar y leer información de un repositorio digital utilizando la menor cantidad de recursos posibles (Silberschatz, 2011). Nacen como una alternativa a los sistemas de archivos de los sistemas en los cuales existían diferentes archivos por cada una de las “soluciones” de la empresa.

En el mercado existen un sinnúmero de SGBD que se pueden clasificar en dos grandes grupos: Los sistemas comerciales que por su uso se debe pagar una cantidad de dinero y los sistemas “free” que están disponibles para su uso sin considerar un pago por su utilización. Los sistemas pagados conocidos en el mercado son, entre otros, Oracle, SqlServer. Ejemplos de sistemas “free” son

MySql, PostgreSQL, entre otros.

FUNDAMENTACIÓN LEGAL

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

1. Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.
2. Garantizar y defender la soberanía nacional.
3. Fortalecer la unidad nacional en la diversidad.
4. Garantizar la ética laica como sustento del quehacer público y el ordenamiento jurídico.
5. Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir.
6. Promover el desarrollo equitativo y solidario de todo el territorio, mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización.
7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.
8. Garantizar a sus habitantes el derecho a una cultura de paz, a la seguridad integral y a vivir en una sociedad democrática y libre de corrupción.

Art. 11.- El ejercicio de los derechos se regirá por los siguientes principios:

1. Los derechos se podrán ejercer, promover y exigir de forma individual o colectiva ante las autoridades competentes; estas autoridades garantizarán su cumplimiento.
2. Todas las personas son iguales y gozarán de los mismos derechos, deberes y oportunidades.

Nadie podrá ser discriminado por razones de etnia, lugar de nacimiento, edad, sexo, identidad de género, identidad cultural, estado civil, idioma, religión, ideología, filiación política, pasado judicial, condición socio-económica, condición migratoria, orientación sexual, estado de salud, portar VIH, discapacidad,

diferencia física; ni por cualquier otra distinción, personal o colectiva, temporal o permanente, que tenga por objeto o resultado menoscabar o anular el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos. La ley sancionará toda forma de discriminación.

El Estado adoptará medidas de acción afirmativa que promuevan la igualdad real en favor de los titulares de derechos que se encuentren en situación de desigualdad.

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

Art. 28.- La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente.

Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones.

El aprendizaje se desarrollará de forma escolarizada y no escolarizada.

La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive.

Art. 29.- El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural.

Las madres y padres o sus representantes tendrán la libertad de escoger para sus hijas e hijos una educación acorde con sus principios, creencias y opciones pedagógicas.

Art. 39.- El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público.

El Estado reconocerá a las jóvenes y los jóvenes como actores estratégicos del desarrollo del país, y les garantizará la educación, salud, vivienda, recreación, deporte, tiempo libre, libertad de expresión y asociación. El Estado fomentará su incorporación al trabajo en condiciones justas y dignas, con énfasis en la capacitación, la garantía de acceso al primer empleo y la promoción de sus habilidades de emprendimiento.

Art. 44.- El Estado, la sociedad y la familia promoverán de forma prioritaria el desarrollo integral de las niñas, niños y adolescentes, y asegurarán el ejercicio pleno de sus derechos; se atenderá al principio de su interés superior y sus derechos prevalecerán sobre los de las demás personas.

Las niñas, niños y adolescentes tendrán derecho a su desarrollo integral, entendido como proceso de crecimiento, maduración y despliegue de su intelecto y de sus capacidades, potencialidades y aspiraciones, en un entorno familiar, escolar, social y comunitario de afectividad y seguridad. Este entorno permitirá la satisfacción de sus necesidades sociales, afectivo-emocionales y culturales, con el apoyo de políticas intersectoriales nacionales y locales.

Art. 45.- Las niñas, niños y adolescentes gozarán de los derechos comunes del ser humano, además de los específicos de su edad. El Estado reconocerá y garantizará la vida, incluido el cuidado y protección desde la concepción.

Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a la integridad física y psíquica; a su identidad, nombre y ciudadanía; a la salud integral y nutrición; a la educación y cultura, al deporte y recreación; a la seguridad social; a tener una familia y disfrutar de la convivencia familiar y comunitaria; a la participación social; al respeto de su libertad y dignidad; a ser consultados en los asuntos que les afecten; a educarse de manera prioritaria en su idioma y en los contextos culturales propios de sus pueblos y nacionalidades; y a recibir información acerca de sus progenitores o familiares ausentes, salvo que fuera perjudicial para su bienestar.

El Estado garantizará su libertad de expresión y asociación, el funcionamiento libre de los consejos estudiantiles y demás formas asociativas.

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

Art. 344.- El sistema nacional de educación comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos y actores del proceso educativo, así como acciones en los niveles de educación inicial, básica y bachillerato, y estará articulado con el sistema de educación superior.

El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad educativa nacional, que formulará la política nacional de educación; asimismo regulará y controlará las actividades relacionadas con la educación, así como el funcionamiento de las entidades del sistema.

Art. 345.- La educación como servicio público se prestará a través de instituciones públicas, fiscomisionales y particulares. En los establecimientos

educativos se proporcionarán sin costo servicios de carácter social y de apoyo psicológico, en el marco del sistema de inclusión y equidad social.

Art. 346.- Existirá una institución pública, con autonomía, de evaluación integral interna y externa, que promueva la calidad de la educación.

Art. 347.- Será responsabilidad del Estado:

1. Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas.

2. Garantizar que los centros educativos sean espacios democráticos de ejercicio de derechos y convivencia pacífica.

Los centros educativos serán espacios de detección temprana de requerimientos especiales.

3. Garantizar modalidades formales y no formales de educación.

4. Asegurar que todas las entidades educativas impartan una educación en ciudadanía, sexualidad y ambiente, desde el enfoque de derechos.

5. Garantizar el respeto del desarrollo psicoevolutivo de los niños, niñas y adolescentes, en todo el proceso educativo.

6. Erradicar todas las formas de violencia en el sistema educativo y velar por la integridad física, psicológica y sexual de las estudiantes y los estudiantes.

7. Erradicar el analfabetismo puro, funcional y digital, y apoyar los procesos de post-alfabetización y educación permanente para personas adultas, y la superación del rezago educativo.

8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

9. Garantizar el sistema de educación intercultural bilingüe, en el cual se utilizará como lengua principal de educación la de la nacionalidad respectiva y el castellano como idioma de relación intercultural, bajo la rectoría de las políticas públicas del Estado y con total respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

10. Asegurar que se incluya en los currículos de estudio, de manera progresiva, la enseñanza de al menos una lengua ancestral.

11. Garantizar la participación activa de estudiantes, familias y docentes en los procesos educativos.

12. Garantizar, bajo los principios de equidad social, territorial y regional que todas las personas tengan acceso a la educación pública.

Art. 348.- La educación pública será gratuita y el Estado la financiará de manera oportuna, regular y suficiente. La distribución de los recursos destinados a la educación se regirá por criterios de equidad social, poblacional y territorial, entre otros.

El Estado financiará la educación especial y podrá apoyar financieramente a la educación fiscomisional, artesanal y comunitaria, siempre que cumplan con los principios de gratuidad, obligatoriedad e igualdad de oportunidades, rindan cuentas de sus resultados educativos y del manejo de los recursos públicos, y estén debidamente calificadas, de acuerdo con la ley. Las instituciones educativas que reciban financiamiento público no tendrán fines de lucro.

La falta de transferencia de recursos en las condiciones señaladas será sancionada con la destitución de la autoridad y de las servidoras y servidores públicos remisos de su obligación.

Art. 349.- El Estado garantizará al personal docente, en todos los niveles y modalidades, estabilidad, actualización, formación continua y mejoramiento pedagógico y académico; una remuneración justa, de acuerdo a la profesionalización, desempeño y méritos académicos. La ley regulará la carrera docente y el escalafón; establecerá un sistema nacional de evaluación del desempeño y la política salarial en todos los niveles. Se establecerán políticas de promoción, movilidad y alternancia docente.

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Art. 351.- El sistema de educación superior estará articulado al sistema nacional

de educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global.

Ley Orgánica de Educación pluricultural

Art. 1.- Ámbito.- La presente Ley garantiza el derecho a la educación, determina los principios y fines generales que orientan la educación ecuatoriana en el marco del Buen Vivir, la interculturalidad y la plurinacionalidad; así como las relaciones entre sus actores. Desarrolla y profundiza los derechos, obligaciones y garantías constitucionales en el ámbito educativo y establece las regulaciones básicas para la estructura, los niveles y modalidades, modelo de gestión, el financiamiento y la participación de los actores del Sistema Nacional de Educación.

Art. 2.- Principios.- La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo:

a. Universalidad.- La educación es un derecho humano fundamental y es deber ineludible e inexcusable del Estado garantizar el acceso, permanencia y calidad de la educación para toda la población sin ningún tipo de discriminación. Está articulada a los instrumentos internacionales de derechos humanos;

b. Educación para el cambio.- La educación constituye instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, de los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes, como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; y se organiza sobre la base de los principios constitucionales;

c. Libertad.- La educación forma a las personas para la emancipación, autonomía y el pleno ejercicio de sus libertades. El Estado garantizará la pluralidad en la oferta educativa;

d. Interés superior de los niños, niñas y adolescentes. El interés superior de los niños, niñas y adolescentes, está orientado a garantizar el ejercicio efectivo del conjunto de sus derechos e impone a todas las instituciones y autoridades, públicas y privadas, el deber de ajustar sus decisiones y acciones para su atención. Nadie podrá invocarlo contra norma expresa y sin escuchar previamente la opinión del niño, niña o adolescente involucrado, que esté en condiciones de expresarla;

e. Atención prioritaria.- Atención e integración prioritaria y especializada de las niñas, niños y adolescentes con discapacidad o que padezcan enfermedades catastróficas de alta complejidad;

f. Desarrollo de procesos.- Los niveles educativos deben adecuarse a ciclos de vida de las personas, a su desarrollo cognitivo, afectivo y psicomotriz, capacidades, ámbito cultural y lingüístico, sus necesidades y las del país, atendiendo de manera particular la igualdad real de grupos poblacionales históricamente excluidos o cuyas desventajas se mantienen vigentes, como son las personas y grupos de atención prioritaria previstos en la Constitución de la República;

g. Aprendizaje permanente.- La concepción de la educación como un aprendizaje permanente, que se desarrolla a lo largo de toda la vida;

h. Interaprendizaje y multiaprendizaje.- Se considera al interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo;

i. Educación en valores.- La educación debe basarse en la transmisión y práctica de valores que promuevan la libertad personal, la democracia, el respeto a los derechos, la responsabilidad, la solidaridad, la tolerancia, el respeto a la diversidad de género, generacional, étnica, social, por identidad de género, condición de migración y creencia religiosa, la equidad, la igualdad y la justicia y la eliminación de toda forma de discriminación;

j. Garantizar el derecho de las personas a una educación libre de violencia de género, que promueva la coeducación;

k. Enfoque en derechos.- La acción, práctica y contenidos educativos deben centrar su acción en las personas y sus derechos. La educación deberá incluir el

conocimiento de los derechos, sus mecanismos de protección y exigibilidad, ejercicio responsable, reconocimiento y respeto a las diversidades, en un marco de libertad, dignidad, equidad social, cultural e igualdad de género; l. Igualdad de género.- La educación debe garantizar la igualdad de condiciones, oportunidades y trato entre hombres y mujeres. Se garantizan medidas de acción afirmativa para efectivizar el ejercicio del derecho a la educación sin discriminación de ningún tipo; m. Educación para la democracia.- Los establecimientos educativos son espacios democráticos de ejercicio de los derechos humanos y promotores de la cultura de paz, transformadores de la realidad, transmisores y creadores de conocimiento, promotores de la interculturalidad, la equidad, la inclusión, la democracia, la ciudadanía, la convivencia social, la participación, la integración social, nacional, andina, latinoamericana y mundial; n. Comunidad de aprendizaje.- La educación tiene entre sus conceptos aquel que reconoce a la sociedad como un ente que aprende y enseña y se fundamenta en la comunidad de aprendizaje entre docentes y educandos, considerada como espacios de diálogo social e intercultural e intercambio de aprendizajes y saberes; o. Participación ciudadana.- La participación ciudadana se concibe como protagonista de la comunidad educativa en la organización, gobierno, funcionamiento, toma de decisiones, planificación, gestión y rendición de cuentas en los asuntos inherentes al ámbito educativo, así como sus instancias y establecimientos. Comprende además el fomento de las capacidades y la provisión de herramientas para la formación en ciudadanía y el ejercicio del derecho a la participación efectiva; p. Corresponsabilidad.- La educación demanda corresponsabilidad en la formación e instrucción de las niñas, niños y adolescentes y el esfuerzo compartido de estudiantes, familias, docentes, centros educativos, comunidad, instituciones del Estado, medios de comunicación y el conjunto de la sociedad, que se orientarán por los principios de esta ley; q. Motivación.- Se promueve el esfuerzo individual y la motivación a las personas para el aprendizaje, así como el reconocimiento y valoración del profesorado, la garantía del cumplimiento de sus derechos y el apoyo a su tarea, como factor esencial de calidad de la educación; r. Evaluación.- Se establece la evaluación integral como un proceso permanente y participativo del Sistema Educativo Nacional;

s. Flexibilidad.- La educación tendrá una flexibilidad que le permita adecuarse a las diversidades y realidades locales y globales, preservando la identidad nacional y la diversidad cultural, para asumirlas e integrarlas en el concierto educativo nacional, tanto en sus conceptos como en sus contenidos, base científica - tecnológica y modelos de gestión; t. Cultura de paz y solución de conflictos.- El ejercicio del derecho a la educación debe orientarse a construir.

PREGUNTAS A CONTESTAR

Las preguntas que se establecen a partir del presente trabajo de titulación son las siguientes:

¿El desarrollo de una aplicación móvil permitirá a los padres de familia establecer una comunicación entre profesores y padres de familia de una escuela particular del cantón Durán?

CAPÍTULO III

PROPUESTA TECNOLÓGICA

Análisis de factibilidad

Factibilidad Operacional

Las autoridades, docentes y padres de familia consultados de la escuela particular del cantón Durán donde se realizó la investigación de presente proyecto de titulación, mostraron su aprobación y apoyo a la iniciativa de implementar un sistema de comunicación a través de una aplicación móvil que permita conocer de manera inmediata las novedades, comunicados y demás información relacionada al proceso de formación de los niños. Las autoridades del plantel mencionaron su beneplácito de proveer a los docentes una herramienta informática acorde a los tiempos actuales.

De manera previa al inicio del proyecto de titulación se mantuvo reuniones de trabajo con las autoridades del plantel particular del cantón Durán con la finalidad de presentar la propuesta de desarrollo del proyecto. En estas reuniones previas, los asistentes demostraron su apoyo a la propuesta y dispusieron al personal académico de la institución prestar toda la colaboración necesaria en cuanto al acceso a la institución, recopilación de datos pertinentes y las observaciones que creyeran convenientes aportar para desarrollar un producto de calidad.

Los maestros investigados mencionan las dificultades para comunicar de manera eficiente diversos mensajes a los padres de familia y, además, que los comunicados emitidos sean completamente entendidos por los representantes de los niños, por lo que confirman su afirmación de apoyo al proyecto de titulación. Durante el desarrollo del proyecto, se han realizado varias reuniones con maestros y padres de familia, quienes han ofrecido al equipo, la información adecuada en cuanto a las características de la aplicación para que sea funcional

en cuanto a las expectativas de los usuarios.

Se informó adicionalmente a las autoridades de la escuela que, en caso de tomar la decisión de instalar y usar la aplicación de manera real tiene la opción de instalar en un equipo servidor o contratar el servicio de alojamiento en la nube, además de la capacitación a los usuarios internos y externos de la institución. Conociendo lo mencionado, las autoridades manifiestan su aceptación a estos temas considerando que esta aplicación aportará de manera positiva al desarrollo de sus actividades docentes.

Factibilidad técnica

Actualmente la escuela particular del cantón Durán donde se desarrolló la investigación posee algunos equipos de cómputo tanto en los laboratorios de computación como en el área administrativa de la institución, sin embargo para el desarrollo del sistema, se recomiendan los siguientes equipos:

Servidor web:

- Procesador de 8 núcleos 3.2GHz
- Memoria RAM 8.0 GB
- Disco Duro de 1 TB

Servidor de Base de datos

- Procesador de 8 núcleos 3.2GHz
- Memoria RAM:16.0 GB
- Disco Duro de 2 TB

Se requiere, adicionalmente, instalar y configurar los elementos de red correspondientes. Como alternativa a la adquisición de los equipos informáticos mencionados en el párrafo anterior, se puede evaluar la posibilidad de la contratación del alojamiento de la aplicación en un servidor web, a través del cual se puede instalar la aplicación minimizando el costo de inversión que debería realizar la escuela.

Software necesario:

- **Sistema operativo:** Windows
- **Servidor de aplicaciones:** Apache – Tomcat
- **Sistema de gestión de base de datos:** MySql

Factibilidad Legal

El sistema desarrollado como resultado de la presente investigación, no incurre en ningún incumplimiento de la normativa legal vigente en el Ecuador. La normativa del país que se encuentra vigente garantiza el derecho a la educación de calidad y fomentan la participación de todos los actores del proceso educativo. Es así que en las instituciones se debe provocar una adecuada comunicación entre maestros, autoridades, padres de familia y la comunidad en general con el propósito de aportar a una enseñanza integral de los niños del cantón Duran.

En el Ecuador se encuentra en vigencia el denominado Plan Nacional de Gobierno Electrónico, a través del cual, las instituciones públicas deben implementar herramientas tecnológicas adecuadas para realizar un eficiente trabajo en las dependencias estatales, por lo que la implementación de un sistema de comunicación entre los maestros y representantes de los niños aportan de manera significativa al uso de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza. El sistema promueve el uso de las Tecnologías de la Información y Telecomunicación en el desempeño de las de las actividades pedagógicas como lo es la comunicación.

Además, la Ley Orgánica de Educación Intercultural menciona en su disposición transitoria décimo segunda que la asignación y ejecución presupuestaria para los centros educativos de las comunidades, pueblos y nacionalidades será preferencial, para mejorar la calidad educativa en las áreas de: formación y capacitación docente, infraestructura educativa, formación y participación comunitaria, elaboración y dotación de materiales didácticos e implementación

de las tecnologías de información y comunicación (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011). Esto supone que el estado priorizará la inversión en las antedichas áreas por lo cual el proyecto presentado apoya al “ahorro” del estado al ser una producción consecuencia de un proyecto de titulación.

Adicionalmente, el literal j) del artículo 6 de la precitada Ley dispone como una obligación del Estado respecto al derecho de la educación la de: “Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011). Así mismo, el literal n) del mismo artículo menciona la obligación del estado en cuanto a “Garantizar la participación activa de estudiantes, familias y docentes en los procesos educativos;

Factibilidad Económica

Los valores que se deben invertir en el desarrollo del proyecto, que permita la comunicación entre los maestros y padres de familia de la escuela particular de Durán, en la cual se ha realizado el análisis, por tratarse de un proyecto presentado como requisito para acceder al proceso de titulación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil, no será cancelado por la institución ya que dichos valores fueron cubiertos por el equipo de trabajo. Sin embargo, en la siguiente tabla se puede apreciar los costos incurridos:

Tabla 2 Costos de desarrollo

EGRESOS	DÓLARES
Suministros de oficina	\$ 100,00
Fotocopias e impresiones	\$50,00
Libros y documentos	\$200,00
Investigadores (horas de trabajo)	\$3000,00
Empastado, anillado de tesis de grado	\$100,00

TOTAL	\$3450,00
-------	-----------

Fuente: Investigación
Autores: investigadoras

Así mismo, el documento presenta los costos que representaría la adquisición de los equipos mencionados en la sección de factibilidad técnica. Los costos de estos equipos son referenciales y pueden tener diferencias al momento de adquirirlos. Las características de los equipos son generales por lo cual se puede elegir entre diversas marcas. La tabla N° 3 presenta costos referenciales para los equipos citados.

Tabla 3 Costos de equipos

COSTOS DE EQUIPOS			
EGRESOS	DÓLARES POR UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
Servidor Hp Proliant M1350 Gen9 - Xeon E5-2620v4, 16gb Ddr4	\$3.600	2	\$7.200
Licencia del sistema operativo	0	0	0
TOTAL			\$7.200,00

Fuente: Investigación
Autores: Investigadoras

Para el desarrollo del prototipo se han utilizado los equipos computacionales (2 computadores personales con procesador Intel I7, memoria RAM DE 4 Gb y disco duro de 500 Gb) de propiedad de las autoras, los cuales no son parte de los entregables del proyecto de titulación y simulan los dos equipos determinados en la sección de factibilidad técnica.

Entregables del proyecto

Para considerar que el proyecto de titulación está completo, se debe anexar al presente documento los siguientes documentos:

- Informe de proyecto de titulación donde constará el manual de usuario y modelos del sistema.
- Aplicación móvil (prototipo funcional).
- Aplicación web de configuración y envío de notificaciones.

Resultados de la investigación

Como parte de la investigación se realizó una encuesta dirigida a los padres de familia de dos cursos de la escuela, específicamente de primero y segundo año de básica. Se decidió realizar la encuesta sólo a estos dos paralelos por cuanto las autoridades del plantel en conjunto, con el equipo de desarrollo, consideraron que este número era suficiente para determinar la aceptación o no del proyecto y, adicionalmente, porque en toda la escuela existen aproximadamente 101 niños por lo cual no amerita realizar el cálculo de la fórmula para conocer el tamaño de la muestra. En los cursos en los cuales se decidió realizar la encuesta a los padres de familia existen 30 niños con igual número de representantes. Los resultados de la mencionada investigación se presentan a continuación:

Pregunta 1: Considera usted que la comunicación entre maestros y padres de familia es adecuada en la escuela.

Tabla 4 Resultados de la pregunta 1

	Totalmente de acuerdo	2	7%
	De acuerdo	4	13%
	Indiferente	2	7%
	En desacuerdo	9	30%
	Totalmente en desacuerdo	13	43%
	Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 8 – Resultados de la pregunta 1



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Como se puede observar, el 73% de los padres de familia investigados mencionan que el proceso actual de comunicación entre los maestros y padres de familia tiene deficiencias. Sin embargo, durante la investigación en el campo se mencionó que estas falencias no es por falta de colaboración de los maestros sino más bien por el tiempo que le dedica cada uno de los padres a la comunicación y, muchas ocasiones, solo se enteran cuando existen problemas con sus representados.

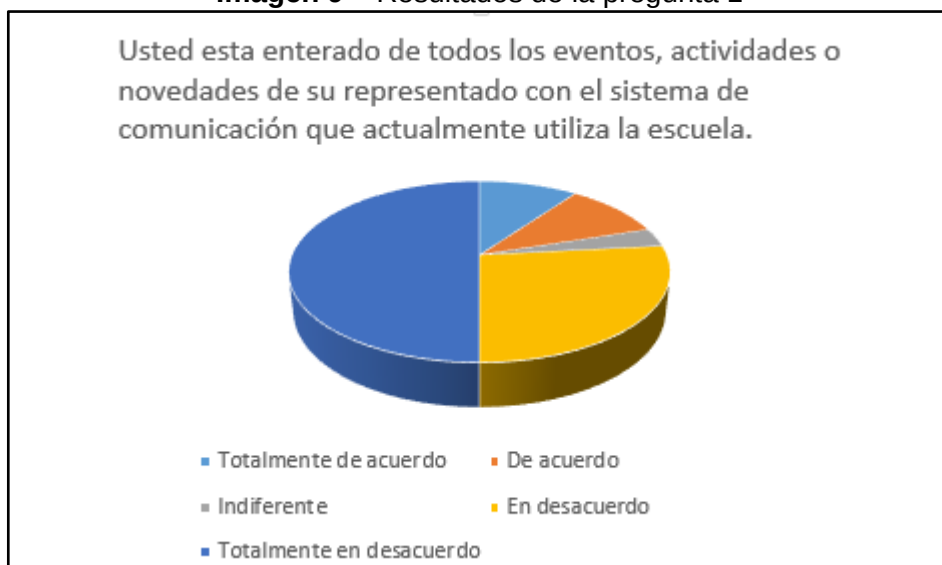
Pregunta 2: Usted está enterado de todos los eventos, actividades o novedades de su representado con el sistema de comunicación que actualmente utiliza la escuela.

Tabla 5 Resultados de la pregunta 2

Totalmente de acuerdo	3	10%
De acuerdo	3	10%
Indiferente	1	3%
En desacuerdo	8	27%
Totalmente en desacuerdo	15	50%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 9 – Resultados de la pregunta 1



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

El 77% de los encuestados mencionan que no están enterados o pasan por alto diversos eventos o comunicados transmitidos por los maestros y esto ocurre básicamente por las diferentes actividades que tienen que realizar durante sus jornadas laborales y familiares.

Pregunta 3: Considera usted que el tiempo que emplea para revisar la agenda escolar o hablar con el maestro de su representado es suficiente para conocer las novedades presentadas en la escuela.

Tabla 6 Resultados de la pregunta 3

Totalmente de acuerdo	4	13%
De acuerdo	5	17%
Indiferente	3	10%
En desacuerdo	7	23%
Totalmente en desacuerdo	11	37%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 10 – Resultados de la pregunta 3



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

El 60% de los entrevistados menciona que el tiempo empleado actualmente para revisar el diario o hablar con los maestros de sus hijos resulta insuficiente como para tener una visión completa de las novedades o los eventos que suceden durante el proceso de enseñanza de sus hijos.

Pregunta 4: Considera que en el proceso de comunicación actual entre los padres de familia y maestros de la escuela puede ocurrir que cierta información no sea correctamente entendida por los padres.

Tabla 7 Resultados de la pregunta 4

Totalmente de acuerdo	14	47%
De acuerdo	7	23%
Indiferente	4	13%
En desacuerdo	2	7%
Totalmente en desacuerdo	3	10%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 11 – Resultados de la pregunta 4



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

7 de cada 10 padres mencionan que suele suceder que los mensajes enviados por los maestros no son completamente entendidos o interpretados por todos los padres de familia a los cuales se remitió.

Pregunta 5: Considera adecuado que los maestros le puedan notificar cualquier novedad de manera directa a los padres de familia a través del teléfono celular.

Tabla 8 Resultados de la pregunta 5

Totalmente de acuerdo	15	50%
De acuerdo	8	27%
Indiferente	3	10%
En desacuerdo	3	10%
Totalmente en desacuerdo	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 12 – Resultados de la pregunta 5



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Una gran mayoría de padres de familia (77%) considera adecuado que los maestros puedan comunicarse directamente a través de los dispositivos móviles con los padres de familia para transmitir cualquier novedad ocurrida con sus representados.

Pregunta 6: ¿Posee un teléfono inteligente con la posibilidad de instalar aplicaciones móviles?

Tabla 9 Resultados de la pregunta 6

Si	25	83%
No	5	17%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 13 – Resultados de la pregunta 6



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Según la investigación, el 83% de los investigados utiliza un teléfono inteligente dentro de sus actividades normales. Esto indica que el 83% de los padres de familia podría acceder sin ningún problema a la aplicación móvil para la comunicación a través de este dispositivo.

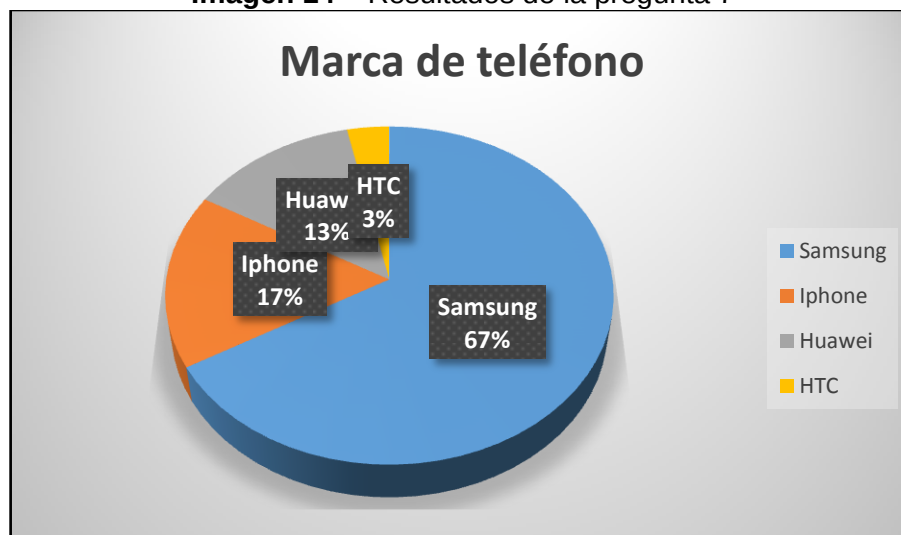
Pregunta 7: Que marca de teléfono posee:

Tabla 10 Resultados de la pregunta 7

Samsung	20	67%
Iphone	5	17%
Huawei	4	13%
HTC	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 14 – Resultados de la pregunta 7



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

El 83% de las marcas de los teléfonos que reportan los encuestados ejecutan el sistema Operativo Android, en sus diferentes versiones, considerando que las empresas que construyen los teléfonos instalan de fábrica el sistema operativo mencionado. Este dato nos permite validar que el acceso a la aplicación móvil será mayoritario por parte de los padres de familia.

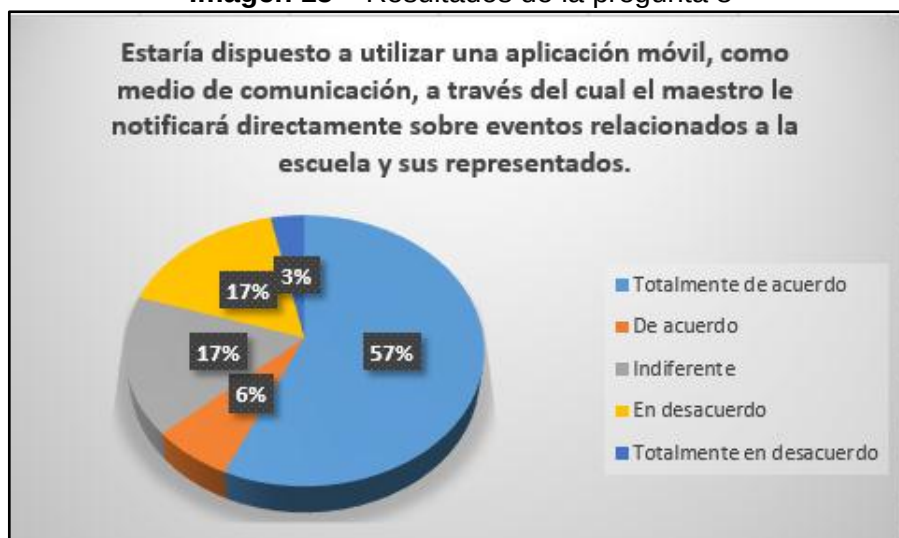
Pregunta 8: Estaría dispuesto a utilizar una aplicación móvil, como medio de comunicación, a través del cual el maestro le notificará directamente sobre eventos relacionados a la escuela y sus representados.

Tabla 11 Resultados de la pregunta 8

Totalmente de acuerdo	17	57%
De acuerdo	2	7%
Indiferente	5	17%
En desacuerdo	5	17%
Totalmente en desacuerdo	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 15 – Resultados de la pregunta 8



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

El 64% de los encuestados mencionan su predisposición de utilizar una aplicación móvil que permita una comunicación fluida con los maestros a través de las notificaciones enviadas por medio del sistema.

Pregunta 9: Considera usted que el teléfono inteligente se ha vuelto una herramienta importante no solo en la comunicación sino también en los demás aspectos de la vida cotidiana.

Tabla 12 Resultados de la pregunta 9

Totalmente de acuerdo	15	50%
De acuerdo	3	10%
Indiferente	5	17%
En desacuerdo	6	20%
Totalmente en desacuerdo	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

Imagen 16 – Resultados de la pregunta 9



Fuente: Encuesta
Autor: Investigadoras

El 60% de los encuestados tienen la percepción de que los teléfonos inteligentes se han convertido en estos últimos años en una herramienta primordial en la vida cotidiana de las personas y, además, se convierte en el aliado de las acciones de las personas.

Pregunta 10: Considera usted que una comunicación eficiente entre el maestro y los padres de familia puede aportar en la mejora del proceso de enseñanza de su representado.

Tabla 13 Resultados de la pregunta 10

Totalmente de acuerdo	19	63%
De acuerdo	7	23%
Indiferente	4	13%
En desacuerdo	3	10%
Totalmente en desacuerdo	4	13%

Fuente: Encuesta
 Autor: Investigadoras

Imagen 17 – Resultados de la pregunta 10



Fuente: Encuesta
 Autor: Investigadoras

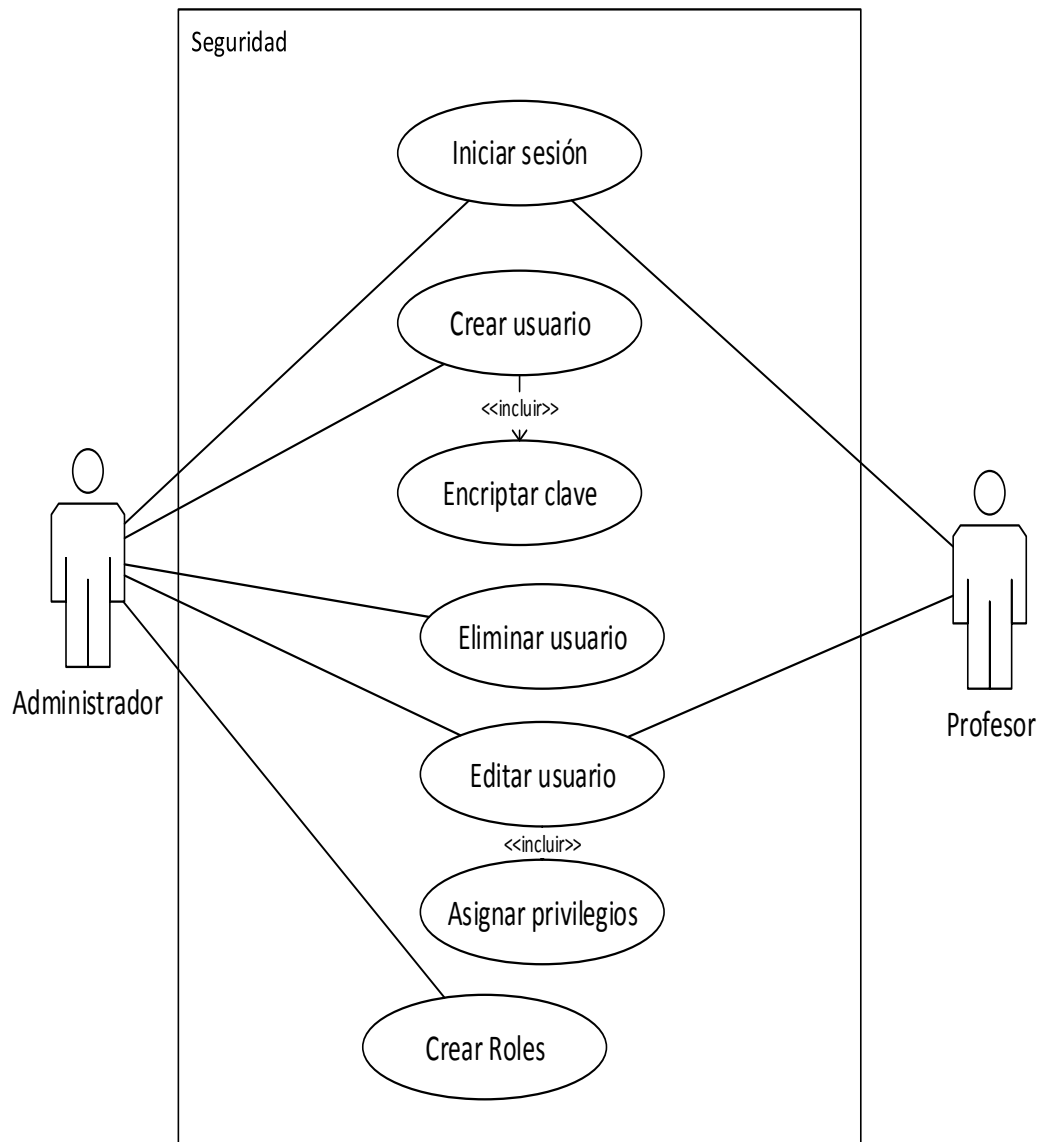
El 70% de los encuestados considera que la comunicación eficiente entre los maestros y padres de familia aporta de manera positiva a la formación académica de los niños ya que estarían al tanto de todos los eventos que suceden en la institución y las novedades de sus representados.

Modelo del sistema

Diagrama de Casos de uso

El diagrama de casos de uso representa la funcionalidad del sistema desde la perspectiva de los usuarios. La funcionalidad del futuro sistema informática fue identificada durante el proceso de obtención de requerimientos y que fue realizado por los autores del proyecto de titulación con la colaboración de los participantes (docentes, autoridades, padres de familia) consultados en el desarrollo de cada sprint. Para una mejor comprensión se ha subdividido los casos de uso en módulos. Según (Sommerville, Ingeniería de Software, 2012) en su forma más simple, un caso de uso identifica el tipo de interacción y los actores involucrados. La siguiente imagen presenta los casos de uso relacionados a la administración de los usuarios de la aplicación.

Imagen 18 Caso de uso del usuario



Fuente: Investigación

Autores: Investigadoras

Tabla 14 - Usuario

CU001 CREAR USUSARIOS	
CASO DE USO	CREAR USUARIOS
ACTORES	Usuario Administrador
OBJETIVO	Crear y dar mantenimiento de los usuarios del sistema.
DESCRIPCION	Crear nuevos usuarios y dar mantenimiento de los usuarios del sistema existentes.
PRECONDICIONES	
POSTCONDICIONES	Usuario creado
FLUJO NORMAL	1. El usuario selecciona la opción Nuevo Usuario. 2. El sistema muestra el formulario con los datos que necesita para crear el nuevo usuario. 3. El sistema valida los datos ingresados por el usuario. 4. El Usuario Administrador introduce el número de cédula. 5. El sistema verifica que el número de cédula sea válido. Verifica que no se haya creado previamente en el sistema. 6. El sistema genera una contraseña aleatoria 7. El sistema cifra la contraseña del nuevo usuario. 8. El sistema obtiene la contraseña cifrada del usuario. 9. El sistema emite un correo electrónico con la contraseña del nuevo usuario.
FLUJO ALTERNATIVO	(3.1). En caso de existir datos inválidos, el sistema muestra una alerta. (4.1). En caso de existir el usuario en el sistema, se muestra una alerta. (4.2). en caso que el número de cedula no sea válido, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 15 - Cosultar usuario

CU002 CONSULTAR USUARIO	
CASO DE USO	CONSULTAR USUARIO
ACTORES	Usuario Administrador, Profesor
OBJETIVO	Buscar datos del usuario, para visualizar o dar mantenimiento.
DESCRIPCION	Mostrar los datos del usuario, dar mantenimiento de usuario seleccionado a nivel de administrador
PRECONDICIONES	Seleccionar un usuario.
POSTCONDICIONES	Mostar los datos del usuario. Mantenimiento del usuario realizado.
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona un usuario del sistema, le da clic en el botón consultar. 2. El sistema muestra los datos completos del usuario, además sus roles y permisos. 3. El sistema permite al administrador realizar las siguientes opciones: ✓ Asignar roles. ✓ Permisos. ✓ Editar datos del usuario. ✓ Eliminar usuario. ✓ Bloquear usuario. ✓ Cambiar contraseña. ✓ Desbloquear usuario. 4. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir el usuario consultado, el sistema muestra una alerta. (3.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 16 – Mantenimiento Usuario

CU003 MANTENIMIENTO DE USUARIO	
CASO DE USO	MANTENIMIENTO USUARIO
ACTORES	Administrador
OBJETIVO	Mantenimiento de los usuarios del sistema.
DESCRIPCION	Actualizar datos de un usuario de sistema.
PRECONDICIONES	Seleccionar un usuario del sistema
POSTCONDICIONES	Datos del usuario actualizados
FLUJO NORMAL	1. El operador selecciona su usuario del sistema, le da clic en el botón consultar. 2. El sistema muestra los datos completos del operador. 3. El sistema permite al operador realizar las siguientes opciones: ✓ Editar datos del usuario. ✓ Cambiar contraseña. 4. El administrador no tiene acceso a otros usuarios para modificar su información. 5. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir el usuario consultado, el sistema muestra una alerta. (4.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadores

Tabla 17 - desbloquear usuario

CU004 DESBLOQUEAR USUARIO	
CASO DE USO	DESBLOQUEAR USUARIO
ACTORES	Usuario Administrador
OBJETIVO	Desbloquear un usuario del sistema.
DESCRIPCION	Desbloquear un usuario del sistema para permitir su acceso al sistema.
PRECONDICIONES	Seleccionar un usuario inhabilitado
POSTCONDICIONES	Desbloqueo del usuario
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona un usuario inhabilitado del listado de usuarios del sistema. 2. El administrador selecciona la opción "Desbloquear usuario". 3. El sistema muestra un mensaje de confirmación. 4. El Usuario Administrador confirma la acción. 5. El sistema se encarga de habilitar el usuario, lo cambia a estado de "Desbloqueado". 6. El sistema muestra el usuario seleccionado como desbloqueado, se habilita la opción "Bloquear usuario"
FLUJO ALTERNATIVO	(4.1). En caso de cancelar acción, el sistema termina la acción sin efectuar cambios. (5.1). En caso de existir un error, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadores

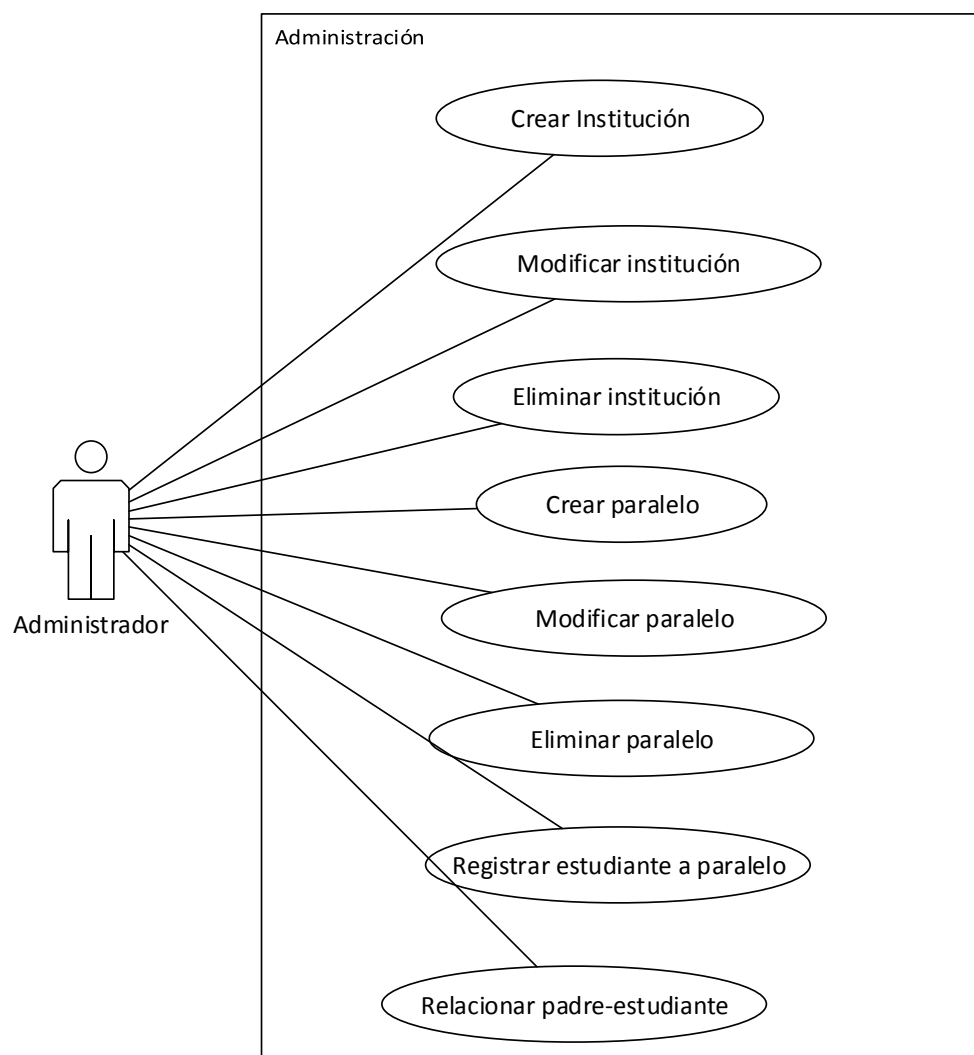
Tabla 18 - Cambiar Contraseña

CU005 CAMBIAR CONTRASEÑA	
CASO DE USO	CAMBIAR CONTRASEÑA
ACTORES	Usuario Administrador, Profesor
OBJETIVO	Cambiar contraseña de un usuario
DESCRIPCION	Cambiar contraseña de un usuario seleccionado.
PRECONDICIONES	Seleccionar usuario.
POSTCONDICIONES	Nueva contraseña
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona un usuario del listado de usuarios del sistema. 2. El usuario selecciona la opción "Modificar Contraseña". 3. El sistema muestra el formulario para cambiar la contraseña. 4. El usuario introduce la nueva contraseña. 5. El usuario confirma la nueva contraseña. 6. El usuario confirma acción. 7. El sistema cifra la nueva contraseña. 8. El sistema modifica la contraseña del usuario 9. En el caso del rol profesor, sólo podrá modificar la clave de su propio usuario.
FLUJO ALTERNATIVO	(5.1) En caso de (contraseña no valida) el sistema muestra una alerta. (6.1). En caso de (cancelar acción) el sistema termina la acción sin cambios. (8.1). En caso de (coincidir el usuario seleccionado con el usuario de acceso) tras modificar contraseña, el sistema cierra sesión para que acceda con la nueva contraseña. (8.2). En caso de (error de actualización) el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Imagen 19 Caso de uso de administración



Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 19 - Instituciones

CU006 CREAR INSTITUCIÓN	
CASO DE USO	CREAR INSTITUCIÓN
ACTORES	Usuario Administrador
OBJETIVO	Crear y dar mantenimiento a las instituciones de educación que van a integrar el sistema.
DESCRIPCION	Crear nuevas instituciones y dar mantenimiento a las instituciones registradas.
PRECONDICIONES	El usuario debe haber sido autenticado
POSTCONDICIONES	Institución creada.
FLUJO NORMAL	1. El usuario selecciona la opción Nueva institución. 2. El sistema muestra el formulario con los datos que necesita para crear la institución. 3. El sistema valida los datos ingresados por el usuario. 4. Verifica que la institución no se haya creado previamente en el sistema. 5. El sistema presenta el mensaje de confirmación del registro.
FLUJO ALTERNATIVO	(3.1). En caso de existir datos inválidos, el sistema muestra una alerta. (4.1). En caso de existir la institución en el sistema, se muestra una alerta. (4.2). en caso que el número de cedula no sea válido, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 20 - Cosultar Institución

CU007 CONSULTAR USUARIO	
CASO DE USO	CONSULTAR INSTITUCIÓN
ACTORES	Usuario Administrador
OBJETIVO	Buscar datos de la institución, para visualizar o dar mantenimiento.
DESCRIPCION	Mostrar los datos de la institución, dar mantenimiento a la institución seleccionada a nivel de administrador
PRECONDICIONES	Seleccionar una institución.
POSTCONDICIONES	Mostar los datos de la institución. Mantenimiento de la institución.
FLUJO NORMAL	5. El administrador selecciona un usuario del sistema, le da clic en el botón consultar. 6. El sistema muestra los datos completos del usuario, además sus roles y permisos. 7. El sistema permite al administrador realizar las siguientes opciones: ✓ Asignar roles. ✓ Permisos. ✓ Editar datos del usuario. ✓ Eliminar usuario. ✓ Bloquear usuario. ✓ Cambiar contraseña. ✓ Desbloquear usuario. 8. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir el usuario consultado, el sistema muestra una alerta. (3.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 21 – Mantenimiento de institución

CU008 MANTENIMIENTO DE INSTITUCIÓN	
CASO DE USO	MANTENIMIENTO INSTITUCIÓN
ACTORES	Administrador
OBJETIVO	Mantenimiento de las instituciones previamente creadas en el sistema.
DESCRIPCION	Actualizar datos de la institución creada.
PRECONDICIONES	Seleccionar una institución previamente creada.
POSTCONDICIONES	Datos de las instituciones actualizados
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona la institución del sistema, le da clic en el botón consultar. 2. El sistema muestra los datos completos de la institución. 3. El sistema permite al administrador realizar las siguientes opciones: ✓ Editar datos de la institución. 4. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir la institución consultada, el sistema muestra una alerta. (4.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 22 – Eliminar institución

CU009 ELIMINAR INSTITUCIÓN	
CASO DE USO	ELIMINAR INSTITUCIÓN
ACTORES	Administrador
OBJETIVO	Eliminar las instituciones previamente creadas en el sistema.
DESCRIPCION	Eliminar la institución seleccionada.
PRECONDICIONES	Seleccionar una institución previamente creada.
POSTCONDICIONES	Institución eliminada del sistema.
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona la institución del sistema, le da clic en el botón eliminar. 2. El sistema muestra los datos completos de la institución. 3. El sistema permite al administrador realizar las siguientes opciones: ✓ Eliminar la institución seleccionada. 4. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir la institución consultada, el sistema muestra una alerta. (4.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 23 - Paralelos

CU010 CREAR PARALELO	
CASO DE USO	CREAR PARALELO
ACTORES	Administrador
OBJETIVO	Crear y dar mantenimiento a los paralelos que están dentro de la institución creada.
DESCRIPCION	Crear nuevas instituciones y dar mantenimiento a los paralelos de las instituciones registradas.
PRECONDICIONES	La institución debe existir en el sistema.
POSTCONDICIONES	Paralelo creado.
FLUJO NORMAL	1. El usuario selecciona la opción Nuevo paralelo. 2. El sistema muestra el formulario con los datos que necesita para crear el paralelo. 3. El sistema valida los datos ingresados por el usuario. 4. Verifica que el paralelo no se haya creado previamente en el sistema. 5. El sistema presenta el mensaje de confirmación del registro.
FLUJO ALTERNATIVO	(3.1). En caso de existir datos inválidos, el sistema muestra una alerta. (4.1). En caso de existir el paralelo en la institución ya creado en el sistema, se muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 24 - Consultar paralelo

CU0011 CONSULTAR PARALELO	
CASO DE USO	CONSULTAR PARALELO
ACTORES	Usuario Administrador, Profesor
OBJETIVO	Buscar datos de los paralelos creados en la institución, para visualizar o dar mantenimiento.
DESCRIPCION	Mostrar los datos de la institución, dar mantenimiento a la institución seleccionada a nivel de administrador
PRECONDICIONES	Seleccionar una institución.
POSTCONDICIONES	Mostar los datos del paralelo de la institución solicitada. Mantenimiento del paralelo de la institución.
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona un paralelo del sistema, le da clic en el botón consultar. 2. El sistema muestra los datos completos del paralelo, además sus roles y permisos. 3. El sistema permite al administrador realizar las siguientes opciones: ✓ Modificar datos del registro ✓ Anular el paralelo. 4. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir el usuario consultado, el sistema muestra una alerta. (3.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 25 – Mantenimiento de paralelo

CU015 MANTENIMIENTO DE PARALELO	
CASO DE USO	MANTENIMIENTO PARALELO
ACTORES	Administrador
OBJETIVO	Mantenimiento de los paralelos previamente creados en el sistema.
DESCRIPCION	Actualizar datos del paralelo creado.
PRECONDICIONES	Seleccionar un paralelo previamente creado.
POSTCONDICIONES	Datos de los paralelos actualizados
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona la institución del sistema, le da clic en el botón consultar. 2. El administrador selecciona el paralelo del sistema, le da clic en el botón consultar. 3. El sistema muestra los datos completos del paralelo. 4. El sistema permite al administrador realizar las siguientes opciones: ✓ Editar datos del paralelo. 5. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir la institución consultada, el sistema muestra una alerta. (4.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 26 – Eliminar paralelo

CU016 ELIMINAR PARALELO	
CASO DE USO	ELIMINAR PARALELO
ACTORES	Administrador
OBJETIVO	Eliminar los paralelos previamente creados en el sistema.
DESCRIPCION	Eliminar el paralelo de la institución seleccionada.
PRECONDICIONES	Seleccionar una institución previamente creada.
POSTCONDICIONES	Paralelo eliminado del sistema.
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona la institución del sistema, le da clic en el botón consultar. 2. Seleccionar el paralelo. 3. El sistema muestra los datos completos del paralelo. 4. El sistema permite al administrador realizar las siguientes opciones: ✓ Eliminar el paralelo seleccionado. 5. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir la institución consultada, el sistema muestra una alerta. (4.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 27 - Estudiantes - Paralelo

CU017 REGISTRAR ESTUDIANTES - PARALELOS	
CASO DE USO	REGISTRAR ESTUDIANTES - PARALELO
ACTORES	Usuario Administrador
OBJETIVO	Asignar estudiantes previamente creados a los paralelos correspondientes.
DESCRIPCION	Agregar estudiantes a los paralelos creados en el sistema.
PRECONDICIONES	El usuario debe haber sido autenticado. La institución debe haber sido creada previamente. El paralelo debe haber sido creado.
POSTCONDICIONES	Estudiantes asignados.
FLUJO NORMAL	1. El usuario selecciona la opción asignar estudiantes a paralelo. 2. El sistema muestra el formulario con los datos que necesita para asignar estudiantes. 3. Verifica que el estudiante no se haya asignado previamente en el sistema. 4. El sistema presenta el mensaje de confirmación del registro.
FLUJO ALTERNATIVO	(3.1). En caso de existir datos inválidos, el sistema muestra una alerta. (3.2). En caso que el número de cedula no sea válido, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

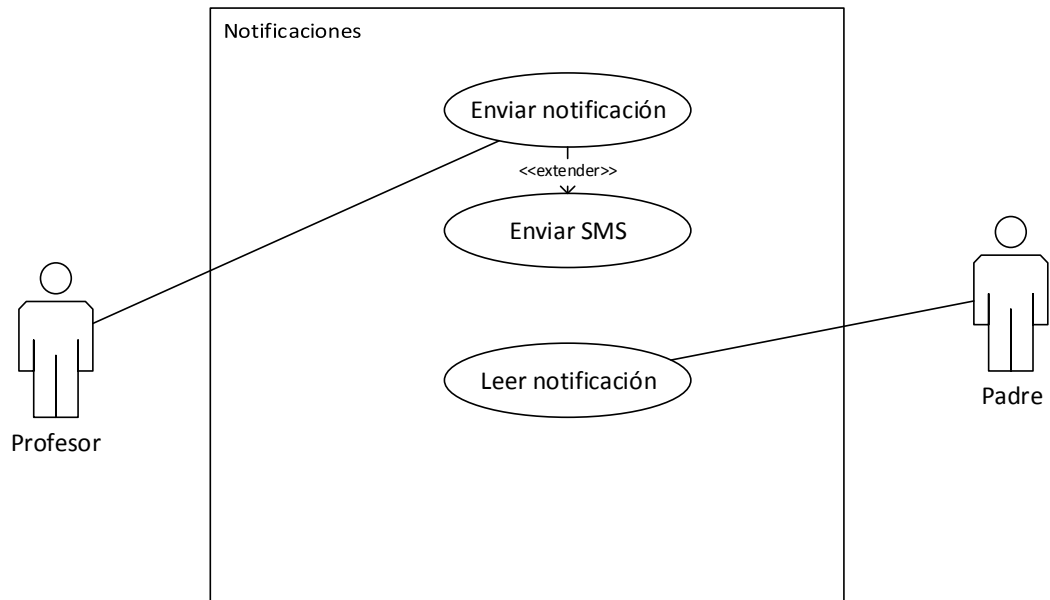
Tabla 28 - Relacionar estudiante - representante

CU018 RELACIONAR ESTUDIANTE – REPRESENTANTE	
CASO DE USO	RELACIONAR ESTUDIANTE - REPRESENTANTE
ACTORES	Usuario Administrador
OBJETIVO	Asignar un representante a cada uno de los estudiantes registrados.
DESCRIPCION	Relaciona los padres de familia con los estudiantes registrados en el sistema.
PRECONDICIONES	Que los estudiantes hayan sido creados previamente. Que los padres de familia hayan sido creados previamente.
POSTCONDICIONES	Mostar los padres de familia relacionados con los estudiantes.
FLUJO NORMAL	1. El administrador selecciona un estudiante registrado. 2. El usuario despliega los padres registrados y selecciona uno. 3. El sistema permite al administrador realizar las siguientes opciones: ✓ Relacionar padre – estudiante en el sistema. 4. El sistema guarda los cambios realizados en la pantalla.
FLUJO ALTERNATIVO	(2.1). En caso de no existir el estudiante o padre consultado, el sistema muestra una alerta. (3.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Imagen 20 Caso de uso de Notificaciones



Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 29 – Enviar notificación

CU019 ENVIAR NOTIFICACIÓN	
CASO DE USO	ENVIAR NOTIFICACIÓN
ACTORES	Profesor
OBJETIVO	Enviar notificación a los padres de familia de manera individual o grupal.
DESCRIPCION	Remite notificación a los padres de familia del paralelo.
PRECONDICIONES	Deben estar creados los padres, paralelos.
POSTCONDICIONES	Notificación enviada.
FLUJO NORMAL	1. El profesor selecciona el tipo de notificación (individual o grupal). 2. Seleccionar el paralelo o estudiante (padre) para el cual va dirigida la notificación. 3. El sistema presenta la notificación enviada.
FLUJO ALTERNATIVO	(4.1). En caso de no existir el permiso para una de las opciones, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 30 - Enviar SMS

CU017 ENVIAR SMS	
CASO DE USO	ENVIAR SMS
ACTORES	Profesor
OBJETIVO	Enviar SMS a los padres de familia que no posean un Smartphone
DESCRIPCION	Como vía alternativa de comunicación para aquellos padres de familia que no poseen un teléfono inteligente.
PRECONDICIONES	El profesor debe estar autenticado.
POSTCONDICIONES	SMS enviado
FLUJO NORMAL	1. El profesor selecciona el tipo de notificación (individual o grupal). 2. Seleccionar el paralelo o estudiante (padre) para el cual va dirigida la notificación. 3. El sistema presenta la notificación enviada.
FLUJO ALTERNATIVO	(3.1). En caso de existir datos inválidos, el sistema muestra una alerta. (3.2). En caso que el número de cédula no sea válido, el sistema muestra una alerta.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Tabla 31 - Leer notificación

CU018 LEER NOTIFICACIÓN	
CASO DE USO	LEER NOTIFICACIÓN
ACTORES	Padre de familia
OBJETIVO	Presentar en la pantalla del Smartphone la notificación remitida por el profesor
DESCRIPCION	Presenta en la aplicación móvil la notificación correspondiente.
PRECONDICIONES	El profesor ha enviado la notificación
POSTCONDICIONES	
FLUJO NORMAL	1. El padre accede a la aplicación móvil 2. La aplicación presenta la notificación
FLUJO ALTERNATIVO	

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Manual de usuario

El sistema web desarrollado permite el ingreso a través un explorador. En la pantalla principal el usuario debe ingresar sus credenciales (institución, usuario asignado y contraseña) para poder acceder las opciones del sistema. Para poder acceder al sistema el usuario deberá estar registrado previamente.

Imagen 21 Pantalla de inicio de sesión



Fuente: Investigación

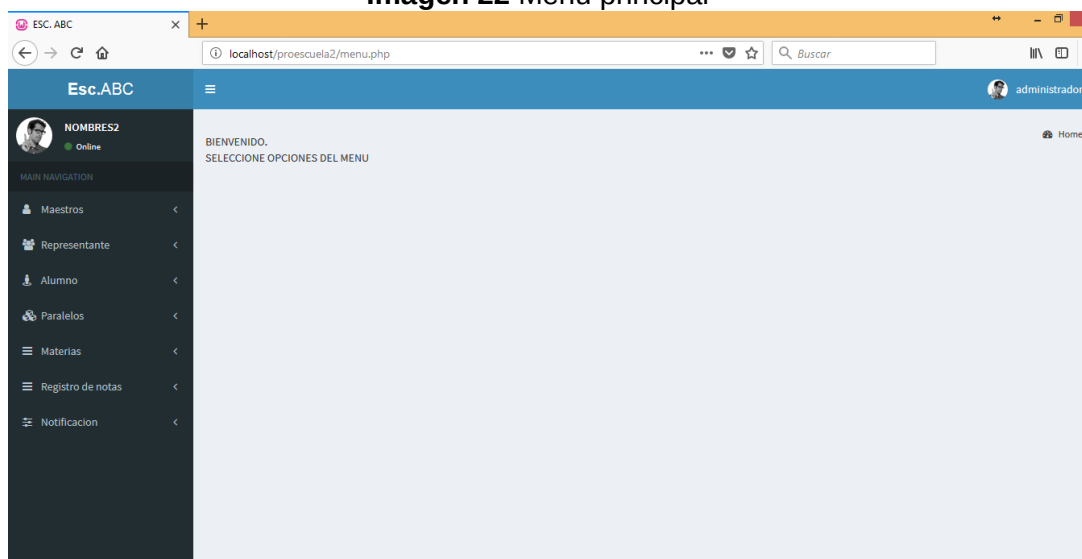
Autor: Investigadoras

El sistema presentará los mensajes correspondientes en caso de que la institución, usuario o contraseña no corresponda a un usuario registrado previamente.

Menú principal

La imagen 12 muestra el menú principal de la aplicación web con todas las opciones correspondiente al usuario con rol de Administrador del sistema. A través del menú vertical de la parte izquierda de la pantalla (desde la vista del usuario) podrá acceder a cada una de las funcionalidades del sistema.

Imagen 22 Menú principal



Fuente: Investigación

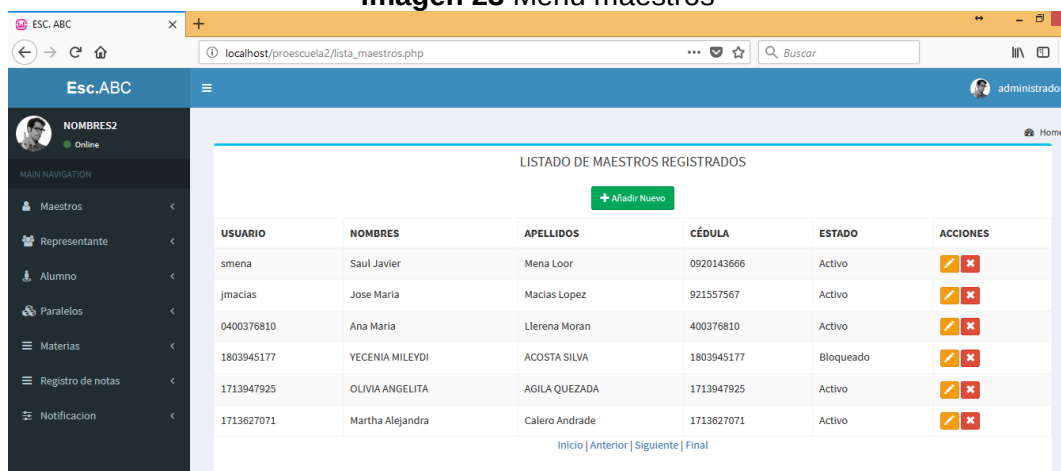
Autor: Investigadoras

Cada uno de las opciones del menú puede desplegarse al momento de seleccionar una de ellas. Así, al seleccionar un elemento, la pantalla mostrará las sub opciones presentes en ella.

Opción Maestros.

A través de esta opción el usuario podrá acceder a los datos personales de los profesores registrados en el sistema y, según lo requerido, actualizar o eliminar la información correspondiente. Para acceder a esta opción deberá seleccionar en el menú vertical izquierdo la opción “Maestros”, después de lo cual se desplegará la pantalla que presenta la siguiente imagen:

Imagen 23 Menú maestros



USUARIO	NOMBRES	APELLIDOS	CÉDULA	ESTADO	ACCIONES
smena	Saul Javier	Mena Loo	0920143666	Activo	 
jmacias	Jose Maria	Macias Lopez	921557567	Activo	 
0400376810	Ana Maria	Llerena Moran	400376810	Activo	 
1803945177	YECENIA MILEYDI	ACOSTA SILVA	1803945177	Bloqueado	 
1713947925	OLIVIA ANGELITA	AGILA QUEZADA	1713947925	Activo	 
1713627071	Martha Alejandra	Calero Andrade	1713627071	Activo	 

Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Una vez que accede a la pantalla presentada, el usuario puede visualizar una tabla de información que posee los siguientes datos:

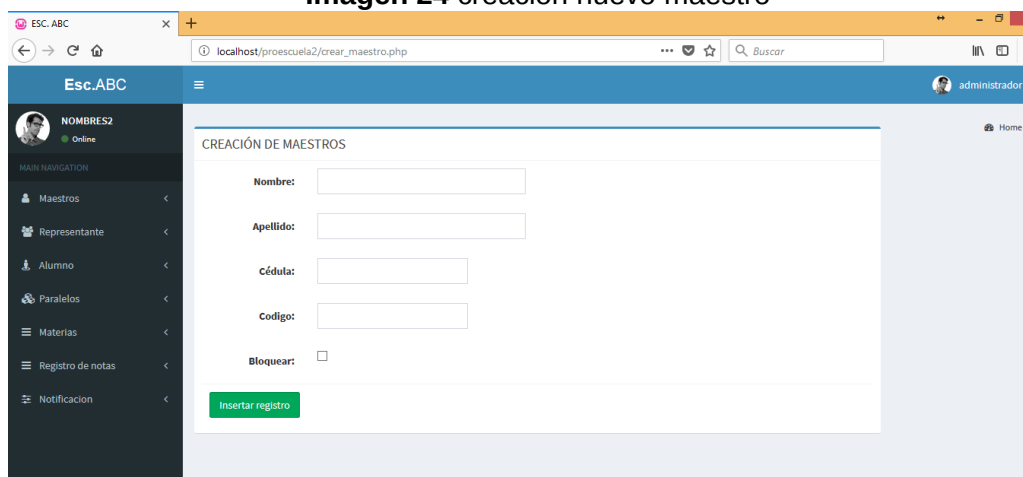
- Usuario
- Nombres
- Apellidos
- Cédula de ciudadanía
- Estado
- Acciones.

En la columna “Acciones” el sistema presenta dos íconos que representan a las opciones de “Editar información” y “Eliminar maestro”. Estas opciones pueden ser utilizadas de manera individual sobre los datos del maestro que corresponda la fila seleccionada.

Creación de maestros.

Una vez que se ha accedido al menú de maestros, la pantalla presenta un icono que corresponde a la opción de “Agregar nuevo” maestro. Una vez que seleccione dicha opción se desplegará la pantalla que se muestra a continuación:

Imagen 24 creación nuevo maestro



The screenshot displays a web browser window with the URL `localhost/proescuela2/crear_maestro.php`. The application interface includes a top navigation bar with the logo 'Esc.ABC' and a user profile 'administrador'. A left sidebar menu lists various options: 'NOMBRES2' (Online), 'MAIN NAVIGATION', 'Maestros', 'Representante', 'Alumno', 'Paralelos', 'Materias', 'Registro de notas', and 'Notificacion'. The main content area is titled 'CREACIÓN DE MAESTROS' and contains a form with the following fields: 'Nombre:', 'Apellido:', 'Cédula:', 'Codigo:', and a 'Bloquear:' checkbox. A green button labeled 'Insertar registro' is positioned at the bottom of the form.

Fuente: Investigación

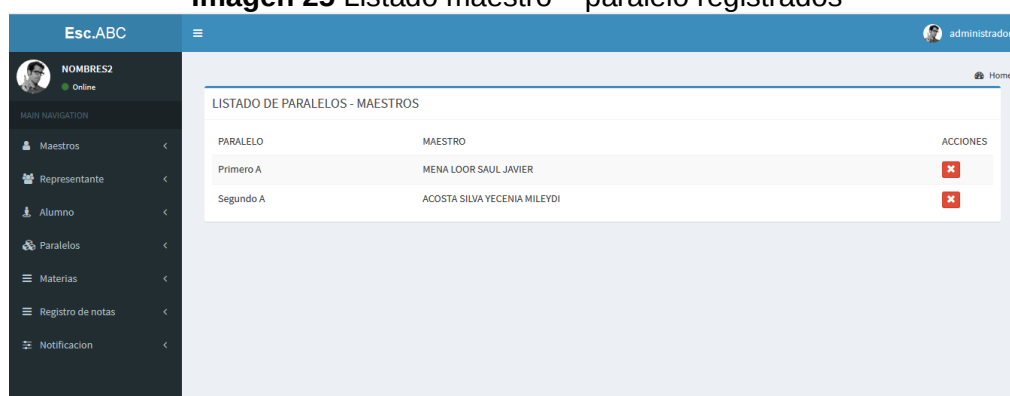
Autor: Investigadoras

Una vez que el usuario ingrese los datos correspondientes al maestro que se va a registrar, deberá seleccionar en el botón “insertar registro” y el sistema almacenará los datos en la base de datos correspondiente. El sistema verificará que los datos únicos del maestro no se encuentren repetidos. Una vez almacenados los datos el sistema presentará una ventana web donde se informa al usuario que se ha grabado con éxito o el registro o, en su defecto, el error presentado durante el proceso.

Relacionar paralelos con maestros.

La aplicación permite relacionar un maestro con el paralelo que le corresponde. Esta designación es importante ya que a los representantes del paralelo asignado, el maestro puede enviar las notificaciones correspondientes.

Imagen 25 Listado maestro – paralelo registrados



PARALELO	MAESTRO	ACCIONES
Primero A	MENA LOOR SAUL JAVIER	
Segundo A	ACOSTA SILVA YECENIA MILEYDI	

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

La pantalla mostrada en la imagen 15 es el resultado de las asignaciones previamente realizadas. En la última columna de la pantalla se puede observar las “Acciones” que se puede realizar sobre el registro que corresponde a la fila seleccionada. La acción que puede realizar el usuario es la de eliminar la relación entre maestro y paralelo registrada.

Para la asignación del paralelo y el maestro correspondiente se debe acceder a la opción “Maestros” y seleccionar el sub menú “Asignación”. Una vez que accedan a la opción luego de lo cual presentará la siguiente pantalla:

Imagen 26 Relacionar maestro - paralelo

The screenshot displays the 'Esc.ABC' web application interface. On the left is a dark sidebar with a navigation menu. The main content area is titled 'ASIGNACIÓN DE PARALELOS' and contains three dropdown menus labeled 'Maestro:', 'Paralelo:', and 'Periodo:'. Each dropdown has the placeholder text '-- Seleccione el [Maestro/Paralelo/Periodo] --'. Below these fields is a blue 'Guardar' button. The top of the page features a blue header with 'Esc.ABC' on the left and a user profile 'administrador' on the right. The sidebar menu includes options like 'Maestros', 'Representante', 'Alumno', 'Paralelos', 'Materias', 'Registro de notas', and 'Notificación'.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Los datos que el usuario debe registrar son:

- Maestro
- Paralelo
- Periodo lectivo

Para que esta opción funcione adecuadamente, los maestros, paralelos y periodo lectivo vigente deberán estar previamente registrados en el sistema.

Menú representantes

A través de este menú se puede acceder a los datos de los representantes (padres de familia) que han sido registrados en el sistema. Para acceder a dicha opción se debe seleccionar del menú principal (lateral izquierdo) la opción “Representante”. Una vez que seleccione la opción mencionada, el sistema presentará la pantalla donde se listan los representantes registrados en el sistema, tal como lo muestra la imagen siguiente:

Imagen 27 Listado de representantes registrados



NOMBRES	CÉDULA	USUARIO	ESTADO	ACCIONES
AGUILERA ROMERO JORGE MIGUEL	1710034065	jbazurto	Bloqueado	 
ALARCON BOWEN FRANCO	0920143666	mfranco	Activo	 
ANDRADE YANEZ ELVIA ELIZABETH	0401197298	040119729	Bloqueado	 
CALDERON VALDEZ JUAN VICENTE	0925478465	0925478465	Activo	 
CISNEROS ORTIZ DIANA LORENA	1803467925	1803467925	Activo	 
CUEVA ASTUDILLO ROBERTO CARLOS	1716233844	1716233844	Activo	 
DÁVILA ÁLVAREZ JULIA HERMINIA	0911738821	0911738821	Activo	 
TORRES PERA KLEBER	0930867239	ktorres	Activo	 

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Los datos de los representantes que se presentan son los siguientes:

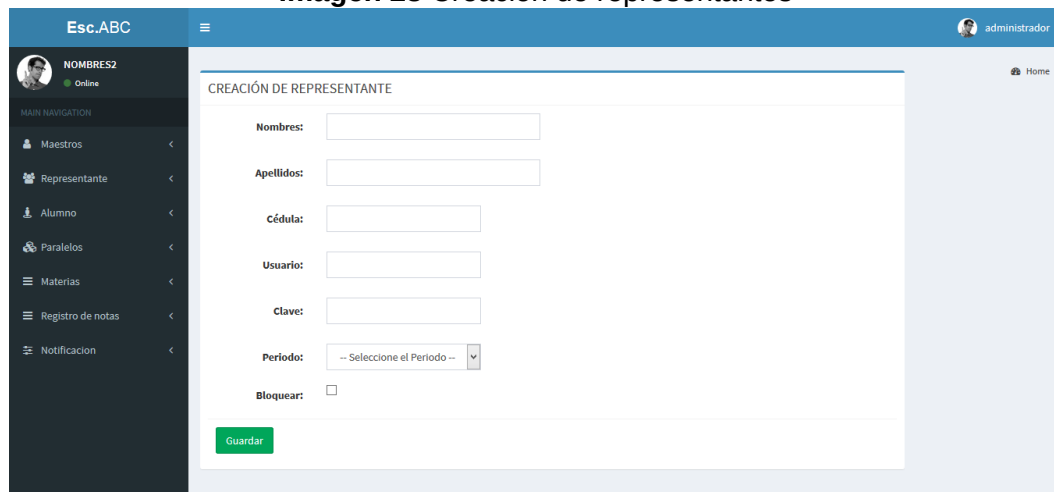
- Nombres y apellidos
- Número de la cedula de identidad
- Usuario del sistema
- Estado del registro
- Acciones sobre el registro.

Accediendo a uno de los íconos que se encuentran en la última columna se puede acceder a las acciones sobre el registro. Con el icono de “Editar información” se puede actualizar los datos del representante seleccionado. Presionando el ícono en forma de “Cruz” eliminará los datos del representante, previo confirmación de dicha acción.

Creación de representante

En la pantalla anterior existe una opción de “Añadir nuevo” representante. Una vez que el usuario seleccione la opción precitada, el sistema presentará la siguiente pantalla:

Imagen 28 Creación de representantes



The screenshot displays the 'Creación de representante' (Create representative) form within the Esc.ABC application. The interface features a dark blue sidebar on the left with a 'MAIN NAVIGATION' menu containing options like 'Maestros', 'Representante', 'Alumno', 'Paralelos', 'Materias', 'Registro de notas', and 'Notificación'. The top header bar is blue, showing 'Esc.ABC' on the left and a user profile 'administrador' on the right. The main content area is white and titled 'CREACIÓN DE REPRESENTANTE'. It contains several input fields: 'Nombres', 'Apellidos', 'Cédula', 'Usuario', and 'Clave'. Below these is a 'Periodo' dropdown menu with the text '-- Seleccione el Periodo --'. At the bottom left of the form is a 'Bloquear' checkbox, and at the bottom center is a green 'Guardar' button.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Actualización de representante

La pantalla de actualización de datos del representante, permite editar la información previamente registrada. El formulario de actualización que presenta el sistema se puede visualizar en la siguiente imagen:

Imagen 29 Actualización de representante

The screenshot shows a web application interface for updating representative data. On the left is a dark sidebar with a user profile for 'NOMBRES2' (Online) and a 'MAIN NAVIGATION' menu with items: Maestros, Representante, Alumno, Paralelos, Materias, Registro de notas, and Notificación. The top header is blue with 'Esc.ABC' and a user profile for 'administrador'. The main content area is titled 'ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE REPRESENTANTE' and contains a form with the following fields: 'Nombres' (Jorge Miguel), 'Apellidos' (AGUILERA ROMERO), 'Cédula' (1710034065), 'Usuario' (jbazurto), 'Clave' (masked with four asterisks), 'Periodo' (2017), and 'Bloquear' (Bloqueado). A green 'Actualizar' button is at the bottom left of the form.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Una vez que modifique los datos de los campos correspondientes que se muestran en la imagen, el usuario debe seleccionar el botón “Actualizar” luego de lo cual el sistema almacenará los datos actualizados y presentará el mensaje de confirmación correspondiente. En caso de existir algún error en el proceso, el sistema muestra el mensaje de error presentado.

Menú alumnos

El menú alumnos permite acceder, actualizar y eliminar los datos de los estudiantes registrados en la aplicación. Para acceder a la funcionalidad correspondiente se debe acceder a la opción “Alumnos” del menú principal y el sistema presentará una pantalla tal como muestra la siguiente imagen:

Imagen 30 Listado de alumnos

NOMBRES	DIRECCIÓN	TELÉFONO	FECHA DE NACIMIENTO	REPRESENTANTE	ESTADO	ACCIONES
CLAUDIA AMANDA TORRES LOPEZ	EL ORO 1254	2689554	2010-12-04	TORRES PERA KLEBER	Activo	
PEDRO MISAEL GONZALES MITE	ATARAZANA MZ.15 V.2	28745896	1994-02-05	GONZALES VALLE LUIS MIGUEL	Activo	
DULCE MARIA CUEVA CARVAJAL	JOSE DE ANTEPARA 5411	24564889	2013-05-05	CUEVA ASTUDILLO ROBERTO CARLOS	Activo	
Ariana Mery Calderon Sanchez	Los Rios 4564	24564889	2014-12-10	DÁVILA ÁLVAREZ JULIA HERMINIA	Activo	

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

La pantalla presentada lista los datos de los alumnos registrados, en el siguiente orden:

- Nombres y apellidos
- Dirección domiciliaria
- Teléfono
- Fecha de nacimiento
- Representante registrado
- Estado
- Acciones

En la última columna denominada “Acciones” se presentan dos íconos que corresponden a las opciones de “Editar” y “Eliminar” los datos del alumno correspondiente. En la parte superior del listado se puede acceder a la opción de creación de un nuevo registro.

Creación de alumno

Cuando el usuario haya accedido a la opción de “Creación de alumno”, el sistema presentará el formulario de ingreso de información necesaria, tal como lo muestra la siguiente imagen. Una vez que se ingrese los datos, el usuario deberá seleccionar el botón “Insertar registro” luego de lo cual el sistema almacenará la información en la base de datos.

Imagen 31 Creación de alumno

The screenshot displays the 'Creación de alumno' (Student Creation) interface within the 'Esc.ABC' system. The interface features a sidebar on the left with navigation options: Maestros, Representante, Alumno, Paralelos, Materias, Registro de notas, and Notificación. The main content area is titled 'CREACIÓN DE ALUMNO' and contains a form with the following fields: Nombre (text input), Apellido (text input), Dirección (text input), Telefono (text input), Fecha de Nacimiento (date picker), Representante (dropdown menu with the text '-- Seleccione el Representante --'), and Bloquear (checkbox). A green button labeled 'Insertar registro' is positioned at the bottom of the form. The top of the interface shows the 'Esc.ABC' logo and a user profile for 'administrador'.

Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

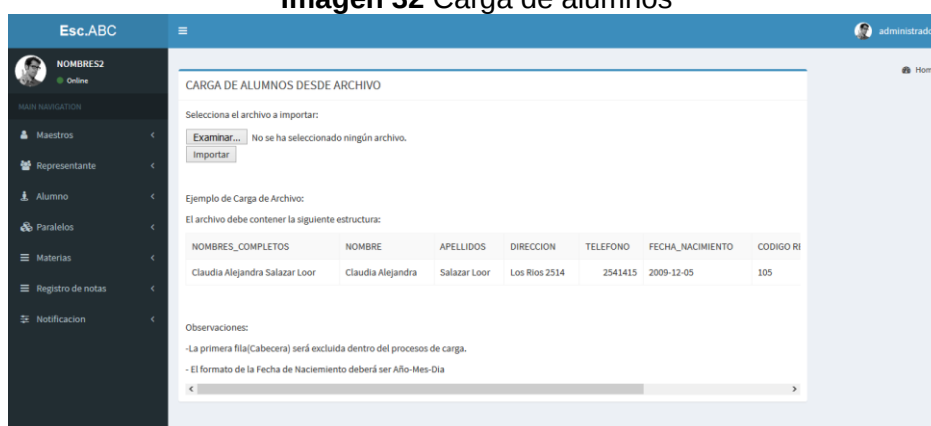
En caso de que el sistema encuentre un error al momento de validar la información que ingresó el usuario, presentará en la pantalla el mensaje que contenga el error correspondiente para que el usuario tome las medidas pertinentes.

Para realizar el registro de alumnos de manera más eficiente y para no tener que crear uno por uno los registros correspondientes, el sistema permite al usuario registrar alumnos en “Lote”, es decir, se pueden crear los registros de varios alumnos al mismo tiempo. Para ello, el usuario deberá “cargar” al sistema un archivo digital que debe contener la información de los alumnos organizados de la siguiente manera:

- La primera fila corresponde a la cabecera y no será considerado como datos válidos.
- Las siguientes filas (de la segunda en adelante) se almacenará los datos de los alumnos en las siguientes columnas:
 - Nombres completos
 - Nombres
 - Apellidos
 - Dirección
 - Teléfono
 - Fecha de nacimiento
 - Código
- Cada columna de los datos registrados en el archivo deberán estar separados por un carácter especial (|)

La imagen siguiente presenta la interfaz gráfica de la carga de alumnos a través de un archivo digital.

Imagen 32 Carga de alumnos



Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Menú Paralelos

En el menú “Paralelos” se puede encontrar la funcionalidad necesaria para acceder al registro, edición y eliminación de los paralelos que forman parte de la institución educativa previamente registrada. Una vez que el usuario acceda a la opción “paralelos”, el sistema presentará la pantalla mostrada en la siguiente imagen.

Imagen 33 Listado de paralelos registrados

PERIODO	CODIGO PARALELO	DESCRIPCION DEL PARALELO	CANTIDAD DE ALUMNOS	ACCIONES
2014	1A	Primero A	20	[Editar] [Eliminar]
2016	1A	Primero A	20	[Editar] [Eliminar]
2017	1A	Primero A	20	[Editar] [Eliminar]
2017	1B	Primero A	20	[Editar] [Eliminar]
2016	2A	Segundo A	0	[Editar] [Eliminar]
2017	2A	Segundo A	0	[Editar] [Eliminar]
2014	2C	Segundo C	0	[Editar] [Eliminar]
2017	2C	Segundo C	0	[Editar] [Eliminar]
	4A	Cuarto A	50	[Editar] [Eliminar]

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Una vez que el sistema presente la pantalla anterior, el usuario podrá acceder a las opciones “Añadir registro”, “Editar” y “Eliminar” el paralelo correspondiente.

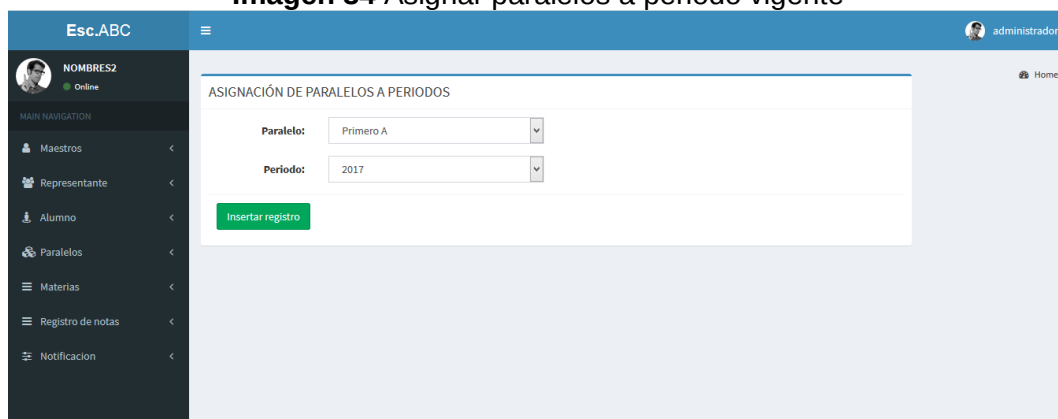
La pantalla correspondiente al listado de paralelos presenta la siguiente información:

- Periodo
- Código de paralelo
- Descripción del paralelo
- Cantidad de alumnos registrados
- Acciones

Opción: Asignación de paralelo a periodo

La opción de asignación de paralelos a periodo permite relacionar un paralelo previamente registrado en un periodo lectivo vigente para de esta manera permitir la creación de diferentes paralelos de acuerdo a la planificación académica de la institución. Al seleccionar la opción mencionada se presentará la pantalla que se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 34 Asignar paralelos a periodo vigente



The screenshot displays the 'Esc.ABC' web application interface. On the left is a dark sidebar with a 'MAIN NAVIGATION' menu containing icons and labels for 'Maestros', 'Representante', 'Alumno', 'Paralelos', 'Materias', 'Registro de notas', and 'Notificación'. The top header is blue, showing 'Esc.ABC' on the left, a hamburger menu icon in the center, and a user profile 'administrador' on the right. The main content area is white and titled 'ASIGNACIÓN DE PARALELOS A PERIODOS'. It contains two dropdown menus: 'Paralelo:' with 'Primero A' selected, and 'Periodo:' with '2017' selected. Below these is a green button labeled 'Insertar registro'. A 'Home' link with a house icon is visible in the top right corner of the main area.

Fuente: Investigación

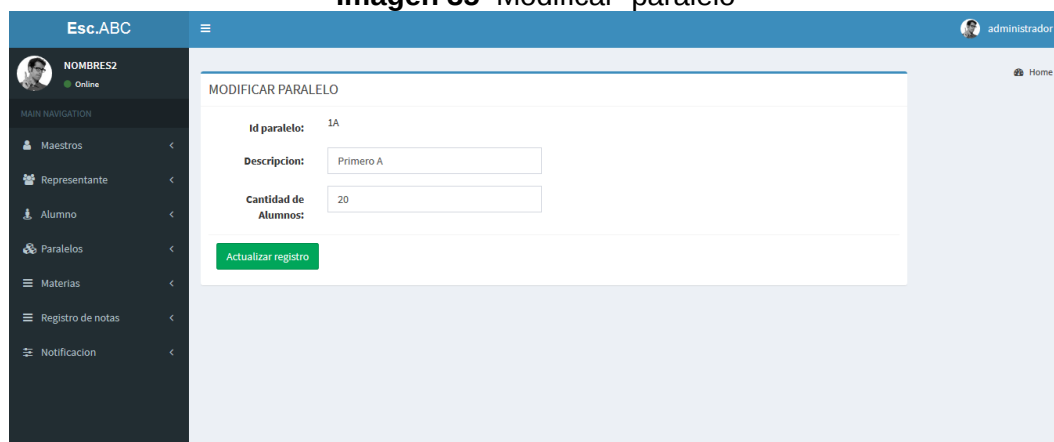
Autor: Investigadoras

Para poder utilizar esta opción, deben estar registrados previamente los paralelos y por lo menos un periodo lectivo vigente en la aplicación web. El sistema presentará los mensajes de éxito o error en el proceso de registro de la información.

Opción: Modificar paralelo

La opción “modificar paralelo” permite al usuario editar los datos del registro de paralelos en caso de requerir actualizar algún campo que compone el registro. Una vez que seleccione la opción se presentará una pantalla tal como consta en la siguiente imagen.

Imagen 35 Modificar paralelo



The screenshot shows a web application interface for 'Esc.ABC'. On the left is a dark sidebar with a user profile 'NOMBRES2' (Online) and a 'MAIN NAVIGATION' menu with items: Maestros, Representante, Alumno, Paralelos, Materias, Registro de notas, and Notificación. The top header is blue with a hamburger menu icon and the user 'administrador'. The main content area is titled 'MODIFICAR PARALELO' and contains a form with three fields: 'Id paralelo:' with value '1A', 'Descripcion:' with value 'Primero A', and 'Cantidad de Alumnos:' with value '20'. Below the fields is a green button labeled 'Actualizar registro'. A 'Home' link is visible in the top right corner.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Una vez que los datos de los campos presentados en el formulario de actualización de paralelo y presionar el botón de “Actualizar registro”, el sistema evaluará que no se violenten las reglas de negocio agregadas al sistema.

Menú materias

A través del menú “materias” el usuario puede registrar las materias que se imparten en la institución académica. Este registro permite organizar la información de manera adecuada.

Imagen 36 Listado de materias

ID MATERIA	NOMBRE MATERIA	ESTADO	ACCIONES
CIE	CIENCIAS	A	
CIE2	CIENCIAS SOCIALES	A	
FIS	FISICA	A	
FIS2	FISICA II	A	
LITERAT	LITERATURA	A	
MAT2	MATEMATICAS	A	
MT1	MATEMATICAS II	A	
MUS	MUSICA	A	

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

La pantalla de listado de materias registradas presentará la siguiente información:

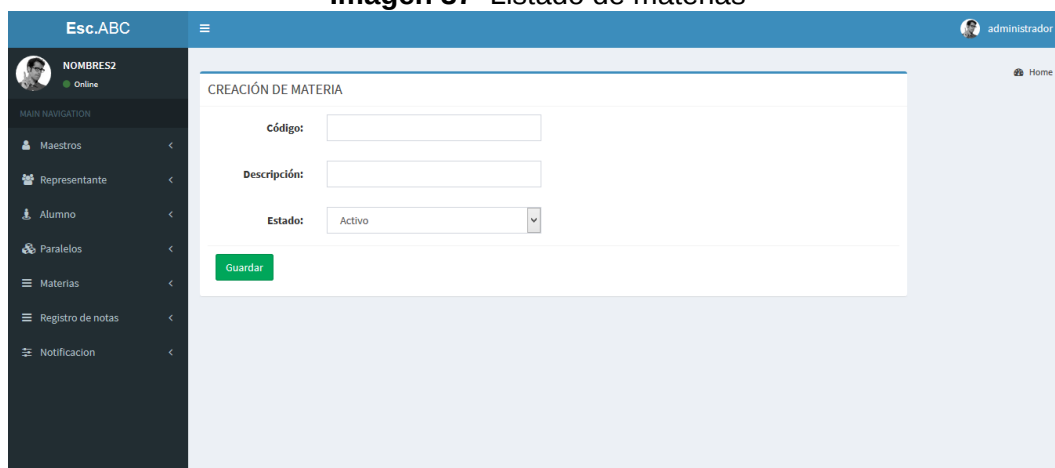
- Código de materia
- Nombre de la materia
- Estado de la materia
- Acciones sobre el registro

Las materias dependerán de los niveles de educación de la institución educativa.

Opción: Creación de materias

A través de la opción “creación de materias” el usuario puede crear las materias en el sistema para relacionarlos posteriormente a los docentes que le corresponda. El formulario de “Crear materia” se presenta en la siguiente imagen:

Imagen 37 Listado de materias



The screenshot displays the 'Esc.ABC' web application interface. On the left is a dark sidebar with a user profile for 'NOMBRES2' (Online) and a 'MAIN NAVIGATION' menu containing: Maestros, Representante, Alumno, Paralelos, Materias, Registro de notas, and Notificación. The top header is blue with the 'Esc.ABC' logo, a menu icon, and a user profile for 'administrador'. The main content area features a white box titled 'CREACIÓN DE MATERIA' with the following fields: 'Código:' (text input), 'Descripción:' (text input), and 'Estado:' (dropdown menu currently set to 'Activo'). A green 'Guardar' button is positioned below these fields. A 'Home' link is visible in the top right corner of the main area.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Una vez que el usuario presione el botón “Guardar”, el sistema verificará que los datos estén correctos y, posteriormente, registrará la información en la base de datos. En caso de que ocurra un error en el almacenamiento de la información, el sistema presentará el mensaje que corresponda.

Opción: Asignar materia a periodo

Esta opción permite asignar las materias que fueron creadas previamente a un periodo lectivo vigente. Esta operación permite tener organizada la información institucional de acuerdo a la planificación académica separada por periodos, paralelos y materias correspondientes. Al acceder a la opción de “Asignar materia a periodo” el sistema presenta la pantalla, tal como lo muestra en la siguiente imagen:

Imagen 38 Asignar materias

The screenshot shows the 'Esc.ABC' web interface. On the left is a dark sidebar with a user profile 'NOMBRES2' (Online) and a 'MAIN NAVIGATION' menu with items: Maestros, Representante, Alumno, Paralelos, Materias, Registro de notas, and Notificacion. The main content area is titled 'ASIGNACIÓN DE MATERIAS'. It contains three input fields: 'Materia:' with a dropdown menu showing 'CIENCIAS'; 'Periodo:' with a dropdown showing '2017' and a 'Consultar' button; and another 'Periodo:' field with the text 'Elija un Periodo'. At the bottom of the form is a green button labeled 'Insertar Materia'. The top right of the interface shows a user profile 'administrador' and a 'Home' link.

Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Menú Notificaciones

En el menú notificaciones los usuarios con los permisos adecuados podrán listar, crear, editar y eliminar notificaciones que son enviadas a los padres de familia a través de la aplicación y que se presentará a los representantes de los niños a través de la aplicación móvil. Una vez que el usuario seleccione la opción mencionada, se presentará la pantalla que se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 39 Asignar materias

LISTADO DE NOTIFICACIONES									
Filtro por Periodo : 2017									
Id notificación	Asunto	Fecha	Detalle	Fecha de creación	Nombre Alumno	Nombre representante	Paralelo	Estado	Borrar Notificación
49	supervision2	2017-09-07	ejemplo de supervision anual en grupo	2017-09-07 12:37:05	PEDRO MISAEAL GONZALES MITE	kleber torres	Primero A	Leído	 
51	notificacion para Israel	2017-09-07	hoy el nino llego tarde	2017-09-07 15:10:00	PEDRO MISAEAL GONZALES MITE	kleber torres	Primero A	Leído	 
53	Tema de examen	2017-11-17	esto es prueba8	2017-11-16 21:07:21	PEDRO MISAEAL GONZALES MITE	kleber torres	Primero A	Leído	 

Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Las notificaciones podrán ser enviadas a un número determinado de padres de familia o en conjunto a todos los padres que componen un paralelo.

Opción: Editar notificaciones

En caso de que se requiera actualizar la información contenida en una notificación que ha sido registrada previamente, el usuario deberá seleccionar la opción “Actualizar notificación” de la columna acciones en el registro que considere necesario modificar. Una vez que ha seleccionado la opción mencionada, el sistema presentará el formulario de actualización que se presenta en la siguiente imagen:

Imagen 40 [Asignar materias](#)[Edición de notificaciones](#)

The screenshot shows the 'Esc.ABC' web application interface. On the left is a dark sidebar with a 'MAIN NAVIGATION' menu containing items like 'Maestros', 'Representante', 'Alumno', 'Paralelos', 'Materias', 'Registro de notas', and 'Notificacion'. The main content area is titled 'EDICION DE NOTIFICACIONES' and contains a form with the following fields: 'ID' (49), 'Asunto' (supervision2), 'Fecha' (07 / 09 / 2017), and 'Detalle' (ejemplo de supervision anual en grupo). Below these fields, the system displays information for 'Alumno: PEDRO MISAEL GONZALES MITE', 'Paralelo: Primero A', and 'Representante: Kleber torres'. At the bottom of the form is a green button labeled 'Actualizar Notificacion'. The top right of the interface shows the user 'administrador' and a 'Home' link.

Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Opción: Creación de notificación

Esta opción permite a los maestros registrado emitir las notificaciones correspondiente que serán receptadas por los padres de familia registrados en el sistema, dependiendo de los parámetros que registre el maestro. Una vez que el usuario ha accedido a la opción “Crear notificación”, el sistema presenta la pantalla tal como lo muestra la siguiente imagen:

Imagen 41 Asignar materias

The screenshot shows a web application interface for creating a notification. On the left is a dark sidebar with a user profile 'NOMBRES2' (Online) and a 'MAIN NAVIGATION' menu with items: Maestros, Representante, Alumno, Paralelos, Materias, Registro de notas, and Notificación. The main content area is titled 'CREACIÓN DE NOTIFICACIÓN' and contains the following fields: 'Asunto:' with a text input; 'Fecha:' with sub-fields for 'Dia:' (03), 'Mes:' (01), and 'Año:' (2018); 'Detalle:' with a large text area; 'Paralelo:' with a dropdown menu showing 'Primero A' and a 'Consultar' button; and 'Alumnos:' with the text 'Elija un paralelo'. At the bottom of the form is a green button labeled 'Insertar registro'. The top of the page has a blue header with 'Esc.ABC' on the left and a user profile 'administrador' on the right.

Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Los campos necesarios que debe llenar el usuario son:

- **Asunto:** El título de la notificación. Este asunto le llegará a la aplicación móvil.
- **Fecha:** fecha en la cual se desea que se emita la notificación. El formato de registro de la fecha deberá ser dd-mm-yyyy
- **Detalle:** El texto correspondiente a la notificación enviada.
- **Paralelo:** Selecciona el paralelo para el cual está dirigida la notificación, en caso de requerir enviar la nota a todos los miembros de un paralelo específico.
- **Alumno:** En caso de querer enviar la notificación a los representantes de algún alumno de manera particular, deberá buscar y seleccionar el alumno requerido.

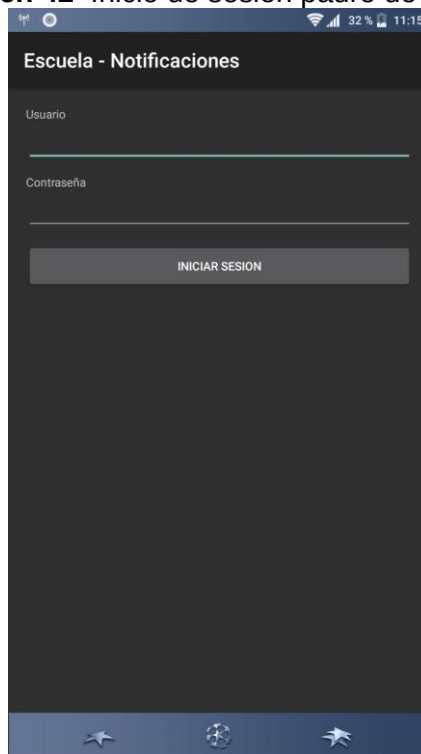
Aplicación móvil

Inicio de sesión: Padre de familia.

Los padres de familia tendrán que descargar la aplicación móvil en su celular con sistema operativo Android e instalarla. Además deberá haber sido registrado en la aplicación web de la escuela, después de lo cual la institución le entregará una identificación de usuario y una contraseña para acceder a las opciones correspondientes.

La imagen 32 muestra la pantalla principal donde tendrá que ingresar sus datos de usuario y contraseña correspondientes para poder acceder a las opciones.

Imagen 42 Inicio de sesión padre de familia



Fuente: Investigación

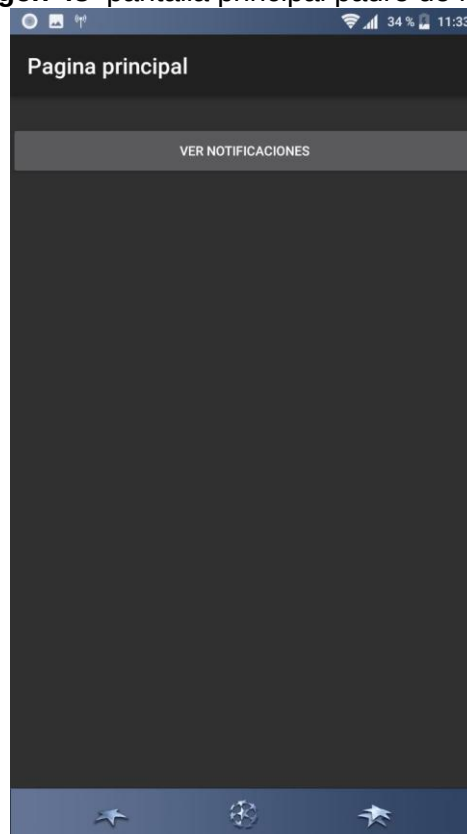
Autor: Investigadoras

En el caso que los datos ingresados no correspondan a un padre de familia registrado en el sistema, la aplicación presentará el mensaje de error pertinente.

Pantalla principal: Padre de familia

La imagen 33 presenta la pantalla de inicio de la aplicación móvil después de que el sistema validó que los datos de usuario y contraseña son adecuados. En esta pantalla el usuario debe presionar sobre la opción “ver notificaciones” para visualizar los mensajes enviados por los maestros.

Imagen 43 pantalla principal padre de familia

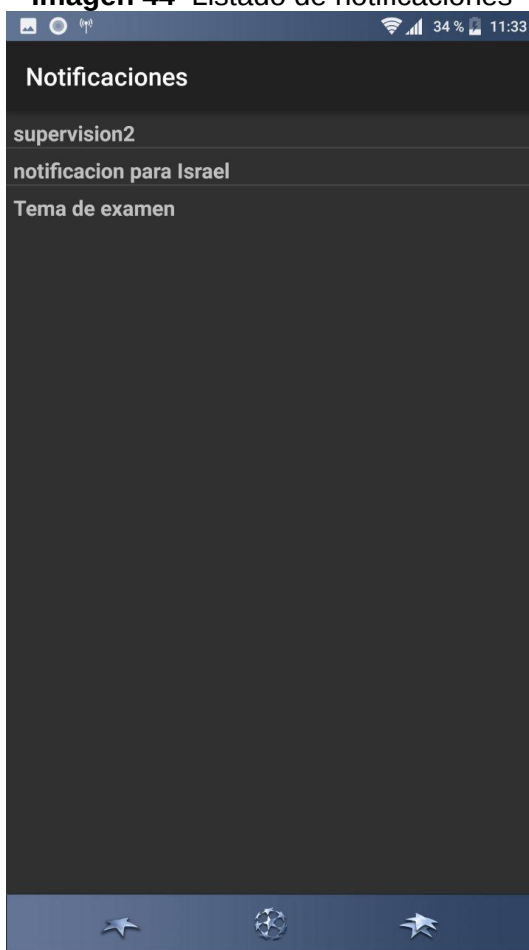


Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Listado de notificaciones: Padre de familia

La imagen 34 muestra la pantalla que se presenta a los padres de familia donde se lista todas las notificaciones a él enviadas. Para acceder a una de las notificaciones debe presionar sobre el nombre de la notificación que desea leer. Una vez que se haya accedido a la notificación, la pantalla principal de lectura presentará las notificaciones con otro tono de colores para identificar las leídas y no leídas.

Imagen 44 Listado de notificaciones



Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Panel de lectura de notificaciones

Al acceder a la lectura de una notificación, el sistema presenta la pantalla detallada en la imagen 35 en la cual se puede observar el nombre o título asignado a la notificación, la fecha de envío, el destinatario y la descripción o mensaje que el maestro redactó y comunicó.



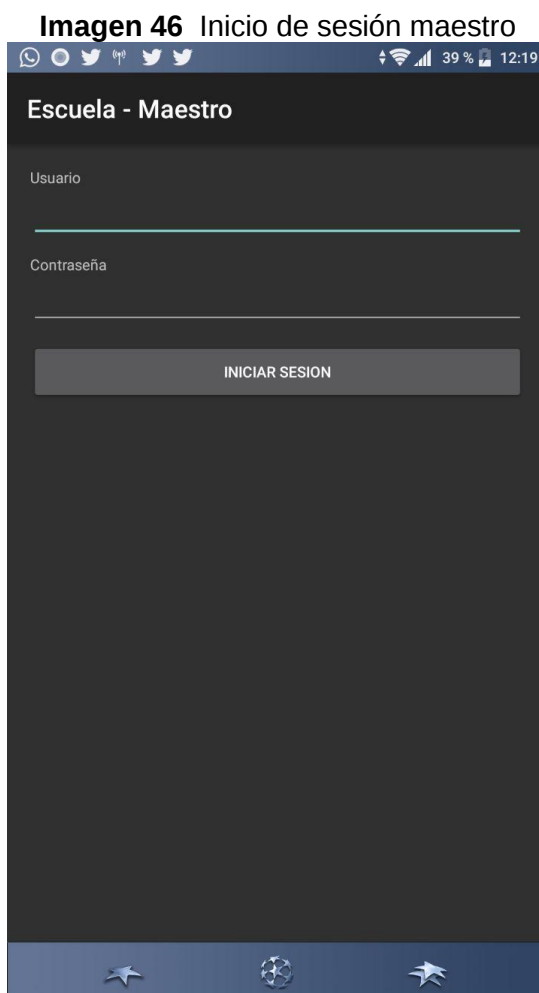
Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Inicio de sesión: Maestro

los maestros de la institución podrán acceder a leer las notificaciones enviadas y, adicionalmente, remitir notificaciones a través de la aplicación móvil. Para acceder a las opciones descritas deberá descargar la aplicación en su smartphone e instalarla.

Previamente a acceder en la aplicación móvil, el maestro debe haber sido registrado en el sitio web de la aplicación con el rol correspondiente.

La imagen 36 muestra el inicio de sesión para los maestros.



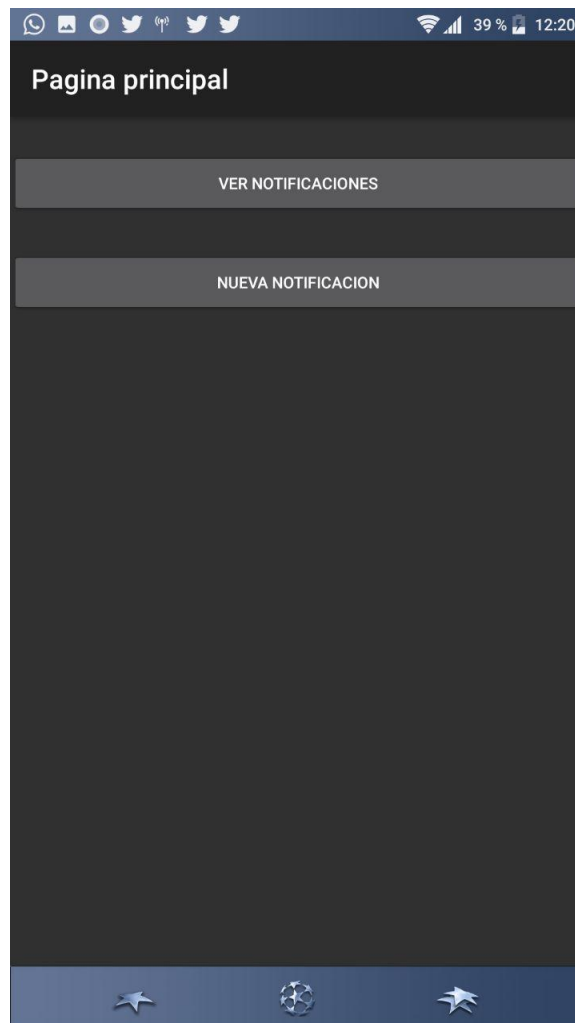
Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

Página principal: maestro

En la pantalla principal del maestro, el funcionario puede acceder a dos opciones que son: Ver notificaciones ya enviadas o redactar nueva notificación.

Imagen 47 Pantalla principal: maestro

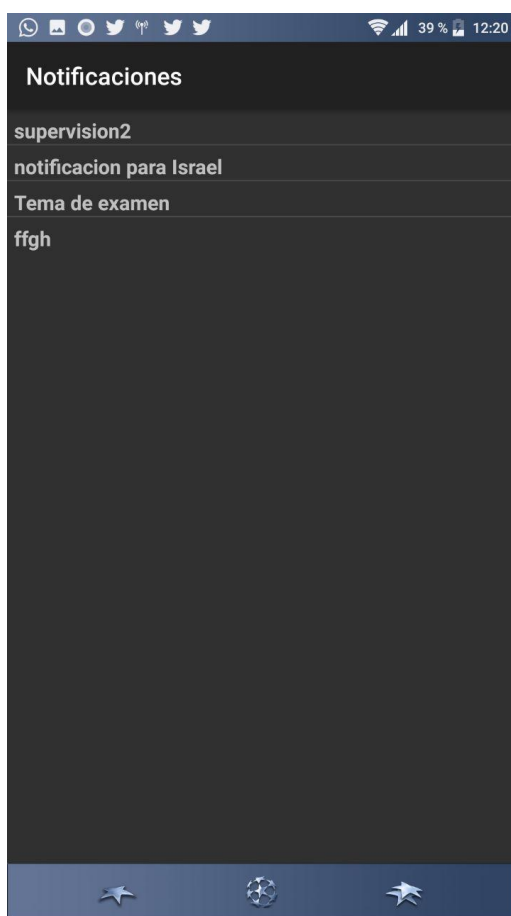


Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Listado de notificaciones: maestro

La imagen 38 muestra la pantalla que se presenta a los maestros donde se lista todas las notificaciones a él enviadas. Para acceder a una de las notificaciones debe presionar sobre el nombre de la notificación que desea leer. Una vez que se haya accedido a la notificación, la pantalla principal de lectura presentará las notificaciones con otro tono de colores para identificar las leídas y no leídas.

Imagen 48 Listado de notificaciones: maestro



Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Panel de lectura de notificaciones: maestro

Al acceder a la lectura de una notificación, el sistema presenta la pantalla detallada en la imagen 35 en la cual se puede observar el nombre o título asignado a la notificación, la fecha de envío, el destinatario y la descripción o mensaje que el maestro redactó y comunicó.

Imagen 49 Leer Notificaciones: maestro

Editar Notificacion

Nombre
Tema de examen

Fecha
2017-11-17

Descripcion
esto es prueba8

Para:
PEDRO MISAEL GONZALES MITE

GUARDAR CAMBIOS BORRAR

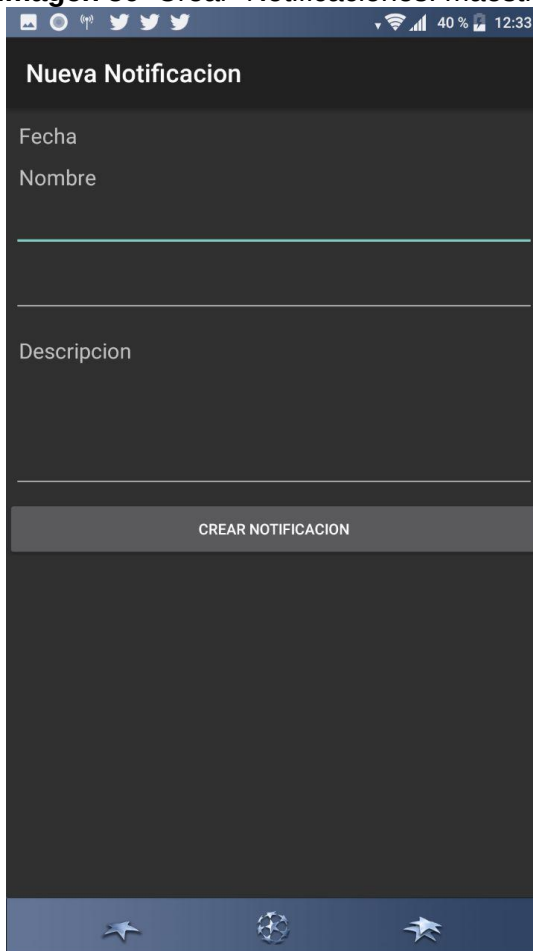
Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Redactar notificación

El maestro podrá, desde la pantalla que se presenta en la siguiente imagen, redactar y enviar notificaciones a los padres de familia de los niños que seleccione o de todo el grupo las cuales serán entregadas de manera adecuada.

Los datos que deben ser registrados para enviar la notificación son: Fecha, nombre de la notificación y la descripción o texto que se quiere comunicar. Una vez que haya ingresado los datos mencionados, deberá presionar la opción “Crear Notificación” para que el mensaje sea enviado.

Imagen 50 Crear Notificaciones: maestro



Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

Arquitectura del sistema

Tecnología utilizada en el proyecto

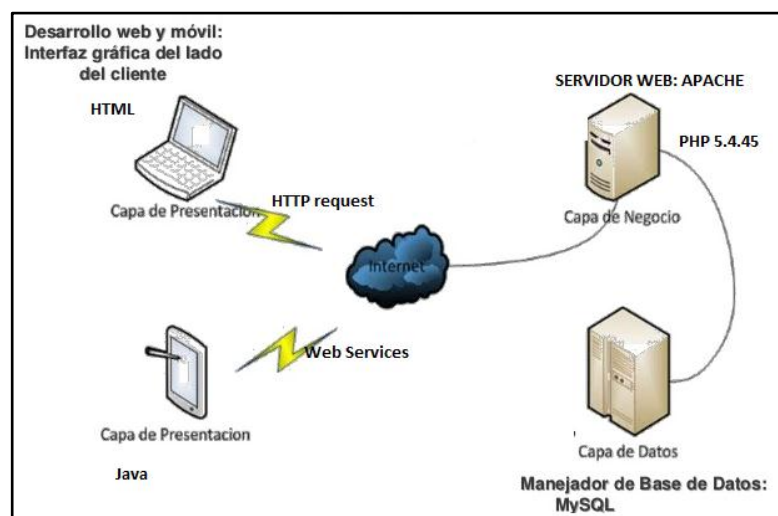
El sistema web ha sido desarrollado utilizando herramientas libres, como son:

1. Lenguaje de programación: PHP 5.4.45
2. Sistema gestor de base de datos: MySql 5.5.51-38.2
3. Servidor web: Apache 2.2.34
4. Editor de código Notepad++

Para el sistema móvil que corra sobre el sistema operativo Android se utilizó:

1. Android Studio
2. Lenguaje de programación: Java

Imagen 51 Arquitectura del sistema



Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

El sistema desarrollado deberá cumplir con las siguientes características:

- Administrar usuarios y roles (maestros, padres de familia y estudiantes).
- Registrar la institución, paralelos, periodos lectivos y materias que se dictan en la institución de educación.
- Enviar notificaciones a los padres de familia que permita mantenerlos informados de todas las actividades de la institución y eventos relacionados.
- A los padres de familia les permita leer las notificaciones a través de la aplicación móvil desarrollada para el efecto.
- Que el sistema sea sencillo de aprender y utilizar para la comodidad de todos los actores involucrados.

Estas características del sistema fueron validadas por maestros de la institución a través de las pruebas al sistema realizados. Las validaciones cumplen con la función de verificar que los requerimientos del sistema sean cumplidos. Para la verificación de la funcionalidad del sistema y para garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados y la satisfacción de los futuros usuarios, se desarrolló un formato de evaluación del sistema que consta en el Anexo 2 y cuyos resultados determinan una acogida positiva de la aplicación.

Metodología de desarrollo del sistema

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó una metodología de desarrollo ágil denominada SCRUM que, básicamente permite desarrollar el sistema en una secuencia de iteraciones en las que, en cada una de ellas, se determina un objetivo de funcionalidad requerido para ir construyendo el sistema en pequeños avances funcionales hasta completar la funcionalidad requerida.

Cada una de estas iteraciones se denomina Sprint y no debe superar las 4 semanas de duración.

Inicialmente se establecen los responsables y roles de cada uno de los participantes del proyecto, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Rol	Nombre	Cargo
Product Owner	PO. Narcisa Soria (narcisa.soria_esc@outlook.com)	Propietaria de la escuela
Scrum Master	SM. Jonathan Delgado Guerrero (jdelgado@edina.com.ec)	Tutor de proyecto
Desarrolladores	D1. Chilán Gómez Jéssica Paola (jessica.chilang@ug.edu.ec)	Ing. De Desarrollo
	D2. Espinoza Bailón Mayra Marisol (mayra.espinozab@ug.edu.ec)	Ing. De Desarrollo

Luego de la determinación de los roles de cada uno de los participantes, se realiza la reunión con el Product Owner para establecer los requerimientos y alcances de la presente propuesta tecnológica, lo cual da como resultado la elaboración del artefacto denominado Product Backlog. Dicho artefacto contiene la funcionalidad esperada del sistema priorizado en orden de culminación de los elementos a desarrollar. La siguiente tabla presenta el mencionado artefacto.

Tabla 32. Product Backlog de la propuesta

Product backlog – Sprints				
#	Requerimiento	Sprint	Esfuerzo en horas	Objetivo
1	R1. Arquitectura de la aplicación.	1	6	Establecer la arquitectura de la propuesta.
2	R2. Módulo de seguridad web (usuarios, módulos, roles)	1	12	Configuración de usuarios y roles de la aplicación.
3	R3. Configuración de instituciones en la web	1	6	Administración de las instituciones que pueden usar la aplicación.
4	R4. Configuración de paralelos en la web	1	12	Creación y administración de paralelos en ambiente web
5	R5. Configuración de maestros y padres de familia	2	12	Creación y administración de maestros y padres de familia en ambiente web.
6	R6. Configuración de notificaciones	2	12	Creación y administración de las notificaciones en ambiente web.
7	R7. Aplicación móvil: Desarrollo de interfaz de usuario. Maestro y padre de familia	2	12	
8	R8. Desarrollo de interfaz de usuario. Panel de lectura de notificaciones	2	6	
9	R9. Desarrollo de interfaz de usuario. Panel de envío de notificaciones.	2	6	

Fuente: Datos de la investigación
Autor: Investigadoras

Posteriormente a la elaboración del “product BackLock” y continuando con la implementación de la metodología, se desarrolló la planificación de la iteración (Sprint planning) con los miembros del equipo y cuyo resultado se presenta en la tabla 23 del presente documento.

Tabla 33. Sprint Planning de la propuesta

Req.	Tarea	Responsables	Estado	Horas estimadas disponibles
R1	T1: Arquitectura de la aplicación, servicios web.	D1	No iniciada	8
R2	T2: Administración de usuarios.	D1	No iniciada	12
R2	T3: Administración de módulos	D1	No iniciada	
R2	T4: Administración de roles	D1	No iniciada	
R2	T5: Administración de privilegios	D1	No iniciada	
R3	T6: Administración de instituciones	D2	No iniciada	6
R4	T7: Configuración de paralelos	D2	No iniciada	12
R4	T8: Relacionar estudiantes con paralelo	D2	No iniciada	
R4	T9: Relacionar maestros con paralelos.	D2	No iniciada	
R5	T10: Administración de maestros	D2	No iniciada	12
R5	T11: Administración de padres de familia	D2	No iniciada	
R6	T13: Panel de envío de notificaciones web.	D1	No iniciada	12
R6	T14: Administración de notificaciones	D1	No iniciada	
R7	T15: Interfaz de usuario. Aplicación maestro	D2	No iniciada	6
R7	T16: Interfaz de usuario: Padre de familia	D2	No iniciada	6
R8	T17: Panel de lectura de notificación	D1	No iniciada	6
R9	T18: App de envío de notificaciones	D1	No iniciada	6

Fuente: Datos de la investigación
Autor: Investigadoras

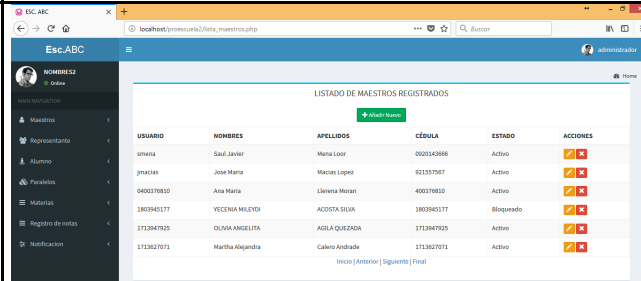
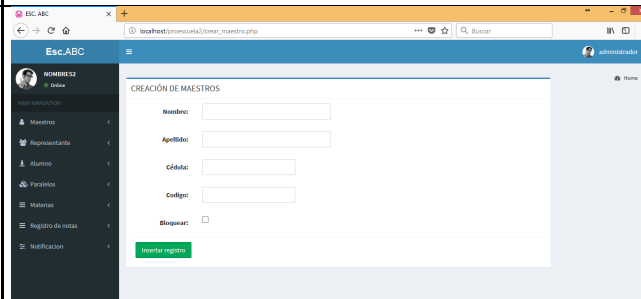
CAPÍTULO IV

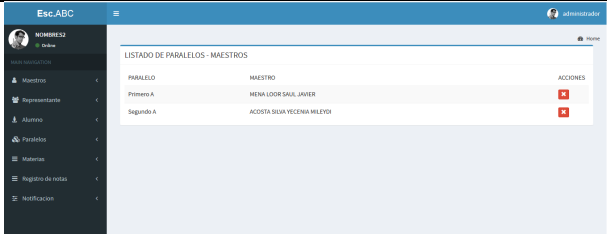
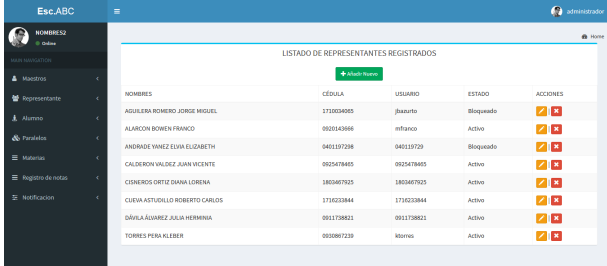
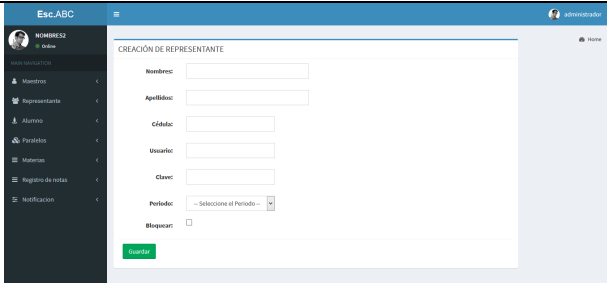
Criterios de aceptación del producto o Servicio

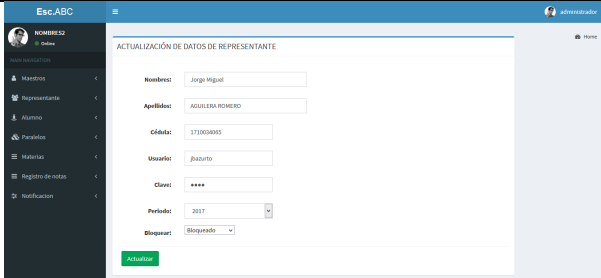
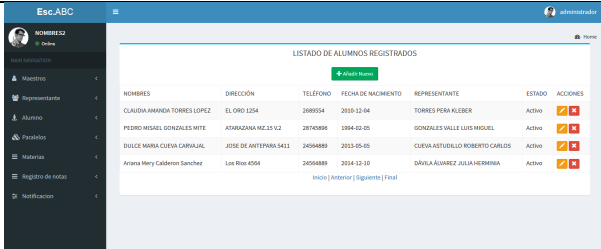
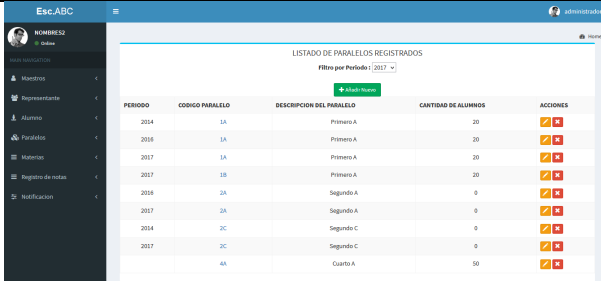
Como parte del proceso de verificación, se realizaron pruebas de funcionalidad del sistema con la finalidad de validar el correcto funcionamiento del mismo y, además, determinar si lo desarrollado cumple con los requerimientos de los usuarios.

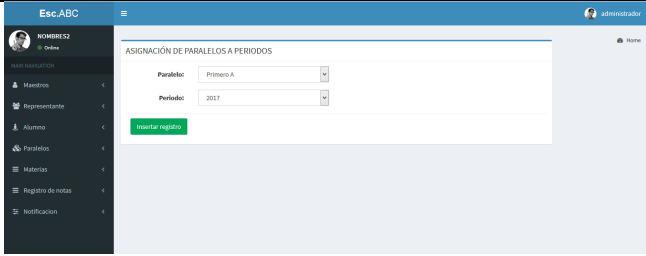
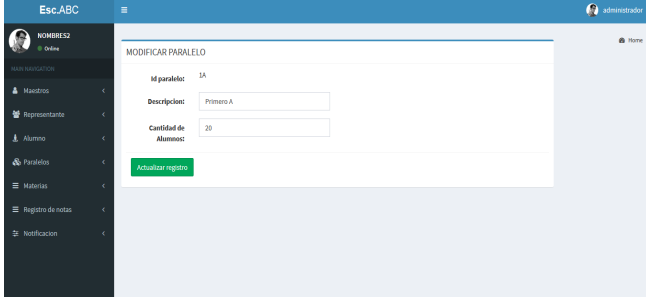
A continuación se presenta la matriz de verificación de la funcionalidad del sistema que permite asegurar que se han realizado las pruebas necesarias a la aplicación, tal como consta en la tabla 22.

Tabla 34 – Matriz de verificación de Funcionalidad del sistema

SISTEMA DE NOTIFICACIONES					
MÓDULO: MAESTROS Y PARALELOS					
N°	Funcionalidad solicitada	Funcionalidad esperada	Resultado obtenido	Estado	Resultado
1	Listar maestros	El sistema lista los maestros registrados en el sistema y se visualiza las opciones adicionales.	Listado de maestros registrados en el sistema	Ok	
2	Crear maestro	El sistema permite crear un usuario con el rol de maestro y almacenarlo en la base de datos.	Registro de nuevo maestro guardado satisfactoriamente.	Ok	

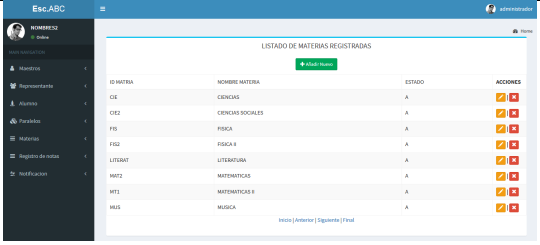
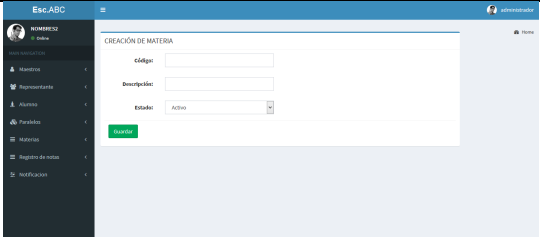
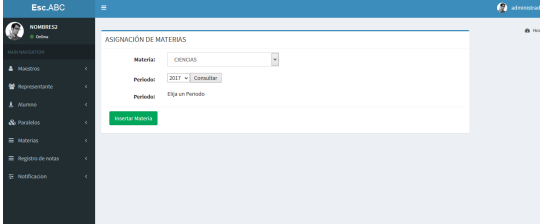
3	Relacionar maestro con paralelo	El sistema permite relacionar un maestro registrado en el sistema con un paralelo.	El sistema asigna la relación maestro - paralelo	Ok	
4	Menú representante	El sistema presenta el listado de representantes registrados.	El sistema presenta la lista de representantes registrados	Ok	
5	Crear representante	El sistema debe permitir crear un representante	Registro de representante creado correctamente.	Ok	

6	Editar representante	El sistema permite editar los datos del representante seleccionado	Datos actualizados correctamente	Ok	
7	Menú alumnos	El sistema debe permitir listar los alumnos registrados en el sistema y las opciones relacionados a los registros de alumnos.	El sistema lista los alumnos	Ok	
8	Menú paralelos	El sistema lista los paralelos creados en la base de datos	Listado de paralelos creados en el sistema	Ok	

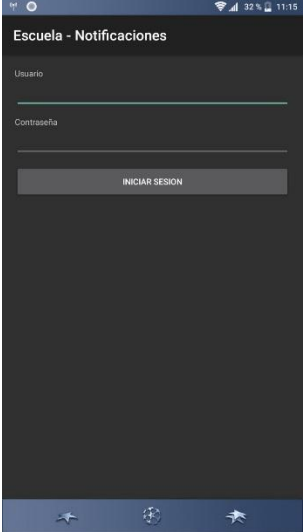
9	Asignar paralelo a periodo	El sistema permitirá asignar un paralelo creado en el periodo correspondiente.	Registro asignado correctamente.	Ok	
10	Modificar paralelo	Se permitirá editar los datos de los paralelos creados.	Datos de paralelo editado correctamente.	Ok	

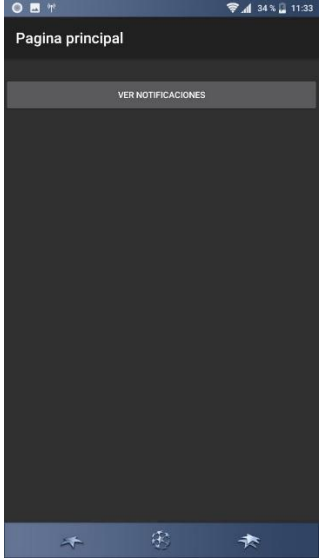
Fuente: Investigación
Autor: Investigadoras

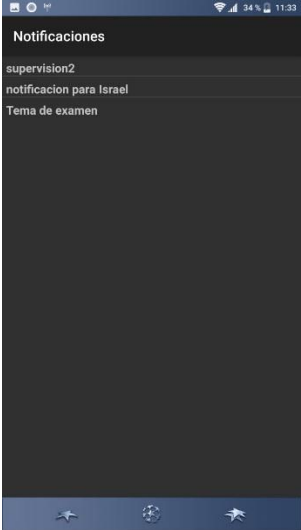
Tabla 35 – Matriz de verificación de Funcionalidad del sistema 2

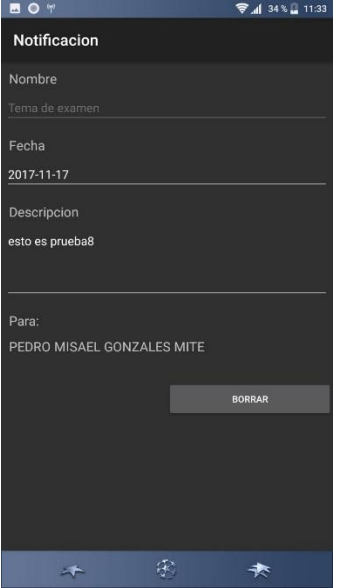
MATERIAS					
12	Menú materias	El sistema presenta el listado de las materias creadas.	Listado de materias registradas	Ok	
13	Creación de materias	El sistema permite crear una nueva materia en la institución seleccionada	Materia creada con éxito	Ok	
14	Asignar materias a periodo	El sistema permitirá asignar una materia creada a un periodo vigente	Materia asignada a un periodo de manera correcta	Ok	

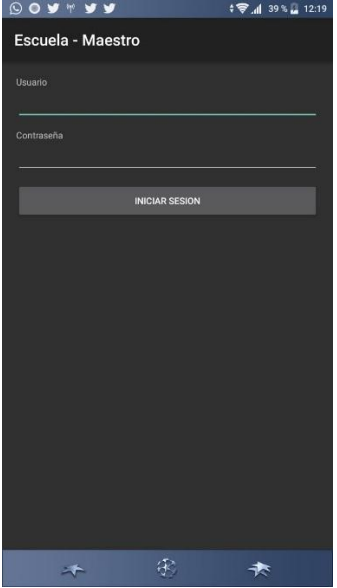
NOTIFICACIONES					
15	Menú notificaciones	El sistema presenta el listado de las notificaciones creadas en el sistema	Lista de notificaciones enviadas y opciones adicionales	Ok	
16	Editar notificación	El sistema permite editar el mensaje de la notificación previo a enviarlo a los representantes	Notificación editada con éxito	Ok	
17	Crear notificación	El sistema permitirá registrar notificaciones para uno o varios padres de familia	El sistema permite la creación de una o varias notificaciones dirigidas a los padres de familia de un paralelo específico.	Ok	
18	Consultar notificación	El sistema lista todas las notificaciones registradas	El sistema presenta un listado con todas las notificaciones registradas	Ok	

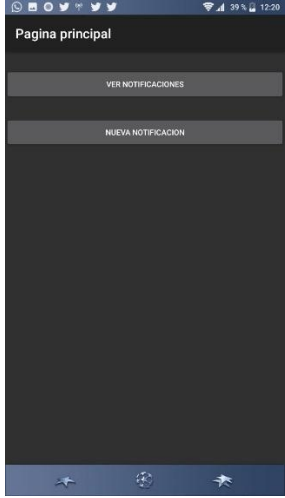
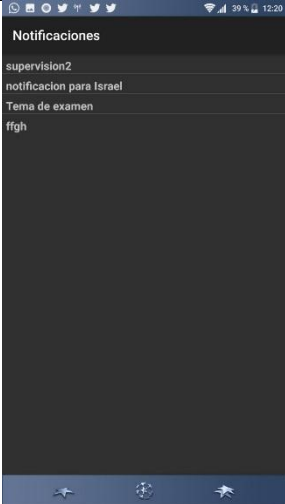
APLICACIÓN MÓVIL						
19	Inicio de sesión: Padre de familia	La aplicación móvil permite al padre de familia registrado previamente iniciar sesión en el sistema	Padre de familia inicia sesión adecuadamente	Ok		

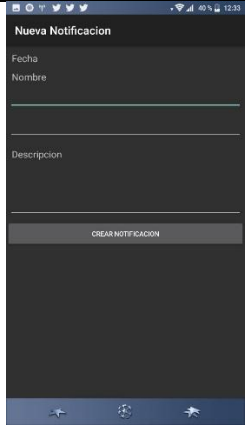
20	Pantalla principal: padre de familia	Una vez que el padre de familia accede con sus credenciales, el sistema presenta la pantalla principal.	Pantalla principal presentada adecuadamente	Ok	
----	---	---	---	----	---

21	Listar notificaciones	El sistema presenta las notificaciones remitidas al padre de familia.	Listado de notificaciones presentado	Ok	
----	--------------------------	---	---	----	---

22	Lectura de notificación	Una vez que haya seleccionado la notificación que desea leer, el sistema presenta el panel de lectura.	Panel de lectura presentado adecuadamente.	ok	
----	-------------------------	--	--	----	---

23	Inicio de sesión: Maestro	La aplicación móvil permite al maestro registrado previamente iniciar sesión en el sistema	Maestro inicia sesión adecuadamente	Ok	
----	------------------------------	--	-------------------------------------	----	---

24	Pantalla principal: maestro	Una vez que el maestro accede con sus credenciales, el sistema presenta la pantalla principal.	Pantalla principal presentada adecuadamente	Ok	
	Listar notificaciones	El sistema presenta las notificaciones enviadas.	Listado de notificaciones presentado	Ok	

	Lectura de notificación	Una vez que haya seleccionado la notificación que desea leer, el sistema presenta el panel de lectura.	Panel de lectura presentado adecuadamente.	ok	
	Redactar notificación	El sistema permite al maestro redactar y enviar la notificación	Notificación enviada.	ok	

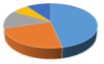
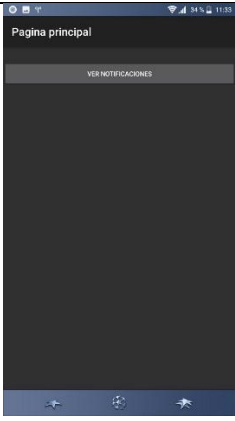
Fuente: Investigación

Autor: Investigadoras

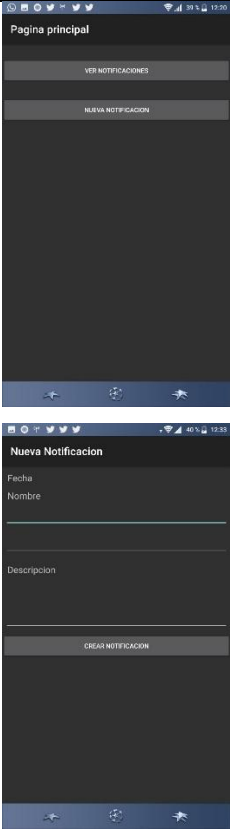
Adicionalmente, se ha desarrollado la matriz de trazabilidad sobre el cumplimiento de los objetivos planteados en la presente investigación, cuyos resultados se aprecian en la tabla 24 a través de la cual demuestra el cumplimiento total las metas planificadas.

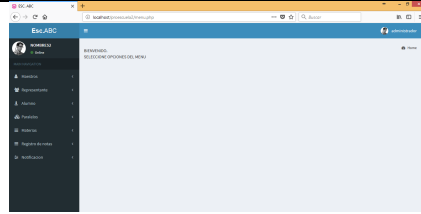
Tabla 36 – Matriz de trazabilidad de objetivos

OBJETIVO	ACTIVIDAD REALIZADA	CUMPLIMIENTO	RESULTADO OBTENIDO	EVIDENCIA
Determinar la problemática de la comunicación entre los maestros y representantes de los niños, en una institución de educación básica.	A través de la investigación realizada, se tomó en consideración los resultados de las preguntas 1, 2, 3 y 4 de la encuesta realizada a padres de familia y maestros	100%	Se obtiene que los padres de familia consideran: 1. El 73% que el proceso de comunicación no es eficiente. 2. El 77% que no siempre está enterado de todos los eventos que surge en la escuela. 3. E 60% que, por sus actividades cotidianas, no pueden acercarse a la institución a conversar con el maestro o se dedica a revisar la agenda.	Considera usted que la comunicación entre los maestros y los padres de familia en la escuela es adecuado.  ■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Indiferente ■ En desacuerdo Usted esta enterado de todos los eventos, actividades o novedades de su representado con el sistema de comunicación que actualmente utiliza la escuela.  ■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Indiferente ■ En desacuerdo Activar Win

				El tiempo que emplea para revisar la agenda escolar o hablar con el maestro es suficiente para conocer las novedades de su representado.  • Totalmente de acuerdo • De acuerdo • Indiferente • Totalmente en desacuerdo
				Considera que en el proceso de comunicación actual entre los padres de familia y maestros de la escuela puede ocurrir que cierta información no sea correctamente entendida por los padres.  • Totalmente de acuerdo • De acuerdo • Indiferente • Totalmente en desacuerdo
Desarrollar un prototipo de aplicación móvil para el sistema operativo Android que permita a los maestros enviar notificaciones a los representantes de	Se realizó una aplicación móvil que se puede instalar en un sistema operativo Android y le permita a los maestro enviar notificaciones y a los padres de familia acceder a las notificaciones enviadas a través del teléfono inteligente.	100%	La aplicación móvil envía y recibe notificaciones a través del teléfono inteligente.	

los niños del
curso.



Desarrollar un módulo de administración web que permita la configuración del sistema.	Se desarrolló una aplicación web en PHP para la administración del sistema.	100%	Se desarrolló una aplicación web que permite administrar los elementos del sistema.	
---	---	------	---	---

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Una vez que se ha desarrollado el trabajo de titulación, se puede concluir que:

- La comunicación entre padres de familia y maestros presenta diversas barreras en cuanto a la comprensión adecuada de los mensajes emitidos así como en el tiempo que invierten los padres en las actividades de sus hijos.
- El prototipo de aplicación móvil desarrollado permite a los padres de familia recibir, leer, archivar las notificaciones enviadas por los maestros, relacionadas a las actividades académicas de sus representados.
- La aplicación web desarrollada permite a los maestros registrados enviar una notificación individual o grupal a los padres relacionados a un paralelo específico o a un estudiante en particular, además de la configuración del sistema para permitir un adecuado funcionamiento.
- El prototipo de aplicación móvil desarrollado permite, adicionalmente, remitir notificaciones a través de mensajes de texto corto (**SMS**) para que los padres de familia que no tengan acceso a internet en sus teléfonos.

RECOMENDACIONES

Una vez culminado el presente trabajo de titulación se recomienda lo siguiente:

- Mantener un adecuado control en el proceso de comunicación entre padres de familia y maestros, a través del uso de la aplicación móvil, como parte de las actividades normales de los docentes de la institución.
- Que se mantenga actualizado los datos de docentes, padres de familia, estudiantes, periodos lectivos, entre otros para que la aplicación funcione según lo definido durante el desarrollo del proyecto.
- Mantener las estructuras de base de datos correspondientes a la administración de la aplicación web con los datos correctos para permitir a los maestros mantener una comunicación efectiva con los padres de familia.

Bibliografía

- Americano, C. (10 de 11 de 2017). *Colegio Americano*. Obtenido de Colegio Americano: <http://colegioamericano.edu.ec>
- Annie, A. (10 de 11 de 2017). *App Annie*. Obtenido de <https://www.appannie.com/en/about/press/releases/app-annie-reports-publishers-made-89-billion-downloads-reached-90-billion-2016/>
- Carretero, J. (2012). *Sistemas operativos, una visión aplicada*. Madrid.
- Ecuador, A. N. (2008). *Constitución*. Montecristi: Asamblea Nacional.
- Espinoza, F. (2014). *Desempeño docente en el proceso de enseñanza - aprendizaje en el nivel de educación básica superior del centro educativo colegio de bachillerato Ciudad de Portovelo, provincia de El Oro, en el año lectivo 2013 - 2014*. Portovelo: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Garntner. (10 de 12 de 2017). *Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Grew 7 Percent in the Fourth Quarter of 2016*. Obtenido de <https://www.gartner.com/newsroom/id/3609817>
- González, L. (2011). *La comunicación educativa en horizontes sociológicos*. México.
- Hevia, D. (2017). *Arte y pedagogía*. Cuba.
- Jara, A. (2017). *Modelo académico o modelo pedagógico*.
- Lengua, A. d. (2017). *Real Academia Española de la Lengua*. España.
- Lengua, R. A. (10 de 11 de 2017). *Asociación de la lengua española*. Obtenido de Diccionario de la Real Academia española de la lengua: <http://dle.rae.es>
- Lopez, V. (2013). *Estrategias de comunicación*.
- Martínez, L. (2015). *Habilidades y estrategias docentes para comunicación afectiva y efectiva en los procesos de aprendizaje en ambientes virtuales*.
- Martínez, Y. (2013). *Comunicación efectiva*.
- masadelante.com. (20 de 17 de 2017). *masadelante*. Obtenido de <http://www.masadelante.com/faqs/base-de-datos>
- Mendoza, D. (2010). *Estrategias pertinentes hacia un modelo educativo incluyente y significativo*. Mexico.
- Muñoz, A. (24 de 11 de 2017). *Sistemas_de_información_en_las_empresas*.

- Obtenido de Hipertext.net:
http://eprints.rclis.org/9083/1/Sistemas_de_informaci%C3%B3n_en_las_empresas.pdf
- Nacional, A. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito.
- Oxford. (10 de 11 de 2017). *Oxford Diccionario*. Obtenido de Oxford Diccionario:
<https://es.oxforddictionaries.com>
- Pallarés, S. (2017). *Diseño y desarrollo de una aplicación móvil de apoyo docente*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Palomo, M. (2017). *Programación en PHP a través de ejemplos*. Madrid.
- Pechaun, G. (2012). *sistemas de información gerencial*.
- Perez Fernandez, J. (2004). *Gestión por procesos - Cómo utilizar*. Madrid: ESIC.
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage:creating and suataining superior performance*.
- Rodriguez Rodriguez, J. M., & Daureo Campillo, M. J. (2003). *Sistemas de informaqción. Aspectos técnicos y legales*. Almería: Almería.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). *La guía de scrum*.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). *La guía de Scrum*.
- Silberschatz, A. (2011). *Fundamentos de base de datos*. Madrid.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de base de datos*. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
- Simoy, M., & Vella, N. (10 de 11 de 2017). <http://perio.unlp.edu.ar>. Obtenido de Universidad Nacional de la Plata:
https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjam7L5tr_XAhWI4CYKHdejCOEQFggqMAA&url=http%3A%2F%2Fperio.unlp.edu.ar%2Fseminario%2FIII_congreso_virtual%2Fponencias%2Fmesas%2Fmesa4%2Fsimoy_vella.doc&usg=AOvVaw3OLtJs uElMdQiMP5b
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería de software*. Madrid: Pearson Education S.A.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería del Software*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN. S.A.
- Sommerville, I. (2012). *Ingeniería de Software*. España: Pearson.
- Stallings, W. (2007). *Organización y arquitectura de computadores*. Madrid: Pearson Education S.A.
- Teixido, J. (2013). *La comunicación en los centros educativos*. Girona:

Universidad Oberta de Catalunya.

Trigas, M. (2015). *Gestión de proyectos informáticos - Scrum*.

Tunnerman, C. (2012). *Modelos educativos y académicos*. Nicaragua: Hispamer.

Turban, E. (2012). *Decision support and expert system: Management support systems*. New York: Macmillian.

UNESCO. (2015). *Educación*.

Valencia, U. P. (2011). *Sistema de gestión de calidad*.

Vázquez. (2009). *Gestión educativa*.

Yang, H.-L. (2012). Information/Knowledge Acquisitions methods for decision support systems and expert systems. *Information Processing & Management*, 48.

ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

Instrumento de validación por expertos

Tema de la propuesta tecnológica:	DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE UNA AGENDA ESCOLAR ELECTRÓNICA QUE PERMITA ESTABLECER COMUNICACIÓN ENTRE PROFESORES Y PADRES DE FAMILIA DE UNA ESCUELA PARTICULAR DEL CANTÓN DURÁN
Información específica:	Lea detenidamente cada uno de los ítems y coloque un visto en la alternativa de su elección.
Tiempo estimado de llenado:	3 minutos.

Indique con una X la calificación que usted considere adecuada, según la siguiente escala:

- 5 TOTALMENTE DE ACUERDO
- 4 DE ACUERDO
- 3 INDIFERENTE
- 2 EN DESACUERDO
- 1 TOTALMENTE EN DESACUERDO

VALORACIÓN	5	4	3	2	1	OBSERVACIONES
CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS						
Considera usted que el proceso el sistema presentado cumple con los objetivos inicialmente planteados						
Considera usted que la aplicación presentada ayuda a mejorar el proceso de comunicación entre maestros y padres de familia						
RELEVANCIA Y APRENDIZAJE						
Considera usted que la aplicación permite aprovechar de mejor manera las herramientas tecnológicas actuales						
Considera usted que la interfaz del sistema asegura un aprendizaje rápido por parte de los usuarios.						

APOYO AL PROCESO

Considera usted que, a través del uso del sistema, se mejoraría el proceso de enseñanza.						
Considera usted que los padres de familia se involucrarían de mejor manera en el proceso de enseñanza, al utilizar el sistema						

DATOS DEL EVALUADO

Apellidos y nombres:	
Cédula de identidad:	
Profesión:	
Cargo:	
Años de experiencia:	
Título de Tercer Nivel:	
Título de Cuarto Nivel:	
Dirección (trabajo):	
Teléfono (trabajo):	
Fecha:	

DATOS DEL EVALUADOR

Apellidos y nombres:	
Cédula de identidad:	

FIRMA DEL
EVALUADO