



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

PROCESO DE TITULACIÓN

JUNIO 2021 - NOVIEMBRE 2021

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB
EMPLEANDO ROBOCALL, CÓDIGOS QR Y ANALÍTICA DE DATOS PARA EL
SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA “UNIDAD EDUCATIVA
CARDENAL SPINOLA” DE LA CIUDAD DE QUITO SECTOR SOLANDA.

EGRESADO:

DANIEL DARWIN MARTILLO PACHECO

TUTOR:

ING. LEON ACURIO JOFFRE VICENTE

AÑO 2021

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la tecnología ha revolucionado el mundo y se ha convertido en una ayuda fundamental para las personas en la optimización de procesos manuales, recolección e interpretación de datos, marketing entre otros, es por ello que el desarrollo de aplicaciones web es quizás la forma de mantenerse al día con la demanda mundial de tecnología e innovación. Puesto que las aplicaciones web, desde las páginas de información hasta los sistemas de información, permiten entablar un canal de comunicación directa entre la institución y sus usuarios, ya que les posibilita conocer de primera mano información oportuna y estar al tanto de cualquier novedad de una forma instantánea y simple a través de un navegador moderno que existe en prácticamente todas las computadoras o dispositivos móviles.

La Unidad Educativa Cardenal Spínola tiene problemas en el seguimiento académico estudiantil como deficiencia en la identificación de debilidades y fortalezas del estudiante, inconstancia de comunicación entre el docente y el padre de familia, así como también el incremento de tareas laborales en el docente, deficiente seguimiento estudiantil por alumno, escasez de un análisis de información en tiempo real del desempeño del estudiante, no disponibilidad de tecnología que ofrecen servicios de contacto directo con los padres de familia acerca de notificaciones de seguimiento estudiantil, poca viabilidad en garantizar la entrega verídica de información por el docente al padre de familia, inexistencia en el acceso inmediato a la información detallada de un estudiante mediante código QR y finalmente lentitud en el acceso de información.

Es por ello que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo efectuar un estudio y análisis de factibilidad que son: operativa, técnica y económica para la elaboración de una aplicación web empleando robocall, códigos QR y analítica de datos para el seguimiento académico de los alumnos de la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” de la ciudad de Quito sector

Solanda con el fin de ejecutar un eficiente seguimiento académico en la identificación de las debilidades y fortalezas de cada estudiante, mejorar significativamente la comunicación entre docente-representante, agilizar las extensas tareas del docente, análisis del desempeño académico en tiempo real, notificaciones de seguimiento académico por mensajes y llamadas automáticas y acceso inmediato a la información detallada de un estudiante mediante código QR, cabe recalcar que esta investigación sólo se basa a estudio de factibilidad más no a la elaboración o a implementar la aplicación web.

La metodología que se utilizó en el presente caso de estudio es la de campo junto con dos métodos cualitativo que ayudó a conocer de manera específica y eficiente la problemática actualmente existente junto con su técnica la entrevista realizada al coordinadora “Erika Lara” de la institución mediante el instrumento el cuestionario de entrevista y el cuantitativo que permitió conocer de manera precisa y exacta la opinión de los docentes atreves de la técnica encuesta mediante el cuestionario de encuesta.

La investigación presente se efectuará bajo la línea de investigación “Sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación”; y su sub línea “Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware”.

DESARROLLO

La “Unidad Educativa Cardenal Spínola” está ubicada en la avenida Cardenal Marcelo Spínola de la ciudad de Quito provincia de Pichincha, es una Institución Educativa fisco misional que ofrece una educación de alta calidad competitiva con valores cristianos y humanísticos. En la actualidad esta institución dispone de cobertura nacional (Regional Pichincha, Regional Zonal Sur, Zona Norte, Regional Manabí, Zona Sierra Centro) e internacional (Ecuador, Venezuela, Panamá, Perú, Bolivia, Centro América y Colombia).

La problemática actual en la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” es la falta de comunicación entre el docente y padre de familia o representante y la deficiencia en los procesos del seguimiento académico estudiantil.

Es por ello, que para analizar la problemática antes mencionada en la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” es importante mencionar sus causas. Una de ellas es registro manual o digital a través de Excel de asistencias, notas y observaciones almacenada en carpetas físicas o en cada computador del docente de modo que, en muchas ocasiones no se puede acceder de manera rápida a la información. Además, estos registros se pierden, se alteran o distorsionan, se corrompe por virus, entre otros, gracias a que al no contar con una base de datos para el respectivo respaldo de la información no se tendrá registros de la evaluación de cada parcial y periodo escolar para tomar las medidas necesarias en cuanto al rendimiento del estudiante.

Otra de las causas es deficiencias en la identificación de debilidades y fortalezas que presenta el estudiante puesto que, el docente encargado cumple con otras funciones laborales en la institución educativa y no cuenta a veces con el tiempo necesario para revisar la carpeta física o el archivo digital para prevenir problema de gravedad a futuro como pérdida de año escolar, ya que cada paralelo tiene alrededor de 45 estudiantes haciendo notar un impedimento tanto físico

como cronológico para el manejo y reporte detallado de los archivos inclusive los docentes regularmente no guardan los registros porque cada año lectivo es asignado a un diferente paralelo o no tienen espacio en su pc para preservar muchas archivos de los diferentes registros del seguimiento académico de los estudiantes.

Por otra parte, la falta de comunicación constante entre docente y el padre de familia o el representante del estudiante de los múltiples comunicados del profesor o de la Unidad Educativa no llegan a tiempo e inclusive los representantes no llegan a saber de ellos, debido a que los alumnos no informan a tiempo o simplemente no comunican. Otro factor a considerar es los representantes no se acercan a las instalaciones de la unidad educativa para consultar sobre la situación académica de sus representados por diferentes motivos como son: por encontrarse laborando, por viaje, por situaciones de salud, por despreocupación entre otros. Sin embargo, en la mayoría de los casos, se encuentra un bajo rendimiento del estudiante al presentar informes académicos, bimensuales o anuales.

Además, en el proceso de entrega de calificaciones, los padres o representante recibirán un aviso de la reunión para la entrega de calificaciones. En este caso, la notificación es llevada por el estudiante. Esto es principalmente un riesgo, implicando que el alumno no entregó el aviso al padre o representante desinformado.

Cabe considerar por otra parte, la escasez de un análisis de información en tiempo real del desempeño del estudiante se debe, gracias al gran volumen de información almacenada de manera local en pc es demasiado para manejar, procesar e interpretar o a su vez estos datos no están disponibles para su gestión y procesamiento a un análisis. En igual forma, los docentes no tienen el tiempo apropiado para llevar a cabo un análisis detallado por las cargas laborales.

No disponen de tecnología que ofrecen servicios de contacto directo con los padres de familia o representante acerca de las notificaciones del seguimiento académico estudiantil poca viabilidad en garantizar la entrega verídica de información por el docente al padre de familia o representante. También la inexistencia en el acceso inmediato de la información detallada del estudiante mediante código QR lentitud en el acceso a la información.

Por último, los reportes de las notas académicas no son digitalizados por ende la institución o los docentes muchas veces de sus bolsillos usan sus recursos monetarios para las impresiones afectando muchas veces la incomodidad de estos mismos. Por lo tanto, con la aplicación web se podrá economizar tanto los docentes como la institución además se economizará la utilización del papel así también ayudando al planeta

La metodología que se utilizó en el presente caso de estudio es la de campo junto con dos métodos cualitativo que ayudó a conocer de manera específica y eficiente la problemática existente junto con su técnica la entrevista realizada a la coordinadora “Erika Lara” de la institución mediante el instrumento el cuestionario de entrevista para dar la respectiva solución a la problemática y el cuantitativo que permitió la recopilación y análisis para conocer los requerimientos de manera precisa y exacta a través de la técnica encuesta a los docentes.

Para el presente estudio de investigación se tomó como población a la coordinadora Erika Lara y 28 docentes de la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” del año lectivo 2021-2022; cuya población totalizada son 29 personas.

Los resultados obtenidos mediante el cuestionario de entrevista a la coordinadora Erika Lara y el cuestionario de encuesta a los docentes realizado de manera presencial es:

- Contacto entre docente-representante

- Notificación de reuniones, eventos, desempeño académico por medio de mensajes y llamadas automáticas.
- Permitir el acceso a la información detallada del alumno de manera rápida desde cualquier dispositivo tecnológico a través de código QR.
- Reportes detallados de los análisis de información cualitativa (fortalezas, falencias) y cuantitativa (notas, asistencias)
- Contar con tecnología que ayude a los docentes en las actividades laborales del seguimiento estudiantil
- Preferencia de una aplicación web empleando tecnología robocall, códigos QR y analítica de datos.

La presente investigación tiene como objetivo realizar un estudio de factibilidad técnica, operativa y económica para crear una aplicación web que utilice robocall, códigos QR y análisis de información para monitorear el aprendizaje de los alumnos de la "Unidad Educativa Cardenal Spínola" de la ciudad de Quito, en la región de Solanda para realizar un seguimiento efectivo del aprendizaje mediante la identificación de las debilidades y fortalezas de cada alumno, mejorar significativamente la comunicación entre docentes-representantes, simplificar las actividades a nivel docente, analizar los resultados del aprendizaje en tiempo real, enviar notificaciones a través de mensajes y llamadas pregrabadas, y acceder instantáneamente a los detalles de los estudiantes a través de un código QR en caso de emergencia presentado, este estudio de caso se limita a la factibilidad del estudio, no al desarrollo o implementación de aplicaciones web.

El objetivo principal de la aplicación web “es que el usuario pueda realizar una o varias tareas. Las podemos encontrar tanto en bancos e instituciones de gobierno, como en redes sociales o carritos de compras” (Martinez, 2021).

Desde el punto de vista de, (Gende, UNIR, 2018) “Las nuevas tecnologías son parte fundamental de la propuesta adaptativa. A través del uso de herramientas y plataformas digitales se recopilan los datos que posteriormente serán monitorizados para plantear, de forma automática, nuevas propuestas personalizadas y adaptadas a cada alumno.”

De todo ello, el profesor podrá obtener información de cómo aprenden sus alumnos, a qué ritmo, con qué estrategias, qué recursos les son más útiles o qué aspectos les están resultando más complicados. Al mismo tiempo, los alumnos desarrollarán la competencia digital (Gende, UNIR, 2018).

En el aula se están haciendo un hueco, sobre todo en relación a propuestas de gamificación y de Aprendizaje por Proyectos (ABP), pues un código QR no es más que un portador de información cifrada y eso puede ser muy motivador para propuestas de búsquedas, tipo yincanas, escape rooms, webquests, juegos de orientación, aprendizaje por retos o búsquedas del tesoro. (Gende, UNIR, 2019)

Según (Gende, UNIR, 2018) “Uno de los principales objetivos de la Analítica de Aprendizaje es la personalización y la mejora del rendimiento de los alumnos.”

Características del Sistema

Las características esenciales para la elaboración de la aplicación web son:

- ✓ La aplicación web será segura, fácil manejo y escalable.
- ✓ La aplicación web dispondrá de dos roles que son: profesor y representante.
- ✓ La aplicación web tendrá la facilidad de realizar cálculos, análisis y gestionar indicadores de rendimiento académico.
- ✓ Dispondrá de gráficos para la interpretación de notas y de acciones de disciplina.

- ✓ La aplicación web dispondrá de códigos QR para utilizar en un caso de urgencia para acceder a la información del alumno requerido de manera rápida.
- ✓ Tendrá la facilidad de establecer comunicación directa por medio de llamadas o mensajes automáticos para dar reportes eficientes.

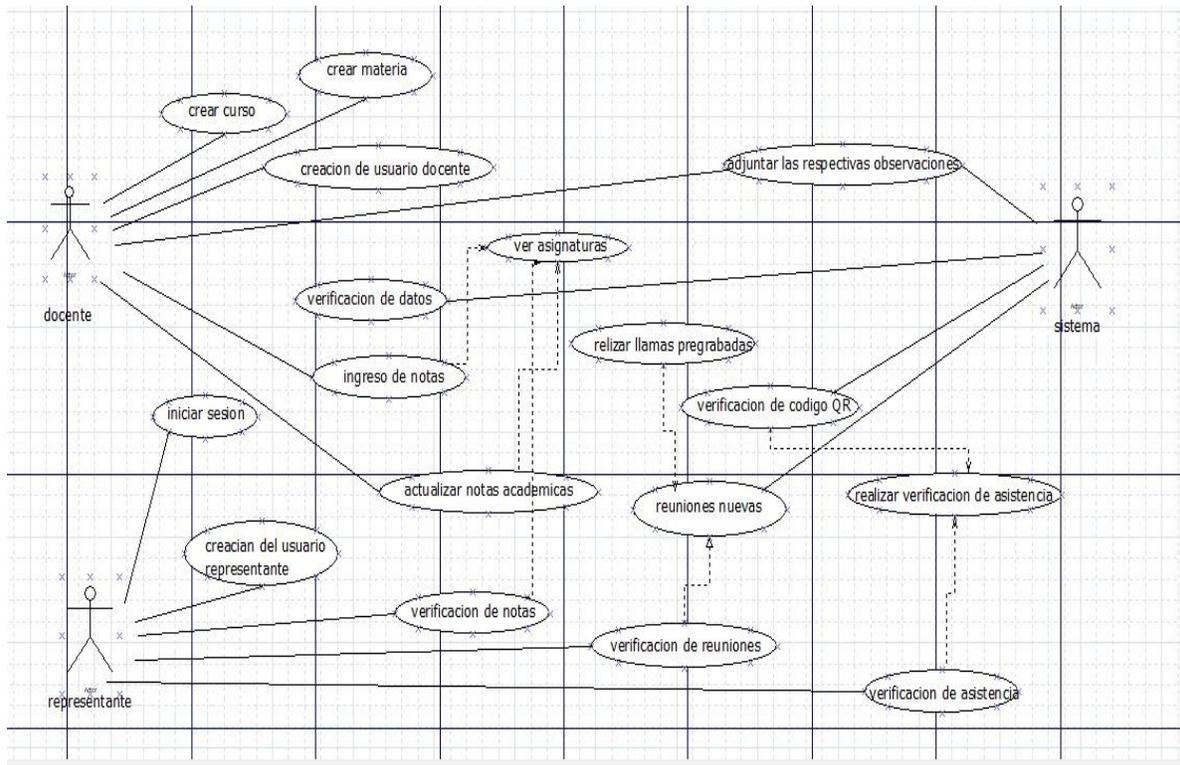
Roles de Usuario

La aplicación web tendrá dos roles de usuario en donde se detallan, sus funciones y permisos:

- ✓ Docente: Contara con los permisos de registro, modificar, eliminar, las notas académicas, asistencias, observaciones, notificaciones; buscar información del alumno y a su vez generar reportes.
- ✓ Representante: Podrá registrarse, visualizar los reportes detallados de las notas académicas, acciones disciplinarias, observaciones, notificaciones de reuniones y eventos.

A continuación, se muestra de manera general las funciones y acciones de los usuarios con la aplicación web mediante un diagrama caso de uso cuyo grafico pertenece a los diagramas de UML.

Ilustración 1: Diagrama caso de usos, procesos de la aplicación web para el seguimiento académico.



Elaborado por: Daniel Martillo

Arquitectura de la aplicación

De acuerdo con (Zúñiga, Blog de arsys.es, 2020) “define la estructura que debe de tener un software, las piezas que debemos construir y el modo en el que se deben de juntar y trabajar entre ellas.” Por lo tanto, “Con una arquitectura en capas, las aplicaciones pueden aplicar restricciones sobre qué capas se pueden comunicar con otras capas” (Microsoft, 2020).

La aplicación web será desarrollada bajo el patrón MVC (modelo-vista-controlador) para la administración, porque cada una de las capas se gestionan de forma independiente y, si es necesario, se puede lograr una mayor escalabilidad y distribución a nivel de máquina.

Ilustración 2:Arquitectura MVC de la aplicación web



Fuente: (EasyAppCode, 2020)

La arquitectura de la aplicación web tendrá la separación de la infraestructura y la interacción entre usuarios a la aplicación (Front-end) y lógica de negocio (Back-end)

El Front End “es la parte de una aplicación que interactúa con los usuarios, es conocida como el lado del cliente. Básicamente es todo lo que vemos en la pantalla cuando accedemos a un sitio web o aplicación” (Stefaniak, 2019).

El back-end “es el desarrollo del lado del servidor. Es el término utilizado para el desarrollo que ocurre detrás de escena, no visto por los usuarios” (Fernandes, 2020).

En otras palabras, “los desarrolladores de back-end crean la regla de negocio, la lógica para hacer que un sistema web funcione correctamente y lo hacen mediante el uso de lenguajes de programación específicos del lado del servidor, como NodeJS, PHP o Python” (Fernandes, 2020).

Requerimientos Funcionales y no Funcionales

A Continuación, describiremos los requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo web son:

Tabla 1: requerimientos funcionales de la aplicación web

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
N°	Detalle
RF-1	Registro de usuario: la aplicación web desplegará un formulario para el registro de docentes y representantes para después ser almacenado en la base de datos.
RF-2	Iniciar sección: la aplicación web mostrará una pantalla para ingresar usuario y contraseña para posteriormente el usuario pueda navegar por la aplicación web.
RF-3	Autenticación de usuario: la aplicación web pedirá la respectiva autenticación del usuario dependiendo el rol que realiza cada usuario.
RF-4	Registro del curso: la aplicación web mostrará un formulario con los principales datos para la creación del curso, para que después sea almacenado en la aplicación.
RF-5	Matriculación del estudiante: la aplicación web desplegará un formulario en el cual el usuario con privilegios podrá ingresar los datos del alumno para realización de la matrícula del mismo.
RF-6	Creación del usuario docente: la aplicación web desplegará un formulario que será tramitado por el usuario con privilegios de esta forma se podrá crear al docente.
RF-7	Desplegar listado de alumnos por curso: la aplicación web desplegará una lista donde se podrá visualizar los alumnos por curso.

RF-8	Mostrar listado de alumnos inscritos: la aplicación web mostrara una tabla en la que se visualizara con los siguientes campos: nombre, apellido, representante, teléfono entre otros.
RF-9	Tomar asistencia: el docente podrá tomar asistencia ya sea manual o por medio de código QR.
RF-10	Mostrar notas académicas por alumno: la aplicación web mostrará una tabla donde se visualizará las notas académicas del alumno además podrá consultar por periodos y ver estadísticamente las notas por materia.
RF-11	Visualizar reporte de las asistencias: la aplicación web mostrara una tabla del reporte de asistencia de los alumnos en específico.
RF-12	Visualizar reuniones de curso-paralelo: la aplicación web visualizará un listado de las reuniones programadas para los alumnos de un curso -paralelo en específico en la cual la lista mostrará un identificador para la reunión y además tendrá una descripción de lugar fecha y hora.
RF-13	Programar nuevas reuniones: la aplicación web una página en la cual permitirá ingresar un mensaje que después será reproducido por el robocall.
RF-14	Visualizar asignaturas del curso-paralelo: la aplicación web mostrara un listado de las asignaturas dadas en cada curso-paralelo.
RF-15	Registro de notas académicas: la aplicación web mostrará una vista en donde se registrará las notas académicas para las diferentes asignaturas con el respectivo periodo.

RF-16	Regresar nuevo desempeño: la aplicación web desplegará una pantalla en la cual permitirá ingresar el respectivo nombre con detalles del desempeño a crear.
RF-17	Visualización de las notas finales: la aplicación web desplegara una lista con las notas de las actividades que se realiza para el cálculo de las materias.
RF-18	Visualizar de las recomendaciones: la aplicación web tendrá que habilitar una lista para que los docentes puedan poner las respectivas recomendaciones
RF-19	Mostrar gráfico de notas académicas: la aplicación web mostrar una gráfica en donde se podrá ver las notas del alumno por periodo y por cada asignatura en la cual se podrá analizar el progreso del alumno
RF-20	Visualización de anotaciones en observación: la aplicación web mostrará una vista donde el usuario podrá visualizar cada anotación en el observador que se ha realizado a los alumnos.
RF-21	Mostrar gráficos de observaciones: la aplicación web mostrara un gráfico para visualizar los porcentajes de las inasistencias.
RF-22	Nueva observación para el alumno: la aplicación web desplegará una lista en la cual se ingresará los datos básicos para el registro para una nueva observación para el alumno.
RF-23	Registro de citación: la aplicación web desplegara una lista para introducir los detalles de una nueva citación a generar una nueva citación.
RF-24	Ver de citación del alumno: la aplicación web mostrar una lista para visualizar las citaciones que le han hecho en un alumno en específico.

RF-25	Crear una nueva nota-avisos: la aplicación web genera una nueva ventana en la cual el docente creara una nueva nota y generara un código QR.
RF-26	Buscar información del alumno: la aplicación web tendrá que habilitar la observación de leer el código QR para que de esta manera encontrar la información del alumno en la aplicación y poder mostrarla en la pantalla.
RF-27	Visualización de cálculo de notas: la aplicación web capturara las notas que el usuario ingresa además realizara el cálculo de la respectiva nota final para una asignatura en sí.
RF-28	Ver curso de la unidad educativa: la aplicación web desplegara una lista con todos los cursos-paralelos existentes en la unidad educativa.
RF-29	Visualizar áreas del curso: la aplicación web desplegara una pantalla para ver las áreas que se danta en cada curso-paralelo y las asignaturas que forman parte de ella.
RF-30	Ver docentes de la unidad educativa: la aplicación web mostrara un listado de los docentes que conforma parte de la unidad educativa con más información detallada de los mismo

Elaborado por: Daniel Martillo

Tabla 2: *Requerimientos funcionales de la aplicación web*

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
N°	Detalle
RNF-1	Seguridad: Contraseñas, dependiendo del rol del usuario, lo cual posibilita solo usuarios autorizados a tener acceso a la aplicación web.

RNF-2	Disponibilidad: Debe estar en constante operación las 24 horas, además que se pueda acceder a la aplicación web bajo factores de reinicio, respaldo y para poder verificar e identificar fallas en las pruebas.
RNF-3	Eficiencia: la aplicación web podrá responder rápidamente a las peticiones de los usuarios.
RNF-4	Usabilidad: La aplicación web tendrá interfaces sencillas y amigables para el posterior uso y operabilidad
RNF-5	Mantenibilidad: La aplicación web será flexible y se podrá adaptar al uso de usuarios nuevos y escalabilidad para expandirse a futuro

Elaborado por: Daniel Martillo

Estudio de Factibilidad

De acuerdo con (Quiroa, 2020), señala que un estudio de factibilidad permite “determinar la posibilidad de poder desarrollar un negocio o un proyecto que espera implementar” Es decir, permite determinar si viable el desarrollo del proyecto a ejecutar. Por ende, para un realizar correctamente la factibilidad del estudio.

Los siguientes tipos de factibilidad a estudio son:

- ✓ Técnica
- ✓ Operativa
- ✓ Económica

Factibilidad Técnica

Este aspecto evalúa si la infraestructura técnica de que dispone la institución puede facilitar y acomodar de forma eficiente el desarrollo del proyecto o actividad prevista. También es

necesario verificar que las personas tengan los conocimientos técnicos necesarios para utilizar los dispositivos y software necesarios

Mediante la investigación de campo se pudo constatar que la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” si dispone de dispositivos tecnológicos. A continuación, se describe una computadora con las siguientes características.

Tabla 3: Recursos tecnológicos disponibles de hardware en la Unidad Educativa

PC	
HADWARE	
Marca	HP
Monitor	Pantalla 21.5" FHD
Procesador	10th Generation Intel® Core™ i5 processor
Disco duro	1 TB 7200 rpm SATA HDD
Memoria RAM	4 GB DDR4-2666 MHz RAM (1 x 4 GB)
Teclado	HP Kit Teclado
Tarjeta de Red	Intel® UHD Graphics
Mouse	Mouse Alámbrico 320MK USB

Elaborado por: Daniel Martillo

Tabla 4: Recursos tecnológicos disponibles de software en la Unidad Educativa

SOFTWARE	
Sistema Operativo Windows 10 Pro	Licencia otorgada por el Ministerio de Educación
Navegador Mozilla Firefox	Licencia MPL, GPL, LGPL
Navegador Google Chrome	Licencia Freeware

Elaborado por: Daniel Martillo

Para funcionalidad de la aplicación web empleando robocall, códigos QR y analítica de datos para el seguimiento académico se detalla los siguientes requerimientos mínimos:

Tabla 5: Softwares requeridos para el desarrollo de la Aplicación Web

SOFTWARE	FUNCIÓN
PostgreSQL	Gestor de base de datos para el desarrollo y el almacenamiento de la información de la aplicación web.
Visual Studio Code	Editor de código para desarrollo de la aplicación web
Apache 2.4.46	Servidor web
Framework	Frameworks de Angular
Dia	Herramienta para desarrollar diagramas UML
Chart.js	Librería Chart.js para la analítica de datos de la biblioteca JavaScript
API Twilio	Permitirá la comunicación en la nube
node.js, node-qrcode	Para la generación de códigos QR

Elaborado por: Daniel Martillo

Por lo tanto, mediante el estudio de campo se logró verificar que cuenta con dispositivos tecnológicos en buenas condiciones para su posterior uso de manera eficiente. Además, los softwares para el desarrollo de la aplicación web no incurrirá costo alguno siendo estos mismo de licencia gratuita por ende el desarrollo y posteriormente la ejecución de la aplicación web si es técnicamente factible.

Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa es dependiente de los recursos humanísticos que conforman parte de la “Unidad Educativa Cardenal Spínola”. Porque estos mismos serán los encargados a manejar las actividades del seguimiento estudiantil de la aplicación web para lograr el objetivo propuesto. Evidentemente, es necesario valorar si cuentan con los requisitos necesarios para ejecutar el proyecto.

Además, se relaciona con el personal que tiene que realizar el proyecto. Por eso se analiza si el personal cuenta con las habilidades laborales necesarias para desarrollarlo y ejecutar

Tabla 6: Personal requerido para la elaboración de la aplicación web.

CARGO	RESPONSABILIDAD
Desarrollador Web	Estudiante – Ingeniero en Sistemas
Diseñador Web	Estudiante – Ingeniero en Sistemas
Administrador de la Base de Datos	Estudiante – Ingeniero en Sistemas

Elaborado por: Daniel Martillo

En cuanto, al estudio operativo realizado al personal (coordinadora-docentes) están dispuestos a recibir las respectivas capacitaciones de ser necesarias para el correcto uso en función de la aplicación web en el seguimiento académico el debido empleando robocall, códigos QR y analítica de datos.

Debido a que se cuenta con el respectivo apoyo del personal académico para recibir las respectivas capacitaciones y con el personal del desarrollo de la aplicación para su posterior elaboración y a su vez la ejecución de la aplicación web se concluye que si es factible operativamente.

Factibilidad Económica

De acuerdo con (Corvo, Liferder, 2019) la factibilidad económica es un “análisis de los costos e ingresos de un proyecto en un esfuerzo por determinar si resulta o no lógico y posible poder completarlo. Es un tipo de análisis de costo-beneficio del proyecto examinado, que evalúa si es posible implementarlo.”

Además, es la identificación del recurso de la parte técnica de todos los dispositivos tecnológicos disponibles y no disponibles en una institución, la parte operativa en cuanto al

personal encargado al desarrollo y capacitaciones al personal de la institución tanto financiera como económica. para elaborar la aplicación.

Por lo tanto, se ha comprobado a través de un estudio de campo en la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” cuenta con dispositivos (PC) por ende no formara parte en la evaluación financiera, pero en este caso si formara parte lo software que permitirán realizar el desarrollo de la aplicación, las capacitaciones, el personal a elaborar la aplicación además los recursos varios (hosting), cómo se puedo visualizar en la tabla 7

Es por eso que será el presupuesto inicial el que puede cambiar dependiendo de cuándo se ejecute la aplicación web.

Tabla 7: Factibilidad económica para la elaboración de la aplicación web

Cantidad	DESCRIPCIÓN	V. TOTAL
Recursos de Software		
1	Android Studio	\$ 00.00
1	Visual Studio Code	\$ 00.00
1	PostgreSQL	\$ 00.00
1	Servidor Apache	\$ 00.00
1	Frameworks de Angular	\$00.00
1	Dia	\$ 00.00
Recursos Humanos		
1	Ingeniero en Sistemas (administrador de base de datos, diseñador web y programador web)	\$ 2200
Otros Recursos		
1	Hosting (anual)	\$ 150
1	Capacitaciones al personal	\$ 150
TOTAL		\$ 2500

Elaborado por: Daniel Martillo

Mediante el análisis de estudio económico se concluye que para la debida elaboración de la aplicación web genera un gasto total inicial de \$2500, pero así mismo ofrece determinados beneficios. En donde se detalla los diferentes beneficios intangibles-tangibles (ver anexo 4 y como aportaría en beneficio a la agilización de todas las actividades en el seguimiento estudiantil.

De acuerdo con el análisis de los beneficios, se puede apreciar que la aplicación web tendrá innumerables beneficios (tangibles e intangibles) por ende, los profesores y coordinadores podrán comprender la magnitud y el impacto de contar con un aplicativo web hoy en día en el sector educativo e ir inclusivamente a la vanguardia con la evolución tecnológica.

Sin embargo, en la factibilidad económica, como resultado de los costos de inversión a lo largo de 3 años son beneficiosos con el valor del 20% de ganancias anuales obteniendo como resultado total de \$ 4200 y en gasto total \$ 2800 dando como valor total costo-beneficio de \$1400,00. En otras palabras, una proyección que se podría conseguir obtener con aquellos ingresos. (véase en nexa 5)

Durante la investigación y análisis de factibilidad técnica, operativa y económica se concluye que, si es viable para elaborar la aplicación web, ya que la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” dispone de recursos de dispositivos tecnológicos utilizables(hardware-software) además cuenta con el apoyo de del personal a recibir la respectiva capacitación de ser necesaria, por tanto solo tendrá que invertir para el pago de la elaboración de la aplicación web, capacitaciones y el pago anual del hosting.

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente caso de estudio se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- En la institución educativa los registros de notas, asistencias, observaciones forma parte de una base de datos de almacenamiento físico y digital a través de hojas de cálculo como Excel que en ciertas ocasiones estos registros se pierden, alteran o distorsionan, creando conflictos futuros y académicos. Además, se realiza de manera tradicional la comunicación entre el tutor y/o representante mediante notas escritas en la denominada agenda escolar del alumno e igualmente la entrega de rendición de calificaciones en una hoja impresa, con la aplicación web tendremos una adecuada organización de registros académicos con las respectivas copias de seguridad, comunicación directa entre docente-representante, análisis de información, acceso rápido a la información del estudiante, entrega garantizada de notificación y reducir gastos en impresión hojas.
- Al culminar el análisis de la factibilidad operativa, técnica y económica, se deduce que, si es viable la elaboración de aplicación web para el seguimiento académico, puesto que “Unidad Educativa Cardenal Spínola” tiene los equipos tecnológicos en excelentes condiciones para el funcionamiento oportuno de la aplicación web una vez desarrollado e implementado.
- Se evidenció por medio de una investigación cualitativa (entrevista presencial al coordinador) y cuantitativa (encuesta presencial a docentes tutores de la “Institución Educativa Cardenal Spínola”), como resultado una acogida conveniente en cuanto a disponer de una aplicación web innovadora para la pedagogía en el sector educativo contando con tres tecnologías robocall, códigos QR y análisis de datos para responder

de manera eficiente a los problemas y desafíos que hoy día existen en la unidad educativa. Por lo cual la aplicación web tendrá una interfaz sencilla y amigable con el usuario.

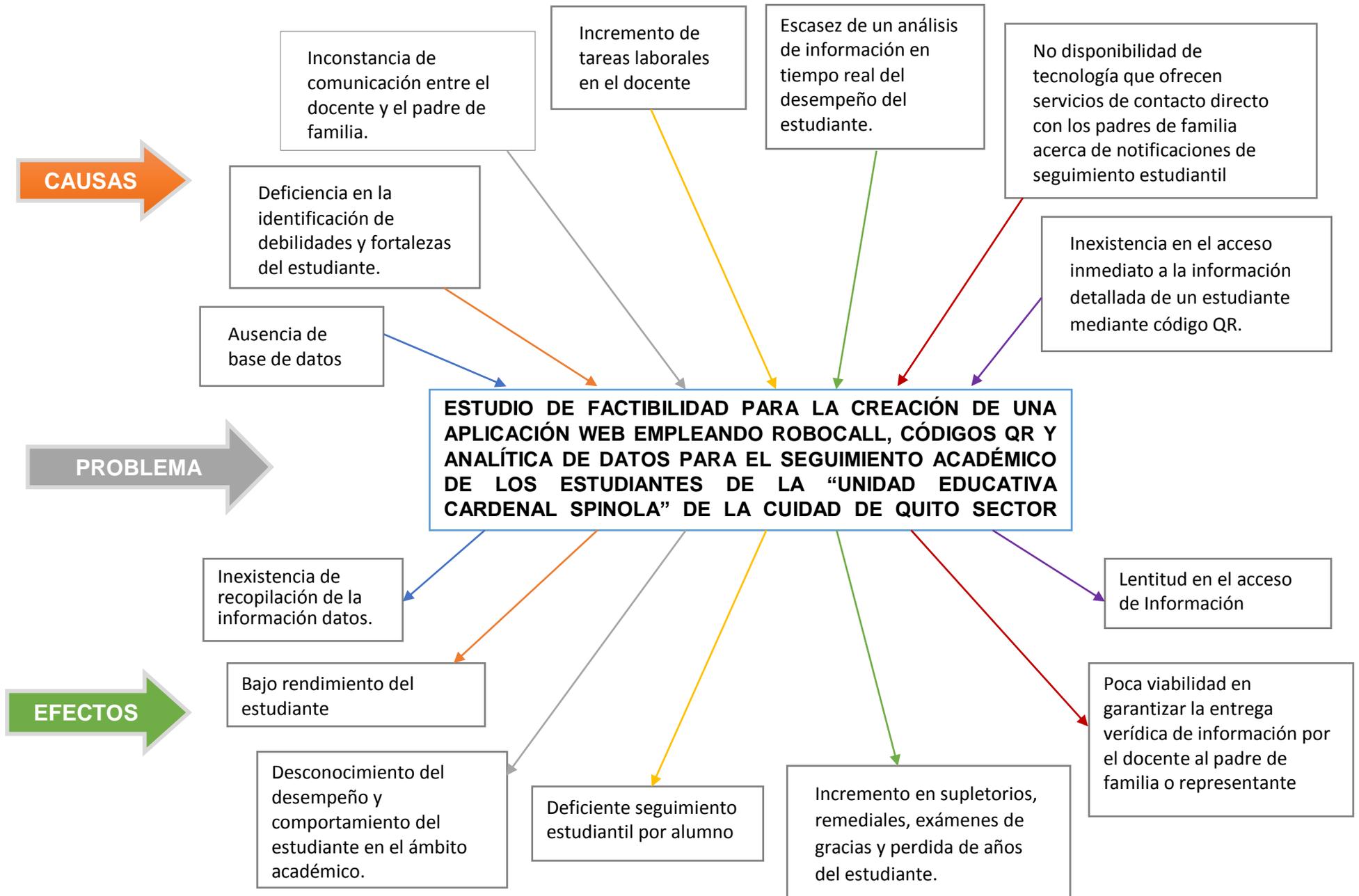
- Con el desarrollo de la aplicación web para las diferentes como ahorro de tiempo en la ejecución de las labores del docente, constante comunicación entre docente-representante, accesos inmediatos a la información requerida del estudiante, identificar y prevenir de manera eficaz los problemas de desempeño de cada estudiante, por esta razón se determina que la realización de este estudio aportará de manera significativa, favoreciendo y beneficiando a los docentes, padres de familia-representante y estudiantes de la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” de actividades del seguimiento académico estudiantil, se dará una solución a los distintos inconvenientes planteados en la “Unidad Educativa Cardenal Spínola” la ciudad de Quito sector Solanda.

Bibliografía

- Corvo, H. S. (29 de julio de 2019). *Lifeder*. Obtenido de Factibilidad económica: qué es y cómo se hace: <https://www.lifeder.com/factibilidad-economica/>
- EasyAppCode. (02 de septiembre de 2020). *EasyAppCode*. Obtenido de Patrón de diseño MVC. ¿Qué es y cómo puedo utilizarlo?: <https://www.easyappcode.com/patron-de-diseno-mvc-que-es-y-como-puedo-utilizarlo>
- Fernandes, M. (16 de agosto de 2020). *MarquesFernandes*. Obtenido de ¿Qué es un desarrollador backend y qué hace?: <https://marquesfernandes.com/es/tecnologia-es/que-y-un-desarrollador-backend-y-que-hace/>
- Gende, I. M. (04 de julio de 2018). *UNIR*. Obtenido de Big Data en Educación: Analítica de Aprendizaje y Aprendizaje Adaptativo: <https://www.unir.net/educacion/revista/big-data-en-educacion-analitica-de-aprendizaje-y-aprendizaje-adaptativo/>
- Gende, I. M. (08 de abril de 2019). *UNIR*. Obtenido de Códigos QR en el aula: diversión garantizada a un solo click: <https://www.unir.net/educacion/revista/codigos-qr-en-el-aula-diversion-garantizada-a-un-solo-click/>
- Gómez, F. A., Florez, N. S., & Truisi, M. L. (2018). Estrategia de Acompañamiento y Seguimiento Estudiantil en la Universidad del Valle (Colombia). *Congreso CLABES III*. Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/2040>
- Martinez, L. (04 de febrero de 2021). *Crehana*. Obtenido de ¿Qué es una aplicación web? Conoce las mejores apps y los beneficios de crear una: <https://www.crehana.com/ec/blog/desarrollo-web/aplicacion-web-que-es/>
- Microsoft. (01 de diciembre de 2020). *docs.microsoft.com*. Obtenido de Arquitecturas de aplicaciones web comunes.: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/common-web-application-architectures>
- Quiroa, M. (04 de julio de 2020). *Economipedia.com*. Obtenido de Estudio de factibilidad: <https://economipedia.com/definiciones/estudio-de-factibilidad.html>
- Stefaniak, P. (26 de julio de 2019). *Descubre Comunicación*. Obtenido de ¿QUÉ ES BACKEND Y FRONTEND?: <https://descubrecomunicacion.com/que-es-backend-y-frontend/>
- Zúñiga, F. G. (03 de febrero de 2020). *Blog de arsys.es*. Obtenido de ¿Qué es la arquitectura del software?: <https://www.arsys.es/blog/arquitectura-software/>

ANEXOS

Anexo 1. Árbol del Problema



Anexo 2. Preguntas de la Entrevista y Encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
Facultad de Administración, Finanzas e Informática



TEMA: Estudio de factibilidad para la creación de una aplicación web empleando robocall, códigos QR y analítica de datos para el seguimiento académico de los estudiantes de la “unidad educativa Cardenal Spínola” de la ciudad de Quito sector Solanda.

Dirigido: Coordinadora

OBJETIVO: Recopilar información sobre los procesos del seguimiento académico para elaborar un estudio de factibilidad para la creación de una aplicación web empleando robocall, códigos QR y analítica de datos para el seguimiento académico de los estudiantes Cardenal Spínola de la ciudad de Quito

- 1.- ¿DE QUÉ MANERA SE REALIZA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN DEL SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE UN ESTUDIANTE?
- 2.- ¿CÓMO ESTA ENFOCADO EL MODELO DE SEGUIMIENTO ACADEMICO EN RESALTAR LAS FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS ESTUDIANTES?
- 3.- ¿CÓMO REALIZA EL SEGUIMIENTO DEL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES POR ÁREA DE APTITUD PARA DETECTAR DEBILIDADES Y FORTALEZAS?
- 4.- ¿CUÁNTAS PERSONAS ESTAN A CARGO DE BRINDAR INFORMACIÓN SOBRE EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES Y CONSIDERA USTED QUE ESTO CAUSE UN PROBLEMA?
- 5.- ¿DE QUÉ MANERA EL TUTOR NOTIFICA AL PADRE DE FAMILIA O REPRESENTANTE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES?
- 6.- ¿CÓMO REALIZAN LOS ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ACADÉMICO Y DISCIPLINARIO DE CADA UNO DE LOS ESTUDIANTES?

7.- ¿CÓMO GENERAN LOS REPORTES DE SEGUIMIENTO DE NOTAS, DE RETENCIÓN, DE GRADUADOS, SEGUNDA Y TERCERA MATRICULAS, INASISTENCIA DE ESTUDIANTES, ¿ETC?



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
Facultad de Administración, Finanzas e Informática



TEMA: Estudio de factibilidad para la creación de una aplicación web empleando robocall, códigos QR y analítica de datos para el seguimiento académico de los estudiantes de la “unidad educativa Cardenal Spínola” de la ciudad de Quito sector Solanda.

Dirigido: Docentes

OBJETIVO: Recopilar información sobre los procesos del seguimiento académico para elaborar un estudio de factibilidad para la creación de una aplicación web empleando robocall, códigos QR y analítica de datos para el seguimiento académico de los estudiantes Cardenal Spínola de la ciudad de Quito.

ENCUESTA

1.- ¿COMO SE REGISTRA EL PROSESO DEL SEGUIMIENTO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES?

A) MANUAL

B) HOJAS DE CALCULO

C) OTROS: _____

2.- ¿CON QUE FRECUENCIA COMUNICA AL PADRE DE FAMILIA O REPRESENTANTE DEL ESTUDIANTE PARA INFORMAR SOBRE EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO?

A) DIARIO

B) SEMANAL

C) MENSUAL

D) QUIMESTRAL

3.- ¿DE QUE MAMERA SE COMUNICA CON EL REPRESENTANTE O PADRE DE FAMILIA SOBRE LOS PROBLEMAS DE RENDIMIENTO ACADEMICO, INASISTENCIA DEL ESTUDIANTE, COMPORTAMIENTO Y LOGROS?

A) LLAMADAS

B) MENSAJES

C) NOTAS

D) PRESENCIAL

E) NO SE COMUNICA

4.- ¿CUAL DE LAS SIGUIENTES FUNCIONES LE TOMA MAYOR PARTE DE TIEMPO?

A) REGISTRO DE NOTAS ACADÉMICAS

B) CALCULO DE NOTAS FINALES ACADÉMICAS

C) REGISTRO DE OBSERVACIONES

D) ELABORACIÓN DE INFORMES DE COMISIONES

E) INFORMES PARCIALES

5.- ¿DE QUE MAMERA IDENTIFICAN LAS ASIGNATURAS DE MENOR Y MAYOR RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES?

A) GRÁFICOS (BARRAS, HISTOGRAMAS)

B) PLANTILLAS NOTAS

C) RESUMEN DE NOTAS

D) OTROS: _____

6.- ¿DE QUÉ MANERA VERIFICA EL COMPORTAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES?

A) PARTICIPACION EN CLASES

B) DICIPLINA

C) OTROS: _____

7.- ¿CONSIDERA VIABLE QUE POR MEDIO DE UNA LLAMADA AUTOMÁTICA SE NOTIFIQUE AL PADRE DE FAMILIA O REPRESENTANTE SOBRE INFORMES DE NOTAS ACADÉMICAS, INASISTENCIAS, COMPORTAMIENTO Y CITACIONES ENTRE OTROS?

A) SI

B) NO

8.- ¿ESTA DE ACUERDO EN QUE SE REALICE UN ESTUDIO PARA LA CREACION DE UNA APLICACIÓN WEB EMPLEANDO ROBOCALL, CODIGOS QR Y ANALITICA DE DATOS PARA EL SEGIMIENTO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES?

A) SI

B) NO

Firma del Encuestado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
Facultad de Administración, Finanzas e Informática



ENTREVISTA

1.- ¿DE QUÉ MANERA SE REALIZA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN DEL SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE UN ESTUDIANTE?

Actualmente se maneja de manera virtuales por motivo de la pandemia. Los procesos a tomar en cuenta son a través de las actividades que se realizan en clases y la disciplina que tengan.

2.- ¿CÓMO ESTA ENFOCADO EL MODELO DE SEGUIMIENTO ACADEMICO EN RESALTAR LAS FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS ESTUDIANTES?

Está enfocado en el desempeño académico de cada estudiante a lo largo de su historial dentro de la institución.

3.- ¿CÓMO REALIZA EL SEGUIMIENTO DEL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES POR ÁREA DE APTITUD PARA DETECTAR DEBILIDADES Y FORTALEZAS?

Se toma una evaluación para ver el desempeño académico y poder realizar refuerzos en ciertas áreas del aprendizaje.

4.- ¿CUÁNTAS PERSONAS ESTAN A CARGO DE BRINDAR INFORMACIÓN SOBRE EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES Y CONSIDERA USTED QUE ESTO CAUSE UN PROBLEMA?

La información se maneja entre 3 a 4 personas que están encarga de distribuirlas por cada sección.

Pero esto se considera una causa de un problema ya que no hay el suficiente personal para agilizar

el proceso de seguimiento y dichas personas en ocasiones se tardan en dar los informes de rendimiento.

5.- ¿DE QUÉ MANERA EL TUTOR NOTIFICA AL PADRE DE FAMILIA O REPRESENTANTE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES?

Se lo notifica a los estudiantes que sus representantes tendrán una reunión virtual con el tutor asignado y este procederá a entregar el informe por cada alumno y el comportamiento que han tenido. Pero, no todos pueden asistir a la reunión debido a diversos factores.

6.- ¿CÓMO REALIZAN LOS ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ACADÉMICO Y DISCIPLINARIO DE CADA UNO DE LOS ESTUDIANTES?

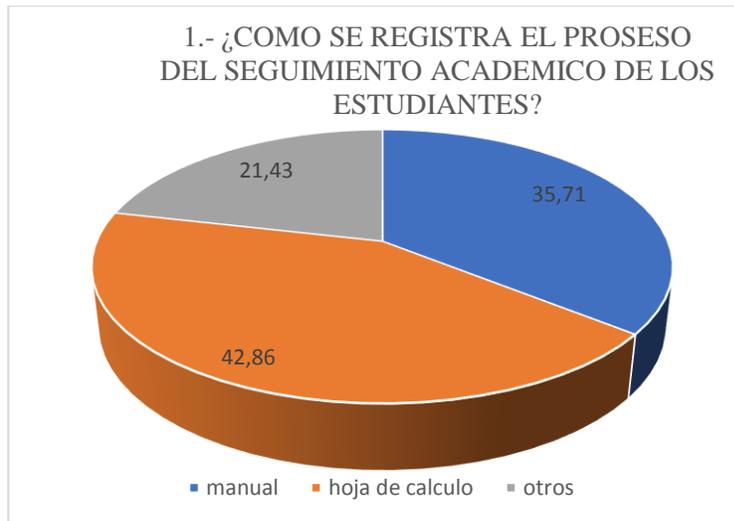
Se realiza una autoevaluación al estudiante y se toma en cuenta otros factores que los maestros se percatan al momento de realizar las actividades y actuaciones en las clases.

7.- ¿CÓMO GENERAN LOS REPORTES DE SEGUIMIENTO DE NOTAS, DE RETENCIÓN, DE GRADUADOS, SEGUNDA Y TERCERA MATRICULAS, INASISTENCIA DE ESTUDIANTES, ¿ETC?

Se realiza de manera manual en una hoja de Excel tomando en cuenta las actividades, las notas de manera individual y se muestra el promedio general del curso.

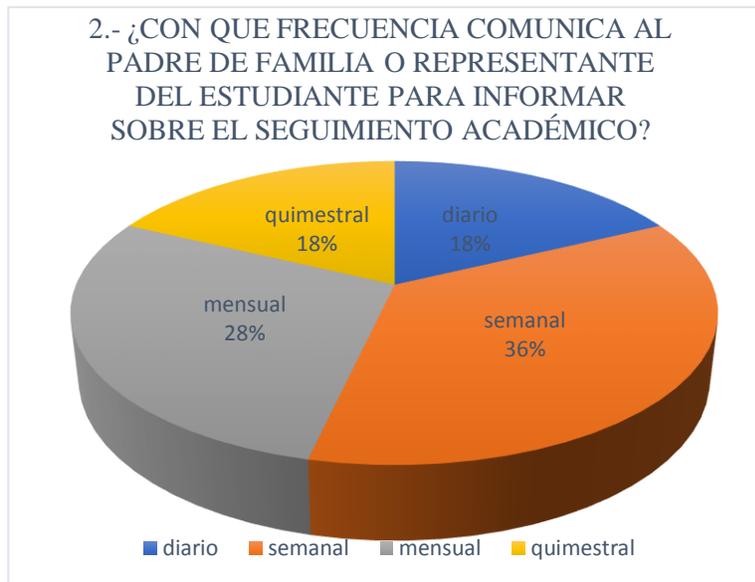
TABULACIONES Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA A LOS DOCENTES

Tabulaciones



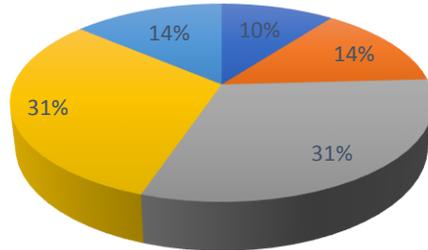
Análisis

El 42% de los docentes manifiestan que utilizan hojas de cálculo (Excel) para el registro del proceso del seguimiento académico mientras un 35% lo realiza manual y un 21% lo realiza de otra manera.



Como se puede observar el 36% de los profesores se comunica con el representante cada semana para informarle sobre el seguimiento académico de sus estudiantes a cargo mientras el 28% de los docentes lo realiza cada mes para informar al padre así mismo un 18% de docentes lo hace Quimestral y el 18% restante de los docentes realiza diariamente.

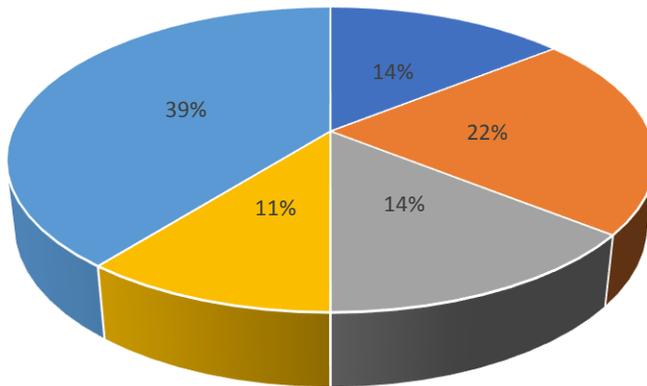
3.- ¿DE QUE MAMERA SE COMUNICA CON EL REPRESENTANTE O PADRE DE FAMILIA SOBRE LOS PROBLEMAS DE RENDIMIENTO ACADEMICO, INASISTENCIA DEL ESTUDIANTE, COMPORTAMIENTO Y LOGROS?



■ llamadas ■ mensajes ■ notas ■ presencial ■ nose comunica

Se puede ver que el 31% de los docentes realiza por medio de notas para comunicar los logros, inasistencias y problemas del estudiante con el representante mientras el otro 31% hace de manera presencial, un 14% realiza mediante mensaje de texto, el otro 14% por llamadas y el 10% no se comunica con el representante o padre para informar cualquier incidente presentado en la Unidad Educativa con el estudiante.

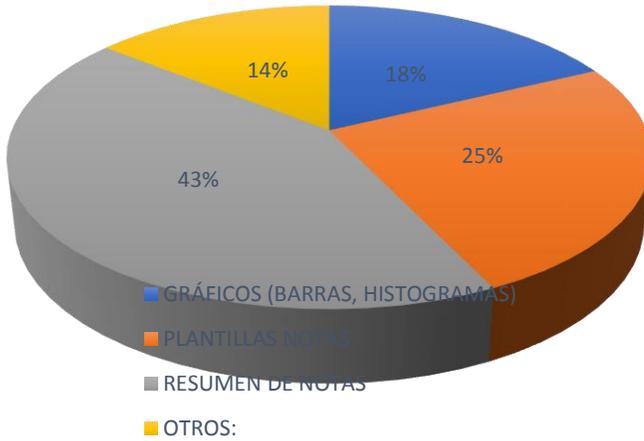
4.- ¿CUAL DE LAS SIGUIENTES FUNCIONES LE TOMA MAYOR PARTE DE TIEMPO?



■ REGISTRO DE NOTAS ACADÉMICAS
 ■ CALCULO DE NOTAS FINALES ACADÉMICAS
 ■ REGISTRO DE OBSERVACIONES
 ■ ELABORACIÓN DE INFORMES DE COMISIONES
 ■ INFORMES PARCIALES

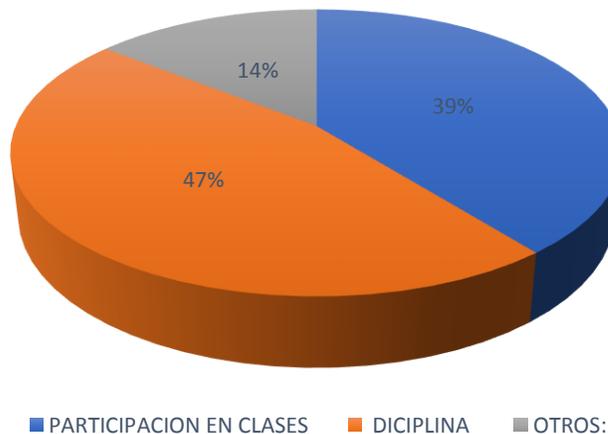
Se observa un 39% de los maestros indica que los informes parciales les toma mayor tiempo, el 22% dice el cálculo de notas finales, el 14% registro de observaciones, el 14% registro de notas académicas y el 11% elaboración de informes de comisión.

5.- ¿DE QUE MAMERA IDENTIFICAN LAS ASIGNATURAS DE MENOR Y MAYOR RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES?



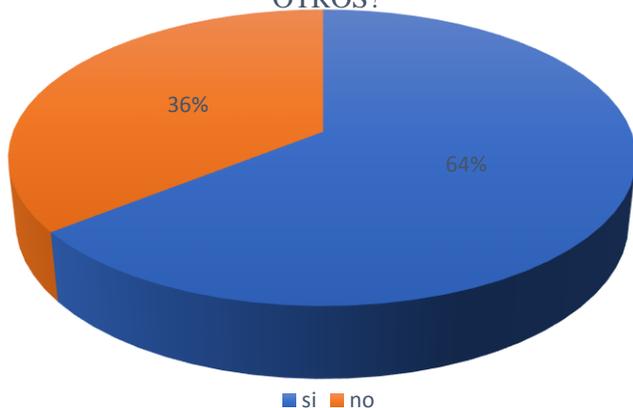
Se puede visualizar un 43% de docentes identifica las asignaturas de mayor y menor rendimiento mediante el resume de notas mientras un 25% por plantillas, el 18% por gráficos o barras en Excel y el 14% restante identifica por visualización es de entregas de libretas de notas.

6.- ¿DE QUÉ MANERA VERIFICA EL COMPORTAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES?



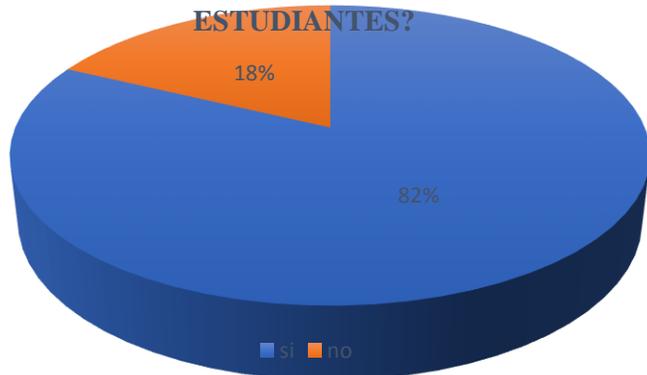
El 47% de los docentes realiza en la disciplina del estudiante para verificar el comportamiento del alumno, el 39% por participación en las clases y el 14% lo verifica por observación presencial

7.- ¿CONSIDERA VIABLE QUE POR MEDIO DE UNA LLAMADA AUTOMÁTICA SE NOTIFIQUE AL PADRE DE FAMILIA O REPRESENTANTE SOBRE INFORMES DE NOTAS ACADÉMICAS, INASISTENCIAS, COMPORTAMIENTO Y CITACIONES ENTRE OTROS?



El 64% de los docentes están de acuerdo con la implementación porque es una ayuda a la comunicación directa entre el docente y el padre de familia. Además, los representantes o padres estén informados de cualquier situación académica y el 36% considera que no.

8.- ¿ESTA DE ACUERDO EN QUE SE REALICE UN ESTUDIO PARA LA CREACION DE UNA APLICACIÓN WEB EMPLEANDO ROBOCALL, CODIGOS QR Y ANALITICA DE DATOS PARA EL SEGUIMIENTO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES?



El 82% de los docentes están muy de acuerdo en la implementación de una aplicación en la cual les facilita la manipulación de la información y la comunicación entre docente y padres de familia mientras un 18% no está de acuerdo con el estudio.

Anexo 4. Beneficios tangibles- intangibles

BENEFICIOS	
Tangibles	Intangibles
Evitar pérdidas de registros académicos del estudiante	Optimizar la atención a los padres de familia
Optimizar tiempo en las actividades del análisis de datos del desempeño académico	Aumento de la satisfacción de los docentes.
Reducir los docentes necesarios para llevar a cabo los procesos académicos	Aumente de una forma satisfactoria la manipulación de la información.
Respaldados de los archivos del seguimiento académico	Seguridad de los archivos del seguimiento estudiantil
Eliminación de la duplicidad de información relacionada al seguimiento académico estudiantil	Información actualizada del seguimiento académico
Mostrar la información detallada en tiempo real por medio de códigos QR	Agilidad de procesos de seguimiento académico
Notificaciones de mensajes y llamadas preprogramadas(robocall) por el docente.	mayor comunicación con los respectivos padres de familia de los alumnos.
Comunicación directa entre los docentes-representantes	Pero tener una buena comunicación y mejor pedagogía entre la unidad educativa y el hogar del alumno.
Reportes detallados de notas, asistencias, observaciones y de los análisis de falencias y fortalezas	Para que el docente no tenga falencias al final del periodo académico.

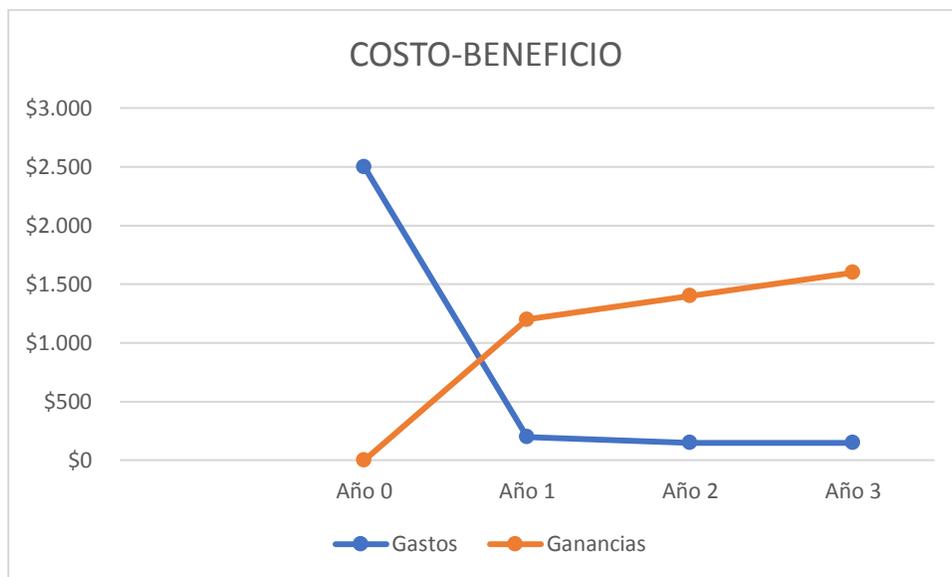
Elaborado por: Daniel Martillo

Tabla 8: Análisis costo-beneficio

ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Total
Gastos	\$ 2500	\$ 200	\$150	\$150	\$ 3000
Ganancias	0	\$ 1200	\$ 1400	\$1600	\$ 4200
	Valor total costo- beneficio				\$ 1200

Elaborado por: Daniel Martillo

Gráfico 1: Análisis costo-beneficio



Elaborado por: Daniel Martillo

Anexo 6 Entrevista y Encuesta presencial



Entrevista a la coordinadora Erika Lara



Encuesta a la docente de la Unidad Educativa Cardenal Spínola