

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

ESCUELA DE SOFTWARE

Aplicación móvil para consultar notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la UNIB.E

Autor (es):

JUAN CARLOS CATAGÑA TIPANTUÑA

BRYAN VINICIO YANDÚN HURTADO

Director:

MSc. Yoisy Pérez Olmos

Quito, Ecuador

31 de Marzo del 2021

CARTA DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

MSc.

Yoisy Pérez Olmos

Directora de la Escuela de Software.

Presente.

Yo, MSc. Yoisy Pérez Olmos, Director(a) del Trabajo de Titulación realizado por Juan Carlos Catagña Tipantuña y Bryan Vinicio Yandún Hurtado, estudiantes de la carrera de Software, informo haber revisado el presente documento titulado “Aplicación móvil para consultar notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la UNIB.E”. El mismo se encuentra elaborado conforme al Reglamento de titulación, establecido por la UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR, UNIB.E de Quito y el Manual de Estilo institucional; por lo tanto autorizo su presentación final para los fines legales pertinentes.

En tal virtud autorizo a los Señores a que concedan a realizar el anillado del trabajo de titulación y su entrega en la secretaría de la Escuela.

Atentamente,



MSc. Yoisy Pérez Olmos

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, Juan Carlos Catagña Tipantuña y Bryan Vinicio Yandún Hurtado en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Titulación denominado: “Aplicación móvil para consultar notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la UNIB.E”, previa a la obtención del título profesional de Ingeniería en Software, en la Dirección de la Escuela de Software. Así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de nuestra persona, como autores.

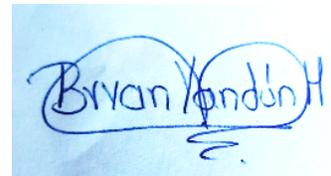
Declaro, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT, en formato digital una copia del referido Trabajo de Titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.

Autorizó, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Institucional), el referido Trabajo de Titulación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., 29 de Enero del 2021



Juan Carlos Catagña
172649939-3



Bryan Yandún
172444483-9

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecemos a Dios, por darnos la sabiduría e inteligencia durante todo el tiempo de estudio, también a mis profesores de la carrera de Software por haber impartido sus conocimientos, durante el tiempo compartido con ellos.

Agradecemos también a todos nuestros docentes que nos acompañaron durante todo ese proceso, en especial a directora de trabajo de titulación MSc. Yoisy Pérez y a la Dra. Yemala Castillo por habernos brindado de su tiempo y de su conocimiento a lo largo de este trayecto, al igual por la paciencia y así poder guiarnos con todo el desarrollo de la investigación.

También queremos agradecer a nuestros compañeros con los que caminamos a lo largo de toda la carrera y sobre todo por apoyarnos de forma mutua con un granito de conocimiento y sabiduría.

Nuestro agradecimiento también está dirigido a nuestra familia por todo su apoyo moral para así lograr nuestros objetivos.

DEDICATORIA

Bryan Yandún

Esta investigación está dedicada a Dios quien ha sido mi guía y mi fortaleza, a mis padres Irma Hurtado y Vinicio Yandún quienes con su paciencia y su esfuerzo me han permitido llegar a cumplir el objetivo de mi carrera profesional.

A mi hermana Vanessa Yandún por brindarme todo su apoyo incondicional durante todo este proceso, también agradezco a la Universidad Iberoamericana del Ecuador por darme la oportunidad de estudiar mi carrera, a mis maestros por brindarme sus conocimientos para así culminar mi carrera con éxito.

Juan Carlos Catagña

El presente trabajo de titulación va dedicado primeramente a Dios, por ser mi fortaleza y mi apoyo espiritual, a mis padres Carlos Catagña y Consuelo Tipantuña por ser mi inspiración y mi apoyo durante toda mi carrera. A mis hermanos que me han apoyado siempre y finalmente a mi perrita Afrodita, mi mascota que siempre ha estado ahí acompañándome en cada desvelo, mientras cumplía mis tareas.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA	IV
INDICE GENERAL	V
INDICE DE TABLAS	VII
INDICE DE FIGURAS	VIII
ANEXOS	VIII
RESUMEN	10
CAPÍTULO 1	12
INTRODUCCIÓN	12
1.1 Presentación del problema	12
1.2 Formulación del problema	13
1.3 Justificación	13
1.4 Objetivos de la Investigación	14
1.4.1 Objetivo general	14
1.4.2 Objetivos específicos	14
CAPÍTULO 2	15
MARCO TEÓRICO	15
2.1 Antecedentes de la investigación	15
2.2 Bases teóricas	17
2.2.1 Aplicación móvil	17
2.2.2 Calificaciones académicas	19
2.2.3 Flutter	20
2.2.4 Desarrollo de aplicaciones móviles	21
2.2.5 Pruebas de caja negra	21

CAPÍTULO 3	22
METODOLOGÍA EMPLEADA	22
3.1 Naturaleza de la investigación	22
3.2 Población y muestra	23
3.2.1 Población	23
3.2.2 Muestra	23
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.4 Técnicas de análisis de la información	25
3.5 Metodología del producto	26
3.5.1 Roles	26
Propietario del producto	26
Equipo de desarrollo	27
Scrum Master	27
Usuarios	27
Stakeholders	27
Managers	27
3.5.2 Eventos de SCRUM	28
CAPÍTULO 4	30
RESULTADOS	30
4.1. Planificación del proyecto de software	30
4.1.1 Recursos Humanos, Hardware y Software.	30
4.1.2. Estimación del proyecto	32
4.1.3. Ruta del proyecto especificada en el cronograma del proyecto.	36
4.1.4. Herramienta de gestión de proyecto empleada.	39
4.1.5. Sistema de control de versiones utilizado.	39
4.2. Análisis y Diseño	39
4.2.1. Visionamiento y alcance	39

4.2.1.1 Nombre del producto	40
4.2.1.2 Cliente Objetivo (Target customer)	40
4.2.1.3 Funcionalidades del sistema:	40
4.2.1.4 Glosario de términos	50
4.2.2 Modelo de procesos	55
4.2.3 Diagrama de clases	58
4.2.4 Diseño de Base de Datos	58
4.2.4.1 Base de Datos tipo Relacional	58
4.2.4.2 Base de datos NoSQL	60
4.2.5 Diseño de interfaz de usuario	61
4.2.6 Diseño de arquitectura	62
4.3 Desarrollo	64
4.3.1 Tecnologías utilizadas	64
4.3.2 Producto de software desarrollo	66
4.4 Pruebas	66
4.4.1 Técnicas de pruebas	66
4.4.2 Pruebas realizadas	66
4.4.3 Herramienta de prueba utilizada	67
4.4.4 Resultados obtenidos	67
4.5 Manual de usuarios de la aplicación	70
CAPÍTULO 5	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1 Conclusiones	71
5.2 Recomendaciones	71
Bibliografía	74
ANEXOS	82

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Recursos humanos. Fuente: Autores de la tesis	30
Tabla 2: Recursos de hardware. Autor: Autores de la tesis	30
Tabla 3: Recursos de software Autor: Autores de la tesis	31
Tabla 4: Estimación de Sprints Autores: Autores de la tesis	32
Tabla 5: Sprints representados en el diagrama de Gantt.	36
Tabla 6: Historia de usuario Autor: Autores de la tesis	43
Tabla 7. Glosario de términos.	50
Tabla 8. Tecnologías utilizadas	65
Tabla 9. Casos de prueba	68

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Base de datos SQL	54
Figura 2: Diagrama de Base de datos NoSQL	55
Figura 3: Flujo de pantallas FrontEnd	57
Figura 4: Arquitectura de la aplicación	59
Figura 5: Recuento de estado por cada caso de prueba	65

ANEXOS

Anexo 1	74
Anexo 2	78
Anexo 3	83

RESUMEN

Hoy en día muchas empresas e instituciones educativas brindan soluciones y mejoras a sus servicios mediante aplicaciones móviles. En función de esto surge la presente investigación que tiene como objetivo, crear una aplicación móvil que permita la consulta de notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E) a partir de su récord académico, facilitando el acceso a dichos servicios de forma óptima y segura. La aplicación ofrece el acceso a servicios como la consulta de calificaciones, la configuración del horario y la consulta del récord académico por parte de los estudiantes de la UNIB.E. La investigación se enfoca en el paradigma positivista, enmarcada en el enfoque cuantitativo. Se utilizó la encuesta como técnica para la recolección de información ofrecida por los estudiantes como futuros usuarios de la aplicación, en aras de definir los requerimientos funcionales del sistema. Los datos obtenidos fueron analizados y procesados a través de gráficos estadísticos como histogramas y gráficos de barras.

Como resultados de la investigación en cuanto al enfoque metodológico se aplicó una metodología ágil de desarrollo de software que permitió gestionar adecuadamente todo el proyecto desde su planificación, implementación de las funcionalidades definidas en el tiempo planificado hasta la ejecución de las pruebas de software. Los resultados obtenidos en dichas pruebas revelan un alto porcentaje positivo en cuanto a las funcionalidades implementadas, dando así a la aplicación una buena efectividad frente al cumplimiento del objetivo planteado. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó el Framework Flutter, junto con el lenguaje de programación Dart el cual permite obtener una aplicación móvil de forma rápida y sencilla.

Como resultado final se obtuvo una aplicación móvil que cumple con el 96.4% de casos de prueba en estado cerrado lo cual muestra que la aplicación cumple con la mayoría de funcionalidades planificadas durante el proceso de desarrollo de la aplicación

Palabras clave: App, Framework, Flutter, UNIB.E, Récord Académico,

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe detalladamente la problemática que abarca la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E) en cuanto se refiere al proceso de visualizar calificaciones, inasistencias y horarios de clases por parte de los estudiantes, también la formulación del problema como su respectiva justificación.

Se puede observar en este capítulo objetivo general y los objetivos específicos planteados para el desarrollo del trabajo de titulación.

1.1 Presentación del problema

En la actualidad, el uso de aplicaciones móviles se ha vuelto una tendencia porque se pueden realizar tareas, acceder desde cualquier ubicación sin la necesidad de tener un computador, permitiendo ahorrar tiempo y recursos. Pizarro (2017) enuncia que estas forman parte de la vida diaria de muchas personas, por lo que sólo basta con observar alrededor de las calles, restaurantes o en el metro para darse cuenta de lo indispensables que son en nuestras vidas, y el cómo el uso de estas aplicaciones móviles favorece en cada una de sus actividades del día a día. En el ámbito de la educación, muchas universidades llevan a cabo la implementación de aplicaciones móviles para mejorar sus sistemas académicos, lo que se ha convertido en un requerimiento indispensable que les permitirá obtener mejores resultados para una mejor toma de decisiones.

En Ecuador, según el INEC (2018), el grupo de personas que tiene celular activado y un teléfono inteligente pertenecen a la población de entre 16 a 24 años; y de 25 a 34 años de edad, con el 71,7% y 84,6% respectivamente. Lo que representa un porcentaje muy significativo, respecto a los años anteriores. Eso puede ser relevante para que las instituciones de educación superior puedan unirse a la tendencia de las aplicaciones móviles, como medio de acceso por parte de los estudiantes a sus

servicios académicos y a su vez obtener mejores resultados en el uso de dichos servicios.

En la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E) los estudiantes cuentan solamente con una plataforma web donde pueden acceder a ella para visualizar sus calificaciones de cada parcial con sus respectivas inasistencias, lo cual exige disponibilidad de datos móviles para una conexión obligatoria al sistema web o un acceso desde su computador, si desean conocer sus horarios de clases, deben acudir al mural físico del edificio principal de la institución o a la dirección de su carrera, provocando pérdida de tiempo, acumulación de trabajo o retraso hacia las clases, o ingresar al aula virtual y tratar de buscar la sección en la cual están sus respectivos horarios. Tampoco cuentan con la posibilidad de consultar su récord académico y su carga actual y mucho menos poder personalizar su horario personal en función de ella.

1.2 Formulación del problema

En base a la Problemática mencionada precedentemente, se ha conseguido plantear una interrogante la cual es de ¿Cómo mejorar el servicio y agilizar el proceso de consulta de notas académicas y horario de los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E)?

1.3 Justificación

Una vez presentada la problemática se procede a realizar una encuesta que busque conocer las necesidades actuales de los estudiantes con respecto al acceso de su información académica, la forma en cómo lo quieren recibir, y las funcionalidades que consideren importantes una vez recibida la información.

Mediante la encuesta (Ver anexo 1) mencionada se procede a solucionar y mejorar la forma en la que visualizan las calificaciones de los estudiantes y sus inasistencias, al igual la posibilidad de que los estudiantes puedan consultar su horario personal, haciendo uso de las tecnologías de información. En este sentido, se considera que es importante el desarrollo de una aplicación móvil destinada a los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E), que les permita ingresar de forma

rápida y sencilla, sin la necesidad de depender de una computadora de escritorio. El desarrollo de la aplicación móvil permitirá también a la universidad, ofrecer a sus estudiantes un mejor acceso a la información académica que necesitan consultar al momento de ingresar al sistema y así tratar de evitar el consumo excesivo de datos móviles y proveer una mayor accesibilidad a la información académica mediante la aplicación móvil.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo general

Crear una aplicación móvil que permita la consulta de notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E) a partir de su récord académico, facilitando el acceso a dichos servicios de forma óptima y segura.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos de la aplicación móvil que permita la consulta de notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la UNIB.E, teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios y la infraestructura de interoperabilidad tecnológica.
- Diseñar una arquitectura e interfaz de usuario para la aplicación móvil que permita la consulta de notas académicas y configuración del horario personal de los estudiantes de la UNIB.E brindando al usuario una mejor usabilidad y una mejor accesibilidad mediante la aplicación móvil.
- Desarrollar la aplicación móvil que permita la consulta de notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la UNIB.E haciendo uso de Frameworks como Flutter para una obtención de archivos ejecutables en plataformas como Android y iOS.
- Realizar las pruebas funcionales de la aplicación móvil que permita la consulta de notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la UNIB.E validando su correcto funcionamiento y calidad.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

A lo largo de este capítulo se presenta el soporte teórico conceptual que tendrá el proyecto en base al planteamiento del problema que se presentó anteriormente. realizando una búsqueda de fuentes académicas y científicas que permitan obtener conceptos relevantes que ayuden a profundizar y estudiar el tema propuesto.

2.1 Antecedentes de la investigación

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores se dedica esta sección a realizar un estudio de los antecedentes de la investigación.

Según García(2019). Los antecedentes son aquellos trabajos de investigación que preceden al que se está realizando, guardando relación con los objetivos de estudio que se abordan, los cuales están relacionados la presente en la investigación que se esté realizando ya que se puede encontrar antecedentes de campo y teóricos. Asimismo, Leal (2010) afirma que los antecedentes de campo son todas aquellas investigaciones que se hacen con sujetos o de tipo experimental donde se recaudan datos numéricos o información descriptiva, y en cambio los antecedentes teóricos son aquellos que surgen de fuentes como libros, que exponen teorías o ideas sobre un tema en particular, y además guardan relación con sus objetivos de investigación

Por otro lado, (Arias 2012, p. 106) afirma que “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones”. Por eso, los trabajos de investigación donde se hayan manejado las mismas variables o se hayan propuesto objetivos similares, sirven de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad.

De igual manera Figueroa, Yadira, Fernando, & Bowen. (2017) previo a obtener el título de Ingeniero en sistemas computacionales, titulado desarrollo de una aplicación móvil para el control de asistencias y notas por parte de los docentes de la

universidad, plantea desarrollar e implementar un prototipo de aplicación móvil para el registro de asistencias y notas en línea destinada a los docentes de la Universidad de Guayaquil, sobre el sistema operativo móvil Android. El aporte de esta investigación se basa en visualizar sus objetivos, su enfoque metodológico y sus resultados, determinando el estado actual del conocimiento en esa área de estudio con cada uno de sus aportes realizados. También permite conocer cada uno de los módulos que conforman dicha aplicación como son registro de notas y registro de asistencias, sirviendo como guía alcance para el desarrollo del presente trabajo, de igual manera ofrece una ayuda con respecto a la definición del Alcance del proyecto.

Igualmente, Carbajal (2018) en su trabajo de titulación previo a obtener el título de Ingeniero en Sistemas, titulada desarrollo de una aplicación móvil para el control de notas de la institución educativa Mi Dulce Jesús, de la Universidad César Vallejo en Lima Perú, señala la importancia del uso de sistemas que ayudan en el soporte y gestión de procesos educativos, los cuales permiten reducir el tiempo y a su vez aumentar la eficacia en los trabajos administrativos. Aunque el trabajo se enfoca en un desarrollo de aplicación móvil para institución educativa, no descarta la importancia del uso de sistemas que benefician de la misma manera a las instituciones de educación superior, por lo que se adopta su idea para demostrar la importancia de la aplicación móvil para los estudiantes de la UNIB.E. Esta investigación permitió además, seleccionar la metodología del producto a utilizar, teniendo en cuenta que Carvajal (2018) ha utilizado Scrum para el desarrollo de su proyecto.

Para finalizar Acosta (2015), en su trabajo presentado como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos, titulado Aplicación móvil bajo la plataforma Android para la gestión de calificaciones en la Unidad Educativa “Augusto Nicolás Martínez” ubicada en la ciudad de Ambato, plantea desarrollar una aplicación móvil que ayude a obtener información oportuna sobre sus estados académicos a todos los integrantes del plantel que cuenten con dispositivos móviles. Dicha investigación permite definir el funcionamiento de la aplicación móvil y así obtener una visión de los requerimientos para la aplicación que se brinda en la presente investigación, los cuales son presentados con una visualización adecuada,

rápida y oportuna, satisfaciendo así las necesidades y expectativas requeridas para cada estudiante.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Aplicación móvil

Según Laballós (2019), una aplicación móvil es un programa que se instala y funciona sobre un dispositivo móvil. Aunque también aclara que en realidad las aplicaciones no se instalan en el dispositivo móvil, sino que se instalan en el sistema operativo del dispositivo móvil. Asimismo Duino (2019) enuncia que las aplicaciones móviles abarcan una gama de funcionalidades, desde la utilidad, la productividad y la navegación hasta el entretenimiento, los deportes, el acondicionamiento físico y casi cualquier otro que se pueda imaginar.

Según Cuello & Vittone (2013), a nivel de programación, existen varias formas de desarrollar una aplicación. Cada una de ellas tiene diferentes características y limitaciones, especialmente desde el punto de vista técnico, aunque a primera vista esto no parezca incumbencia del diseñador, la realidad es que el tipo de aplicación que se elija, condicionarán el diseño visual y la interacción.

Para Cuello & Vittone (2013), existen tipos de aplicaciones según su desarrollo las cuales se describen a continuación:

- **Aplicaciones Nativas**

Las aplicaciones nativas son aquellas que han sido desarrolladas con el software que ofrece cada sistema operativo a los programadores, llamado genéricamente Software Development Kit o SDK. Así, Android, iOS y Windows Phone tienen uno diferente y las aplicaciones nativas se diseñan y programan específicamente para cada plataforma, en el lenguaje utilizado por el SDK.

Este tipo de apps se descarga e instala desde las tiendas de aplicaciones —con ciertas excepciones en el caso de Android, que se podrá visualizar en el capítulo «Lanzando la app» sacando buen partido de las diferentes herramientas de promoción

y marketing de cada una de ellas. Las aplicaciones nativas se actualizan frecuentemente y en esos casos, el usuario debe volver a descargarlas para obtener la última versión, que a veces corrige errores o añade mejoras. Una característica generalmente menospreciada de las apps nativas, es que pueden hacer uso de las notificaciones del sistema operativo para mostrar avisos importantes al usuario, aun cuando no se esté usando la aplicación, como por ejemplo los mensajes de WhatsApp.

Además, no requieren Internet para funcionar, por lo que ofrecen una experiencia de uso más fluida y están realmente integradas al teléfono, lo cual les permite utilizar todas las características de hardware del terminal, como la cámara y los sensores (GPS, acelerómetro, giróscopo, entre otros). A nivel de diseño, esta clase de aplicaciones tiene una interfaz basada en las guías de cada sistema operativo, logrando mayor coherencia y consistencia con el resto de aplicaciones y con el propio SO. Esto favorece la usabilidad y beneficia directamente al usuario que encuentra interfaces familiares.

- **Aplicaciones Web**

La base de programación de las aplicaciones web —también llamadas WebApps— es el HTML, conjuntamente con JavaScript y CSS, herramientas ya conocidas para los programadores web. En este caso no se emplea un SDK, lo cual permite programar de forma independiente al sistema operativo en el cual se usará la aplicación. Por eso, estas aplicaciones pueden ser fácilmente utilizadas en diferentes plataformas sin mayores inconvenientes y sin necesidad de desarrollar un código diferente para cada caso particular.

Las aplicaciones web no necesitan instalarse, ya que se visualizan usando el navegador del teléfono como un sitio web normal. Por esta misma razón, no se distribuyen en una tienda de aplicaciones, sino que se comercializan y promocionan de forma independiente. Al tratarse de aplicaciones que funcionan sobre la web, no es necesario que el usuario reciba actualizaciones, ya que siempre va a estar viendo la última versión. Pero, a diferencia de las apps nativas, requieren de una conexión a

Internet para funcionar correctamente. Adicionalmente, tienen algunas restricciones e inconvenientes en factores importantes como gestión de memoria y no permiten aprovechar al máximo la potencia de los diferentes componentes de hardware del teléfono. Las aplicaciones web suelen tener una interfaz más genérica e independiente de la apariencia del sistema operativo, por lo que la experiencia de identificación del usuario con los elementos de navegación e interacción, suele ser menor que en el caso de las nativas.

- **Aplicaciones Híbridas**

Este tipo de aplicaciones son aquellas que están desarrolladas con lenguajes de programación distintos a los lenguajes nativos de cada plataforma, permitiendo ejecutar aplicación en diferentes sistemas operativos. La forma de desarrollarlas es parecida a la de una aplicación web usando HTML, CSS y JavaScript, y una vez que la aplicación está terminada, se compila o empaqueta de forma tal, que el resultado final es como si se tratara de una aplicación nativa.

Esto permite casi con un mismo código obtener diferentes aplicaciones, por ejemplo, para Android y iOS, y distribuirlas en cada una de sus tiendas. A diferencia de las aplicaciones web, estas permiten acceder, usando librerías, a las capacidades del teléfono, tal como lo haría una app nativa. Las aplicaciones híbridas, también tienen un diseño visual que no se identifica en gran medida con el del sistema operativo. Sin embargo, hay formas de usar controles y botones nativos de cada plataforma para apegarse más a la estética propia de cada una.

2.2.2 Calificaciones académicas

Gil, Alonso, y Martínez (1996) indican que una calificación debe ser una estimación de los logros de cada estudiante, una indicación de su grado de consecución de los logros que se persiguen. Según Anderson (2016), una calificación es más significativa cuando representa una sola variable bien definida (por ejemplo, aprovechamiento en ciencias, esfuerzo invertido, conducta social positiva).

En base a las precedentes definiciones, se puede decir que para estimar los logros de cada estudiante, se lo puede hacer mediante la representación de una variable que en el caso del proyecto a desarrollarse, debe ser cuantitativa. Dando por definido al logro de cada estudiante como la asignatura en la que el mismo está matriculado.

2.2.3 Flutter

Quality Devs (2019) define a Flutter como un framework de código abierto desarrollado por Google para crear aplicaciones nativas de forma fácil, rápida y sencilla. Su principal ventaja radica en que genera código 100% nativo para cada plataforma, con lo que el rendimiento y la UX es totalmente idéntico a las aplicaciones nativas tradicionales. Como un framework de código abierto desarrollado por Google para crear aplicaciones nativas de forma fácil, rápida y sencilla, otra de las ventajas de utilizar este framework es que da igual el sistema operativo que se utilice, ya que se puede descargar para Windows, Mac o Linux.

Las funcionalidades de Flutter son:

- **Calidad nativa:** Las aplicaciones nativas se desarrollan específicamente para un sistema operativo, Flutter utiliza todas las ventajas de las aplicaciones nativas para conseguir calidad en el resultado final.
- **Experiencia de usuario:** Flutter incluye Material Design de Google y Cupertino de Apple, con lo que la experiencia de usuario es óptima y los interfaces de usuario idénticos a los de las aplicaciones desarrolladas por las propias compañías.
- **Tiempo de carga:** Con Flutter se experimentan tiempos de carga por debajo de un segundo en cualquiera de los soportes iOS o Android, lo que permite una experiencia óptima al usar la aplicación.
- **Desarrollo ágil y rápido:** Gracias a la característica hot-reload, puedes programar y ver los cambios en tiempo real en tu dispositivo o en los simuladores lo que agiliza el tiempo de desarrollo de la aplicación.

2.2.4 Desarrollo de aplicaciones móviles

Para Margaret Rouse (2017) el desarrollo de aplicaciones móviles es el conjunto de procesos y procedimientos involucrados en la escritura de software para pequeños dispositivos como teléfonos inteligentes o tabletas, es similar al desarrollo de aplicaciones web, y tiene sus raíces en el desarrollo de software más tradicional. Una diferencia fundamental, sin embargo, es que las aplicaciones móviles a menudo se escriben específicamente para aprovechar las características únicas que ofrece un dispositivo móvil en particular. Igualmente, Margaret Rouse (2017) asegura que las aplicaciones muestran un rendimiento óptimo en un dispositivo determinado el cual se debe desarrollar una aplicación (app) de forma nativa en ese dispositivo, lo cual significa que, a un nivel muy bajo, el código se escribe específicamente para el procesador de un dispositivo particular. Una forma de asegurar que las aplicaciones muestran un rendimiento óptimo en un dispositivo determinado es desarrollar la aplicación de forma nativa en el dispositivo.

2.2.5 Pruebas de caja negra

Según Terrera (2017) las pruebas de caja negra son una forma de derivar y seleccionar datos, condiciones y casos de prueba a partir de la documentación de requerimientos del sistema. Para Terrera (2017), las pruebas de caja negra también son unas técnicas de pruebas de software en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna del código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software. Las pruebas de caja negra se enfocan solamente en las entradas y salidas del sistema, tomando en cuenta los requerimientos del software.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA EMPLEADA

En este capítulo se describe el marco de trabajo que se utilizó para llevar a cabo el desarrollo de la investigación, la naturaleza de investigación, la población y muestra, las técnicas para analizar la información y la metodología del producto, y cuáles son las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Mismo que permitirá controlar, estructurar y planear el desarrollo del proyecto.

3.1 Naturaleza de la investigación

La investigación se enfoca en un paradigma positivista, ya que, según Zayas, P. (2010), constituye un modelo de la investigación científica y añade características como el de la orientación nomotética de la investigación, la formulación de hipótesis, su verificación y la predicción a partir de las mismas, la sobrevaloración del experimento, el empleo de métodos cuantitativos y de técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.

El desarrollo de la investigación se realizó con enfoque cuantitativo ya que según Gómez (2006) este enfoque utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación. Además, menciona que confía en la medición numérica, el conteo y en el uso de la estadística para intentar establecer con exactitud patrones de una población.

El tipo de investigación que seleccionó fue el de campo porque según Manuel, E.(2016) es el proceso que permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social también para estudiar alguna situación para así poder diagnosticar necesidades y problemas que están afectando, esta investigación es realizada en el propio sitio del lugar del objeto de estudio permitiendo un conocimiento más a fondo por parte del investigador, manejando los datos con más seguridad.

El nivel de investigación será de tipo descriptivo ya que Meyer, J. (2006) la define como en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a

través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Según Meyer, J. (2006) los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Según Zita, A. (2020) una población se refiere al universo, conjunto o totalidad de elementos sobre los que se investiga o se hace estudios, la cual se puede clasificar según la cantidad de individuos que la conforman y comparten características en común.

La población a estudiar son los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, comprendida por 562 estudiantes matriculados en el periodo de octubre - febrero del 2021.

3.2.2 Muestra

Para López(2004) una muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica, la muestra es una parte representativa de la población.

Otro aspecto a considerar es la lógica que tiene el investigador para seleccionar la muestra, los autores Pineda, Canales y Alvarado(1994). Indican que por ejemplo si se tiene una población de 100 individuos habrá que tomar por lo menos el 30% para no tener menos de 30 casos, que es lo mínimo recomendado para no caer en la categoría de muestra pequeña. Pero si la población fuere 50.000 individuos una muestra del 30 % representará 15.000; 10% serán 5.000 y el 1% dará una muestra de 500. en este

caso es evidente que una muestra de 1% o menos será la adecuada para cualquier tipo de análisis que se debe realizar.

Para calcular la muestra se tomará como base la fórmula planteada por Pineda, Canales y Alvarado(1994):

$$M = \frac{N}{(N-1)*K^2+1}$$

Donde:

M= muestra

N= Es el número total de estudiantes

K= margen de error (puede ser 10%, 8%, 20%) para la fórmula, el porcentaje a usar debe ser expresado en decimales.

El tamaño de la muestra depende de factores, sobre todo en el criterio de selección de los componentes de la muestra. Por lo que en este caso se ha realizado en base a un criterio de azar o aleatorio, permitiendo involucrar componentes, en este caso los estudiantes independiente de la carrera y el nivel que estén cursando. Al final de todo lo que importa es que cumpla con el requisito de representatividad.

- La muestra calculada aplicando la fórmula ya mencionada para el desarrollo del proyecto es el total de 114 estudiantes con un margen de error del 8%.

N = 562 Estudiantes

K = 8% (0.08 a decimales)

$$\frac{562}{(562-1)*0,0064+1}$$

M = 156 estudiantes.

Como se mencionó, se ha seleccionado en ese caso un muestreo aleatorio simple por lo que los elementos se eligen de una lista azar, funcionando más eficazmente cuando el universo es reducido y homogéneo.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica principal a utilizar en la presente investigación es la encuesta (ver anexo 2), la cual es definida por Grasso (2006, p. 13) de la siguiente manera:

[...]un método de investigación importante, la cual permite obtener información de un número considerable de personas, ayudando a la exploración de la opinión pública y sobre los valores vigentes en una sociedad, temas de significación científica y de importancia en sociedades democráticas. Asimismo, la encuesta permite obtener datos de manera más sistemática que otros procedimientos de observación. La encuesta hace posible el registro detallado de los datos, el estudiar una población a través de muestras con garantías de representatividad, la generalización de las conclusiones con conocimiento de los márgenes de error y el control de algunos factores que indican sobre el fenómeno a observar.

En base a esta técnica se procede a reunir información mediante un cuestionario en esta herramienta se llevará a cabo mediante el uso de Google Forms, que facilitará un mejor alcance hacia los estudiantes.

Para el instrumento se ha desarrollado en base a un cuestionario el cual Arturo R.(2006) lo define como un instrumento de investigación el cual se utiliza para recoger información de manera útil y eficaz en un tiempo relativamente breve, en el cuestionario también se puede dar el uso de preguntas cerradas, abiertas o mixtas (ver anexo 1).

3.4 Técnicas de análisis de la información

La técnica a usarse para el análisis de información es la representación gráfica de datos que según Gámez (2009). los gráficos estadísticos transmiten información de modo más expresivo, y permite, con un solo golpe de vista, entender de que se nos habla, observar sus características más importantes, incluso sacar alguna conclusión sobre el comportamiento de la muestra donde se está realizando el estudio.

Los gráficos a utilizarse para el análisis son:

Histogramas: Los datos se analizarán mediante el uso de la herramienta de histogramas ya que según Gehisy (2017) indican la frecuencia de un hecho mediante una distribución de los datos. Los histogramas no se pueden elaborar con atributos, sino con variables medibles tales como peso, temperatura, tiempo, donde vendría a ser una representación en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el eje vertical se representan las frecuencias y en el eje horizontal los valores de las variables.

Gráficos de Barras:

Según Mendez, A. (2020) los gráficos de barras es una representación gráfica de un conjunto de datos de diferente categoría. El valor de cada categoría se muestra como una barra rectangular de ancho fijo y altura proporcional al valor representado (mientras más larga la barra, mayor será su valor). Las categorías se muestran en uno de los ejes del gráfico y los valores se trazan en el otro eje. Las barras parten desde una línea base común que permite una fácil comparación de los valores.

3.5 Metodología del producto

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó la metodología SCRUM. Mariño y Alfonzo(2014) la definen como un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos y se estructura en ciclos de trabajo llamados Sprints. Es además, una colección de procesos para la gestión de proyectos que permite centrarse en la entrega de valor para el cliente y la potenciación del equipo para lograr su máxima eficiencia, dentro de un esquema de mejora continua.

3.5.1 Roles

Según Trigas (2012) en SCRUM existen 2 roles:

- Las personas que están comprometidas con el proyecto y el proceso Scrum, los cuales son los siguientes:

Propietario del producto

Según Palacio (2015), el propietario del producto (product owner) es quien toma las decisiones del cliente. Su responsabilidad es el valor del producto, encargado de escribir cada una de las ideas de forma ordenada y cada una por

prioridad tratando de simplificar la comunicación y toma de decisiones, es necesario que este rol recaiga en una única persona.

Equipo de desarrollo

Para Palacio (2015) el equipo de desarrollo lo forman el grupo de profesionales que realizan el incremento de cada sprint. Se recomienda que un equipo Scrum tenga entre 3 y 8 personas. Más allá de 8 resulta más difícil mantener la comunicación directa, y se manifiestan con más intensidad los roces habituales de la dinámica de grupos (que comienzan a aparecer a partir de 6 personas). En el cómputo del número de miembros del equipo de desarrollo no se consideran ni el Scrum Master ni el propietario del producto.

Scrum Master

Según Palacio (2015) Scrum Master es el responsable del cumplimiento de las reglas de un marco de scrum técnico, asegurando que se entienden en la organización, y se trabaja conforme a ellas. Proporciona la asesoría y formación necesaria al propietario del producto y al equipo. Realiza su trabajo con un modelo de liderazgo servil: al servicio y en ayuda del equipo y del propietario del producto.

- Las personas que no son parte del proceso de Scrum pero es necesario que formen parte de la retroalimentación de la salida del proceso y así poder revisar y plantear cada sprint, los cuales son los siguientes:

Usuarios

Es el destinatario del producto final.

Stakeholders

En base a Trigas (2012) las personas que no son parte del proceso de Scrum pero es necesario que formen parte de la retroalimentación de la salida del proceso y así poder revisar y plantear cada sprint.

Managers

Para Trigas (2012) toma las decisiones finales participando en la selección de los objetivos y de los requisitos.

Para Trigas (2012) Scrum cuenta con los siguientes elementos:

- **Product Backlog:**

Es el inventario en el que se almacenan todas las funcionalidades o requisitos en forma de lista priorizada. Estos requisitos serán los que tendrá el producto o los que irá adquiriendo en sucesivas iteraciones.

- **Sprint Backlog:**

Es la lista de tareas que elabora el equipo durante la planificación de un Sprint. Se asignan las tareas a cada persona y el tiempo que queda para terminarlas.

- **Incremento:**

Representa los requisitos que se han completado en una interacción y que son perfectamente operativos, según los resultados que se obtengan, el cliente puede ir haciendo los cambios necesarios y replanteando el proyecto.

3.5.2 Eventos de SCRUM

Para Palacio (2015) existen 5 eventos que componen SCRUM, siendo el quinto, la cuarta reunión que se incorporó en la primera década del año 2000:

Sprint: nombre que recibe cada iteración de desarrollo. Es el núcleo central que genera el pulso de avance por tiempos prefijados (time boxing).

Reunión de Planificación del sprint: reunión de trabajo previa al inicio de cada sprint en la que se determina cuál va a ser el objetivo del sprint y las tareas necesarias para conseguirlo.

Scrum diario: breve reunión diaria del equipo, en la que cada miembro responde a tres cuestiones:

- 1.- El trabajo realizado el día anterior.
- 2.- El que tiene previsto realizar.
- 3.- Cosas que puede necesitar o impedimentos que deben eliminarse para poder realizar el trabajo.

Cada persona actualiza en la pila del sprint el tiempo o esfuerzo pendiente de sus tareas, y con esta información se actualiza a su vez el gráfico con el que el equipo monitorea el avance del sprint (burndown)

Revisión del sprint: análisis e inspección del incremento generado, y adaptación de la pila del producto si resulta necesario.

Retrospectiva del sprint: revisión de lo sucedido durante el Sprint. Reunión en la que el equipo analiza aspectos operativos de la forma de trabajo y crea un plan de mejoras para aplicar en el próximo sprint.

3.5.3 Estimación de proyectos

Para realizar la estimación del proyecto se utilizará la técnica Puntos de historia, como una de las más usadas en proyectos sobre metodología SCRUM. Según Garzas (2014) se manejan dos parámetros fundamentales: la velocidad del equipo y la manera en que se mide la cantidad de trabajo a realizar (o que ya se ha hecho). Garzas (2014) también afirma que se puede obtener la estimación del tiempo a partir de la velocidad, la cual se calcula sumando el número de puntos historia (o las horas) de cada historia de usuario terminada.

Según Atlassian (2020) los puntos de historia evalúan el esfuerzo relativo del trabajo en un formato a lo Fibonacci (0, 0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 20, 40, 100).

Con esos datos Garzas (2014) afirma que los puntos de historia total de un Sprint se obtienen sumando los puntos de historia respectivos del total de historias realizadas dentro del tiempo estimado del Sprint.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

En este capítulo se muestra el proceso que se llevó a cabo para la realización de la aplicación con sus respectivos pasos y las herramientas empleadas para la misma.

4.1. Planificación del proyecto de software

El desarrollo de la aplicación móvil que se propone en este trabajo desencadena un proyecto de software que ha sido planificado a partir de los lineamientos de esta disciplina y respetando además el marco metodológico SCRUM. A continuación, se muestran los detalles de esta planificación:

4.1.1 Recursos Humanos, Hardware y Software.

Los recursos humanos que se utilizaron para el desarrollo del presente trabajo de titulación son los autores del mismo, los cuales se presentan a continuación (ver Tabla 1)

Tabla 1: Recursos humanos. Fuente: Autores de la tesis

Recursos Humanos	Cargo
JUAN CARLOS CATAGÑA TIPANTUÑA	Desarrollador
BRYAN VINICIO YANDÚN HURTADO	Desarrollador

En cuanto a los recursos de hardware se utilizó dos equipos los cuales cuentan con las especificaciones que se mencionan en la Tabla 2.

Tabla 2: Recursos de hardware. Autor: Autores de la tesis

Equipo de sobremesa	
Especificación	Detalle
Procesador	Intel i3-7100 (4) @ 3.900GHz

Memoria RAM	16 GB
Memoria de almacenamiento	128 GB SSD
Sistema Operativo	Manjaro Linux x86_64
Tarjeta gráfica	Intel HD Graphics 630
Equipo portátil	
Especificación	Detalle
Procesador	Intel Core i7-8750H
Memoria RAM	12 GB
Memoria de almacenamiento	1 TB SSD
Sistema Operativo	WINDOWS 10
Tarjeta gráfica	NVIDIA GEFORCE 1050

Los recursos de software utilizados para el desarrollo de la aplicación son 5, los cuales se mencionan a continuación (ver Tabla 3):

Tabla 3: Recursos de software Autor: Autores de la tesis

Software	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • Android Studio • VIM Editor 	Editores de código
Flutter v1.22	Framework de desarrollo de aplicaciones
Adobe XD	Software para diseño de interfaces gráficas
Android Emulator	Emulador de S.O. Android para correr

	aplicaciones desarrolladas en Flutter o Java.
Firefox	Navegador web

4.1.2. Estimación del proyecto

Para calcular la estimación del proyecto, se utilizó la técnica de puntos de historia aplicando los siguientes pasos:

Antes del proceso de estimación se colocaron las historias de usuario clasificados en cada Epic o Sprint, usando la herramienta de gestión de proyectos (Jira).

Mediante una App de Scrum Planning Poker, descargada en el dispositivo móvil, se seleccionó una tarjeta por cada miembro del equipo para representar la estimación propuesta a cada historia de usuario. El puntaje acordado por el equipo fue el utilizado como estimación de cada historia.

Al culminar cada Sprint o el Epic, se procedió a contar las historias de usuario que fueron completadas y adicionalmente sus puntos de historia correspondientes.

Al conocer el total de puntos sumados de las historias de usuario, se procedió a registrar el valor total de estimación para el sprint en una tabla (ver Tabla 4), indicándose el número de Sprint y el total de puntos completados dentro del mismo.

Tabla 4: Estimación de Sprints Autores: Autores de la tesis

Iteración o Sprint	Historias	Velocidad (puntos historia completados)
Sprint 1: Estructuración del proyecto	1: Crear widgets genéricos	8
	2: Crear variables globales	2
	3: Crear y subir proyecto a GitHub	2

Total del Sprint	3	12
Sprint 2: Pantallas Ingreso y Registro	1: Diseño pantalla inicio	8
	2: Diseño pantalla registro	5
	3: Diseño pantalla login	5
	4: Crear navegación entre pantallas	8
Total del Sprint	4	26
Sprint 3: Desarrollo pantalla principal	1: Crear widgets genéricos pantalla principal	5
	2: Conexión de NavigationBar Widget con pantallas	5
	3: Implementar título en cada pantalla	3
	4: Diseño pantalla dashboard	5
	5: Diseño de pantalla de horario personal	8
	6: Diseño de pantalla de Calificaciones	5
	7: Implementar récord académico en Calificaciones	5

	8: Diseño de pantalla de configuración	5
Total del Sprint	8	41
Sprint 4: Desarrollo backend	1: Conectar Google Sheets de horarios con pantalla de horarios	5
	2: Conectar App con Script de UNIB.E	8
	3: Implementación de visualización de períodos, primero el actual y luego los demás períodos.	5
	4: Implementación visualización de atributos por orden en Calificaciones	5
	5: Implementación de orden de matrículas en la sección Récord académico	5
	6: Implementación de función de Drag and Drop en la sección Horario	8
	7: Implementación de función de editar horario	5

	8: Implementación de acceso a página Web UNIBE desde la sección Configuración	5
	9: Implementación de caché.	8
Total del Sprint	9	54
Sprint 5: Pruebas y compilación	1: Implementación de pruebas	3
	2: Corrección de errores	5
	3: Compilación de la aplicación para Android	5
	4: Compilación de aplicación para iOS	8
	5: Publicación de la Aplicación en Google Play	5
Total del Sprint	5	26
TOTAL DEL PROYECTO	159	

Al tener al menos los 2 primeros Sprints con sus respectivos puntos de historia ya se pudo calcular la velocidad media del equipo, la cual se obtiene del valor promedio de la sumatoria de todos los puntos de historias completados. Esa suma se divide para el total de sprints completados, en este caso como es 2 se obtiene un valor de:

$$\text{Velocidad media} = (12+26) / 2$$

$$\text{Velocidad media} = \mathbf{19}$$

Una vez que se obtuvo el valor de la velocidad media se puede hacer la estimación del tiempo que se llevará a cabo para culminar el proyecto. Para ello, se suma todos los puntos de todas las historias de usuario del proyecto, lo que nos da un total de **159**. Esos puntos se dividen para la velocidad media que es de 19. Dando un total de 8,36. Este resultado debe ser promediado, lo que en este caso sería **8**. El valor obtenido se multiplica por el valor de semanas de cada iteración. Como cada iteración o Sprint fue de 2 semanas, entonces el valor total de semanas que durará el proyecto es de 16 semanas.

4.1.3. Ruta del proyecto especificada en el cronograma del proyecto.

Para realizar la ruta del proyecto se creó un diagrama de Gantt. el cual se encuentra disponible en el siguiente link:

(<https://drive.google.com/file/d/1CjoNIPABbZgPtclwKb1KKgGUrRQqNmGe/view?usp=sharing>), donde se muestra el Diagrama de Gantt que representa la planificación del desarrollo del proyecto. Es importante resaltar que este cronograma que se presenta ha sido obtenido a partir de la planificación automática que se realizó en la herramienta de gestión de proyecto usada (Jira).

Las iteraciones o Sprint representadas en el diagrama de Gantt son las siguientes (ver Tabla 5):

Tabla 5: Sprints representados en el diagrama de Gantt.

Iteración o Sprint	Historias	Tiempo en Semanas
Sprint 1: Estructuración del proyecto	Crear Widgets Genericos	2 semanas
	Crear Variables globales	
	Crear Subir proyecto a GitHub	

Sprint 2: Pantallas Ingreso y Registro	Creación base de datos Firebase	2 semanas
	Conexión Firebase con la App	
	Diseño Pantalla de Inicio	
	Diseño pantalla de Registro	
	Diseño Pantalla Login	
	Crear Navegación entre pantallas	
Sprint 3: Desarrollo Pantalla Principal	Crear Widgets genericos	2 semanas
	Conexión de NavigationBar Widget con pantallas	
	Implementar título en cada pantalla	
	Diseño pantalla Dashboard	
Sprint 4: Desarrollo Backend	Conectar Google Sheets de horarios con pantalla de horarios	2 semanas
	Conectar Google Sheets de horarios con pantalla de horarios	
	Implementación de visualización de períodos, primero el actual y luego los demás períodos.	

	Implementación visualización de atributos por orden en Calificaciones	
	Implementación de orden de matrículas en la sección Récord académico	
	Implementación de función de Drag and Drop en la sección Horario	
	Implementación de función de editar horario	
	Implementación de acceso a página Web UNIBE desde la sección Configuración	
	Implementación de caché.	
Sprint 5: Implementación y Compilación	Implementación de pruebas	2 semanas
	Corrección de errores	
	Compilación de la aplicación para Android	
	Compilación de aplicación para iOS	
	Publicación de la Aplicación en Google Play	
TOTAL	16 Semanas	

Los resultados de la planificación arrojan un orden de ejecución de todas las tareas planificadas (product backlog) en un rango de fecha específico para cada sprint del proyecto. En cada tarea se indica el tiempo estimado y el recurso asignado para su ejecución.

4.1.4. Herramienta de gestión de proyecto empleada.

La herramienta empleada para la gestión del proyecto es Jira donde Atlassian (2020) la define como un gestor de incidencias y errores, siendo una herramienta de gestión de trabajo para todo tipo de casos de uso, desde la gestión de requisitos y casos de prueba hasta el desarrollo de software ágil.

4.1.5. Sistema de control de versiones utilizado.

Para el sistema de control de versiones se optó por utilizar es GitHub donde Souza (2020) la define como una red social de desarrolladores donde la primera parte del nombre, *Git*, se debe al uso del sistema de control de versiones y la segunda parte, *Hub*, tiene que ver con la conexión entre los profesionales de programación de cualquier parte del mundo.

Además, GitHub es una de las plataformas de trabajo colaborativo en línea más grandes del mundo, aquí los usuarios comparten sus proyectos, y las personas de cualquier parte del mundo pueden trabajar en paralelo en ellos.

4.2. Análisis y Diseño

4.2.1. Visionamiento y alcance

En esta sección se hace referencia a cada una de las funcionalidades que presenta el sistema a desarrollar, los requerimientos funcionales y cada una de las respectivas Historias de usuario.

4.2.1.1 Nombre del producto

El nombre consta de un conjunto de 3 palabras: 2 palabras en inglés (GoClass) conjuntas que hacen al significado de: Ir a clase, y la tercera palabra (UNIB.E) que representa las iniciales del nombre de Universidad Iberoamericana del Ecuador.

4.2.1.2 Cliente Objetivo (Target customer)

La aplicación móvil estará destinada hacia los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

4.2.1.3 Funcionalidades del sistema:

El estudiante al momento de ingresar en la aplicación móvil con sus datos personales, aparecerá una vista por defecto que mostrará la clase actual con su hora de inicio y fin, con su respectiva aula, laboratorio o taller. Una sección de calificaciones que dará acceso a todas las calificaciones del período actual que está cursando el estudiante y otra sección de inasistencia que mostrará sus inasistencias de las materias del período actual, dando un acceso rápido a la información de mayor prioridad para el estudiante.

Aparte de la vista descrita precedentemente, contará con otras opciones a seleccionar que son: Récord académico, Horarios (Consultar horarios generales y Configurar horario), Calificaciones e inasistencias y Ajustes.

En la opción Récord académico el estudiante podrá visualizar una lista de las materias que tiene aprobadas y por aprobar.

El estudiante podrá crear su propio horario, en base a las materias que desea incluir en su carga académica del período, añadiendo a las mismas la hora de inicio y fin en cada día de la semana y su correspondiente docente. De esa manera su horario se mostrará de forma inmediata al terminar de añadir todas sus materias con sus respectivos datos.

Todos los datos que el estudiante agregue en su horario quedarán almacenados en el servidor, de tal manera que los datos no se perderán al cerrar sesión.

En la opción de Calificaciones e inasistencias, el estudiante podrá conocer las calificaciones de sus materias en cada aporte del período y sus promedios generales.

Desde la opción de ajustes, se podrá visualizar su perfil y acceder de forma rápida a la Página Web de la Universidad y a la página web de encuesta hacia los docentes.

También contará con una Caché (ante memoria o memoria intermedia), que permitirá al estudiante consultar su información sin necesidad de conectarse a internet, por lo que sus datos se actualizarán con internet sólo si existe algún cambio en su información. De esta manera se ayuda al estudiante a ahorrar sus datos móviles teniendo siempre su información a la mano de forma rápida y sencilla.

Las funcionalidades del sistema fueron definidas a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de la UNIB.E para este fin (ver Anexo 1). Los resultados obtenidos fueron tabulados y pueden ser consultados en Anexos los anexos (ver Anexo 2). A continuación, se muestran las historias de usuario definidas como especificación de las funcionalidades del sistema (ver Tabla 6).

Tabla 6: Historia de usuario Autor: Autores de la tesis

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Estudiante
Nombre historia: Diseño pantalla Registro	
Prioridad en negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 1
Programadores Responsables: Juan Carlos Catagña	
Descripción: Yo como estudiante quiero seleccionar la opción de registrarse ingresando el número de cédula para posteriormente verificar que sea estudiante de la UNIB.E.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	

Número: 2	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Diseño Pantalla Login	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 2
Programadores Responsables: Bryan Yandún	
Descripción: Yo como estudiante quiero iniciar sesión con mi número de cédula y una contraseña para luego quedar guardada su sesión, para así poder acceder a la aplicación.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Diseño pantalla Dashboard	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 2
Programadores Responsables: Juan Carlos Catagña	
Descripción: Yo como estudiante quiero visualizar un dashboard, el cual me mostrará el título: Hola, seguido del primer nombre del estudiante y debajo el nombre de la carrera a la que pertenece; eso sería el encabezado. Debajo se mostrará una sección llamada: "Clase de hoy" y una Card con la clase actual del estudiante dependiendo del horario actual de consulta en la aplicación, mostrando el nombre de la materia, la hora de inicio y fin, el docente y su respectiva aula, laboratorio o taller para así poder acceder a la clase pendiente.	
Observaciones: Ninguna	

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Diseño de pantalla de horario personal	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 8	Iteración Asignada: 2
Programadores Responsables: Bryan Yandún	
Descripción: Yo como estudiante quiero acceder a la opción de horarios de cada clase para poder visualizar los horarios generales que ofrece cada carrera (horarios por niveles), los cuales podrán ser consultados y a partir de ellos poder configurar el propio horario personal, incluyendo las materias que se cursarán en el período.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Diseño de pantalla de Calificaciones	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 2
Programadores Responsables: Juan Carlos Catagña	
Descripción: Yo como estudiante quiero visualizar mis calificaciones para obtener el promedio total de todas las materias del período actual y por debajo las materias del período actual con sus respectivas calificaciones y por aportes.	
Observaciones: Ninguna	

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Implementar récord académico en Calificaciones	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 2
Programadores Responsables: Bryan Yandún	
Descripción: Yo como estudiante quiero acceder a mi récord académico desde la opción de calificaciones para poder visualizar una vista de las asignaturas que tengo pendientes a aprobar, según el semestre que vaya a cursar y el estado de: Aprobado o Reprobado.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Diseño de pantalla de configuración	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 2
Programadores Responsables: Juan Carlos Catagña	
Descripción: Yo como estudiante quiero visualizar la información del perfil: Nombres y Apellidos completos, la carrera a la que pertenece, un link directo a la plataforma Moodle de la Universidad, un link directo a la página oficial de la Universidad, un link directo a la encuesta para evaluación a los docentes, la versión de la Aplicación móvil, la opción de Cerrar Sesión para así poder editar mi información.	

Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Visualización de atributos por orden en Calificaciones.	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 3
Programadores Responsables: Bryan Yandún	
Descripción: Yo como estudiante quiero visualizar la información de calificaciones de una materia, de forma ordenada empezando por Nombre, Calificación, Inasistencias, Estado, para visualizar mejor la información de la misma.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Drag and Drop en la sección Horario	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 8	Iteración Asignada: 3
Programadores Responsables: Juan Carlos Catagña	
Descripción: Como estudiante quiero realizar un drag and drop en la sección de horarios para tener la posibilidad de arrastrar y soltar cada una de las opciones de información que hay en los horarios.	
Observaciones: Ninguna	

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Editar horario	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 3
Programadores Responsables: Juan Carlos Catagña	
Descripción: Yo como estudiante quiero editar la información que se desee al respecto, dígase: día u hora indicada. Para ello se deberá seleccionar la materia que se desea editar y la aplicación mostrará un custom dialog para poder editar o modificar los datos de la materia, para mantener actualizado la información de mis materias.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	
Número: 11	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Acceso a página Web UNIBE.	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 3
Programadores Responsables: Bryan Yandún	
Descripción: Yo como estudiante quiero acceder a la página de la UNIBE desde la aplicación, para poder acceder de forma instantánea.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	

Número: 12	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Implementación de caché.	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 8	Iteración Asignada: 3
Programadores Responsables: Juan Carlos Catagña	
Descripción: Yo como estudiante quiero poder acceder a mi información académica sin necesidad de estar conectado a internet para tener siempre la información a la mano.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	
Número: 13	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Compilación de la aplicación para Android	
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 5	Iteración Asignada: 4
Programadores Responsables: Bryan Yandún	
Descripción: Yo como estudiante quiero obtener la aplicación en mi dispositivo Android para usarlo con mayor seguridad.	
Observaciones: Ninguna	
Historia de Usuario	
Número: 14	Usuario: Estudiante
Nombre Historia: Compilación de aplicación para iOS	

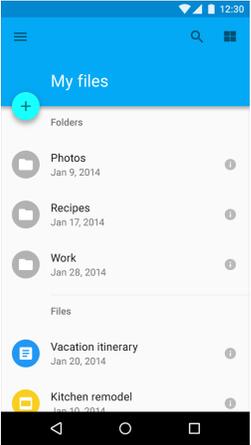
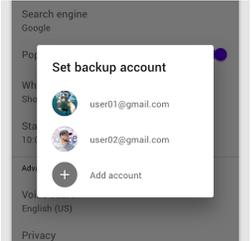
Prioridad en Negocio: Alta	
Puntos estimados: 8	Iteración Asignada: 4
Programadores Responsables: Juan Carlos Catagña	
Descripción: Yo como estudiante quiero obtener la aplicación en mi dispositivo iOS para usarlo con mayor seguridad.	
Observaciones: Ninguna	

4.2.1.4 Glosario de términos

Para realizar el glosario se tomó en cuenta los términos que no son muy conocidos por personas externas al informe de investigación. (ver Tabla 6).

Tabla 7. Glosario de términos.

Término	Significado	Alias	Ejemplo
RF	Requisito Funcional	Requisito Funcional	El usuario debe ingresar con su correo y contraseña
Card	Elemento visible de la interfaz gráfica, por lo general de forma rectangular que da un aspecto de carta que contiene otros elementos visibles como texto, imágenes, etc.	Carta	

<p>View</p>	<p>Son todos aquellos elementos de una aplicación que sirven para que el usuario interactúe con la herramienta.</p>	<p>Vista</p>	
<p>Custom Dialog</p>	<p>Es una ventana pequeña que le indica al usuario que debe tomar una decisión o ingresar información adicional. Por lo general no ocupa toda la pantalla y, generalmente, se usa para eventos modales que requieren que los usuarios realicen alguna acción para poder continuar.</p>	<p>Diálogo personalizado</p>	
<p>Caché</p>	<p>Memoria auxiliar, de alta velocidad, que está hecha para realizar copias de algunos archivos o datos a los que el sistema necesitará acceder rápidamente.</p>	<p>Memoria intermedia</p>	<p>Imágenes que se guardan en el dispositivo para evitar cargarse de nuevo al momento de acceder nuevamente a la aplicación.</p>

Flutter	Quality Devs. (2019). Define a flutter como un framework de código abierto desarrollado por Google para crear aplicaciones nativas de forma, fácil, rápida y sencilla.	Flutter	
Android	En base a ARIMETRICS. (2012) Android es un sistema operativo diseñado por la compañía Google, basado en el sistema operativo Linux, cuyo objetivo inicial fue fomentar el uso de un sistema de tipo abierto, gratuito, multiplataforma y muy seguro, adaptado a los dispositivos móviles como smartphones y tablets.	Android	
Dispositivo móvil	Ramírez, A. R., & Cruz Cuéllar, C. (2014) Define un dispositivo móvil como a un dispositivo, con algunas capacidades de procesamiento de datos, que puede tener una conexión permanente o intermitente a una red, con una memoria muy limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones para distintos usos.	Dispositivo móvil	

<p>iOS</p>	<p>Gargiulo, G. (2017). Define a iOS como un sistema operativo creado por Apple originalmente para el iPhone, luego fue portado para los iPad y iPod touch, La primera vez que se presentó al público fue en el año 2007 cuando Steve Jobs mostró en la keynote de ese año el nuevo Smartphone que venía siendo desarrollado por la compañía desde hacía unos años.</p>	<p>iOS</p>	
<p>SDK</p>	<p>Internet, A. T. (2019) define a un SDK como el acrónimo de <i>Software Development Kit</i> (Kit de desarrollo de software). El SDK reúne un grupo de herramientas que permiten la programación de aplicaciones móviles.</p>	<p>SDK</p>	<p>SDK para entornos de programación.</p> <p>SDK para el mantenimiento de aplicaciones.</p> <p>SDK de marketing y publicidad.</p>

<p>Horario de clases</p>	<p>Fernández y Cosamalon (2016) definen a un horario de clases como aquello que tiene relación o que pertenece a las horas, su uso más habitual está vinculado al periodo temporal durante el que se lleva a cabo una actividad, el cual debe estar organizado por horas y materias.</p>		
<p>Récord académico</p>	<p>Según Castellanos (2014) un récord académico es un documento firmado por las Autoridades del Núcleo, y su emisión tarda una (1) semana aproximadamente. Contiene todas las notas de las materias cursadas por el estudiante, de todos los semestres, de igual manera, si se requiere el Reporte de Notas, se puede imprimir y si se desea también se puede llevar a la firma y sello. Este reporte es por Semestre.</p>		
<p>Carga académica</p>	<p>(Comunicación de Secretaría Académica 2016). Define a la carga académica como el conjunto de asignaturas y actividades valoradas en horas, sea de carácter obligatorio</p>		

	o electivo, en la que se inscribe y cursa el estudiante durante el período académico vigente.		
--	---	--	--

4.2.2 Modelo de procesos

Para realizar el modelo de procesos se ha utilizado la notación BPMN la cual representa el flujo de acciones que puede seguir un usuario durante su interacción con la aplicación.

Se presenta una piscina con tres calles para indicar a quién corresponde cada una de las actividades que se definen en el flujo:

- Estudiante: acciones que realiza un estudiante.
- Sistema: la respuesta del sistema ante cada acción recibida.

El modelo fue construido haciendo uso de la herramienta de modelado online *diagrams.net*. el cual se encuentra disponible en el siguiente link (<https://drive.google.com/file/d/1c2qFNViN-cpFrv2CuwnmVVle1dtTdi47/view?usp=sharing>).

4.2.3 Diagrama de clases

Para elaborar el diagrama de clases de la aplicación se usó una librería llamada *dcdg* en su versión 2.0.1, obtenida del repositorio en Google Drive en la cual se adjunta el link a la imagen para poder ver el modelo:

(<https://drive.google.com/file/d/11ZLgli2Rb60-OzMmYqGLSr9casysaglu/view?usp=sharing>) para generar los diagramas utilizados en el proyecto de Flutter. Por lo que en el siguiente gráfico (ver Figura 4) se puede visualizar las clases que permitirá a la aplicación interactuar con los datos.

Entre las clases más relevantes que se puede visualizar en la imagen tenemos: *career*, *students*, *signature*, *period*. La clase *student*, tiene una clase *career*, y esta clase está compuesta por *period*, y esta última por *signature*. Estas clases son parte de los modelos que fueron usados con el objetivo de crear la arquitectura del proyecto. El resto de clases corresponden al manejo de los Widgets del proyecto, se puede apreciar que están conectadas a 3 tipos de clase mediante la función *extends*, las cuales son: *State<T>*, *StatefulWidget* y *StatelessWidget*. Estas clases son las encargadas de permitir asignar estados a un Widget dependiendo de su uso. En este caso las clases *State<T>* y *StatefulWidget* son las que permiten asignar estados al *Widget*, mientras que *StatelessWidget* son las que no manejan estados, por lo que muestran al *Widget* tal y como está sin presentar ningún cambio. De esa manera el Framework permite dar un mejor uso de recursos a la aplicación, evitando la saturación de memoria.

4.2.4 Diseño de Base de Datos

Para el desarrollo de la aplicación móvil se realizaron 2 bases de datos una de tipo Relacional y la otra de tipo no Relacional.

4.2.4.1 Base de Datos tipo Relacional

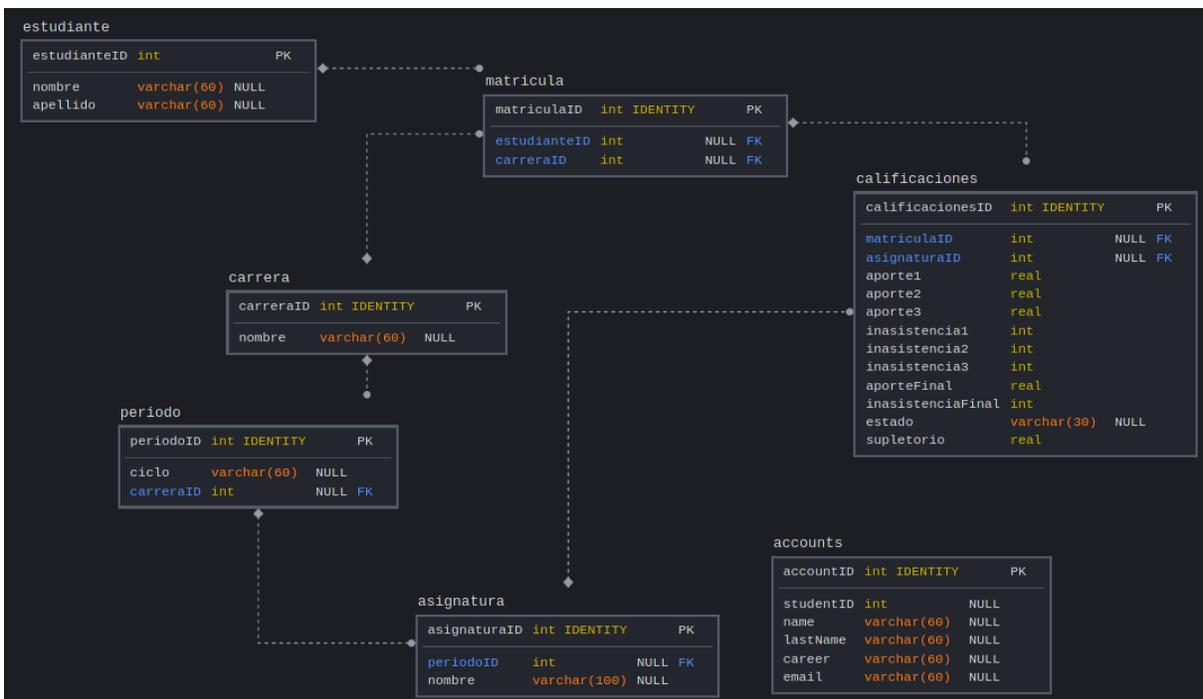
Se utilizó la base de datos relacional SQL Server, con el objetivo de poder obtener los datos relacionados a las calificaciones de los estudiantes.

Es importante destacar que se hizo uso del gestor de base de datos SQL Server proporcionado por la propia universidad, ya que la UNIB.E lo utiliza para almacenar los

datos académicos de cada uno de los estudiantes, permitiendo evitar complicaciones en caso de integrar la Aplicación Móvil con la base de datos de la UNIB.E.

A continuación (ver Figura 5), se muestra los datos necesarios que se utilizarán para mostrar en la aplicación.

Figura 1: Diagrama de Base de datos SQL



El diagrama de la base de datos SQL cuenta con 6 tablas: matrícula, calificaciones, carrera, estudiante, período, asignatura.

La tabla de *matrícula* permitirá mostrar las carreras a la que el estudiante está matriculado permitiendo así incluir la de idiomas. Por lo que la tabla de carrera incluirá solo un ID y un nombre. Y la de estudiante tendrá sólo su nombre y apellido y su ID que será representado por su número de cédula.

En el caso de la tabla de *período* tendrá una carrera a la cual le corresponde, el ciclo de fecha de inicio y fin del mismo, y su respectivo ID.

La tabla de *calificaciones* cuenta con 2 llaves foráneas las cuales son: matrícula y asignatura.

La tabla de *asignatura* cuenta sólo con una llave foránea que es la de período al cual pertenece y su nombre.

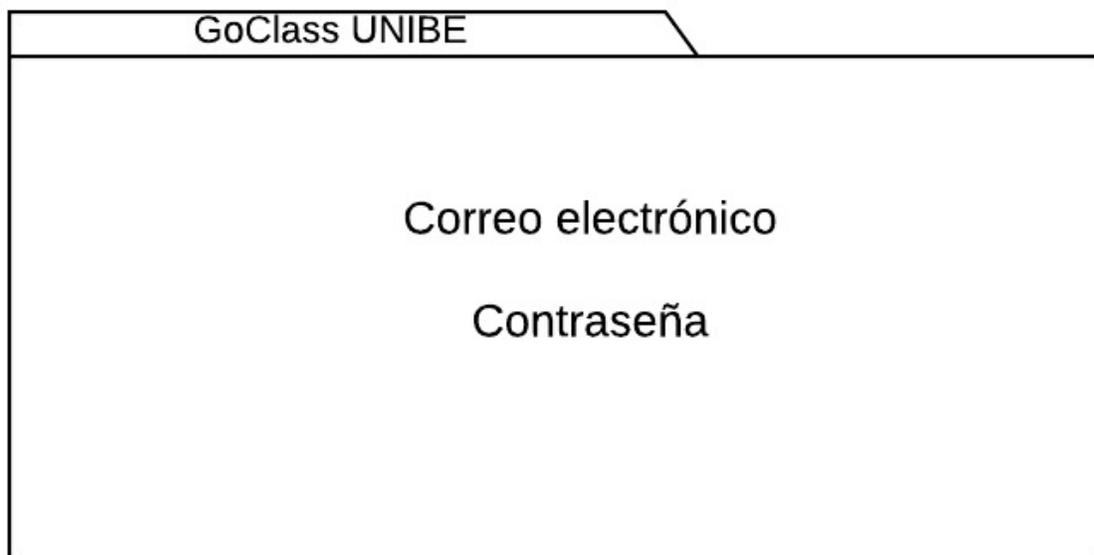
De esta manera las tablas nos permiten una mejor consulta de información y a su vez sus tablas facilitan el desarrollo de la API para la posterior integración con la aplicación.

En el gráfico también se puede ver una tabla llamada *accounts* que no está relacionada a ninguna tabla, lo que significa que sólo almacenará los registros de los usuarios, lo que facilitará la obtención de correo para realizar el ingreso mediante el número de cédula y contraseña en la aplicación y la aplicación detrás de la interfaz gráfica de la aplicación se encargará de realizar el ingreso con el correo que se obtendrá de esa tabla.

4.2.4.2 Base de datos NoSQL

Para el desarrollo de la base de datos NoSQL se utilizó la de Firebase la cual permite estructurar y almacenar por colecciones cada uno los datos a utilizar permitiendo poder sincronizar cada uno de los datos de los estudiantes (ver figura 5).

Figura 2: Diagrama de Base de datos NoSQL



La base de datos NoSQL fue creada con el nombre de GoClass UNIBE con el objetivo de que el estudiante pueda iniciar sesión en la aplicación. Esta Base de datos cuenta solamente con una colección para almacenar los datos de un usuario estudiante, con sus respectivos atributos como son: el correo electrónico y su contraseña. Esto permite tener un registro exitoso mediante la validación de su número de cédula tomando en cuenta los datos de la base de datos SQL.

4.2.5 Diseño de interfaz de usuario

En esta sección se presenta el flujo de pantallas diseñado en Adobe XD (ver figura 6), donde cada una de las pantallas lleva a una parte en específico de la aplicación, como es el caso de *Home Screen* la cual nos dirige hacia el *SignUp Screen* o directamente al *Login Screen*.

En caso de ir a la pantalla de *SignUp Screen* se procede a crear una cuenta donde posteriormente se pasa a la de *Validation Screen* y nuevamente a la de *Login Screen*.

En la pantalla de *Login Screen* se tendrá disponible la opción de *Reset Password Screen* la cual será una pantalla donde el estudiante podrá cambiar su contraseña si llegase a olvidarse de la misma.

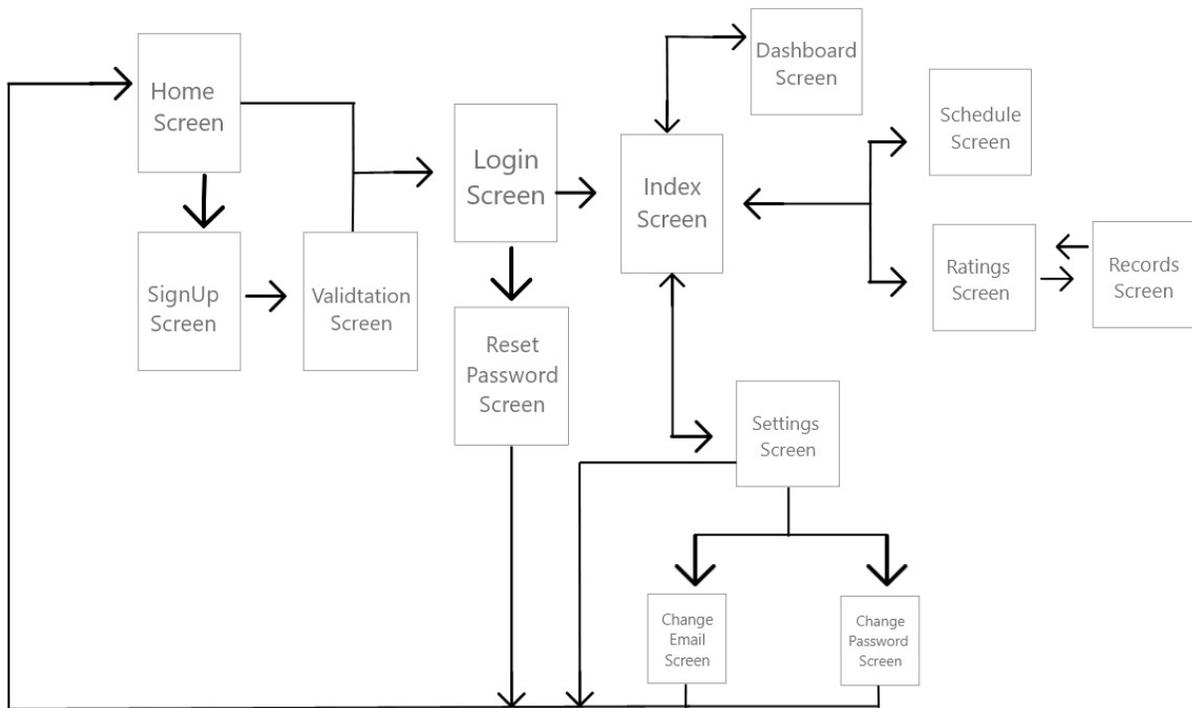
Una vez realizado el inicio de sesión se tendrá la pantalla de *Index Screen* la cual podrá llevar a diferentes secciones en la aplicación como es el caso del *Dashboard Screen*, *Schedule Screen*, *Ratings Screen* y finalmente la de *Setting Screen*,

En la pantalla de *Ratings Screen* estará disponible la pantalla que abarque toda la información sobre *Records Screen*.

En *Settings Screen* se podrá cambiar el correo o contraseña en caso de escoger la primera opción se procede a mostrar una pantalla *Change Email Screen* donde el estudiante al ingresar solamente su contraseña podrá hacer el cambio del mismo para posteriormente pasar a la *pantalla de Home Screen*.

En caso de cambiar su contraseña el estudiante podrá acceder a una pantalla denominada *Change Password Screen* en la cual tendrá que ingresar su correo y posterior verificar su buzón de entrada en el cual se le asignará un link donde podrá realizar en cambio de dicha contraseña y así volver a la pantalla de *Home Screen* para volver a ingresar cada uno de sus datos los cuales son cédula y contraseña.

Figura 3: Flujo de pantallas FrontEnd



4.2.6 Diseño de arquitectura

Para la arquitectura del proyecto se utilizó el patrón Provider que permite un fácil manejo de los estados de la aplicación. En este caso se usó un widget que nos provee los providers o estados generales el cual es *Multiprovider*, el cual nos permitirá acceder a los providers desde cualquier parte de la aplicación mediante la invocación del Provider a utilizar, ya que están ubicados en la clase principal *MyApp*. Esos Widgets a su vez están debajo de un Widget especial llamado Phoenix, el cual es un *InheritedWidget* que permitirá reiniciar los estados de la aplicación para que de esa manera se pueda implementar la funcionalidad de cerrar sesión sin complicaciones.

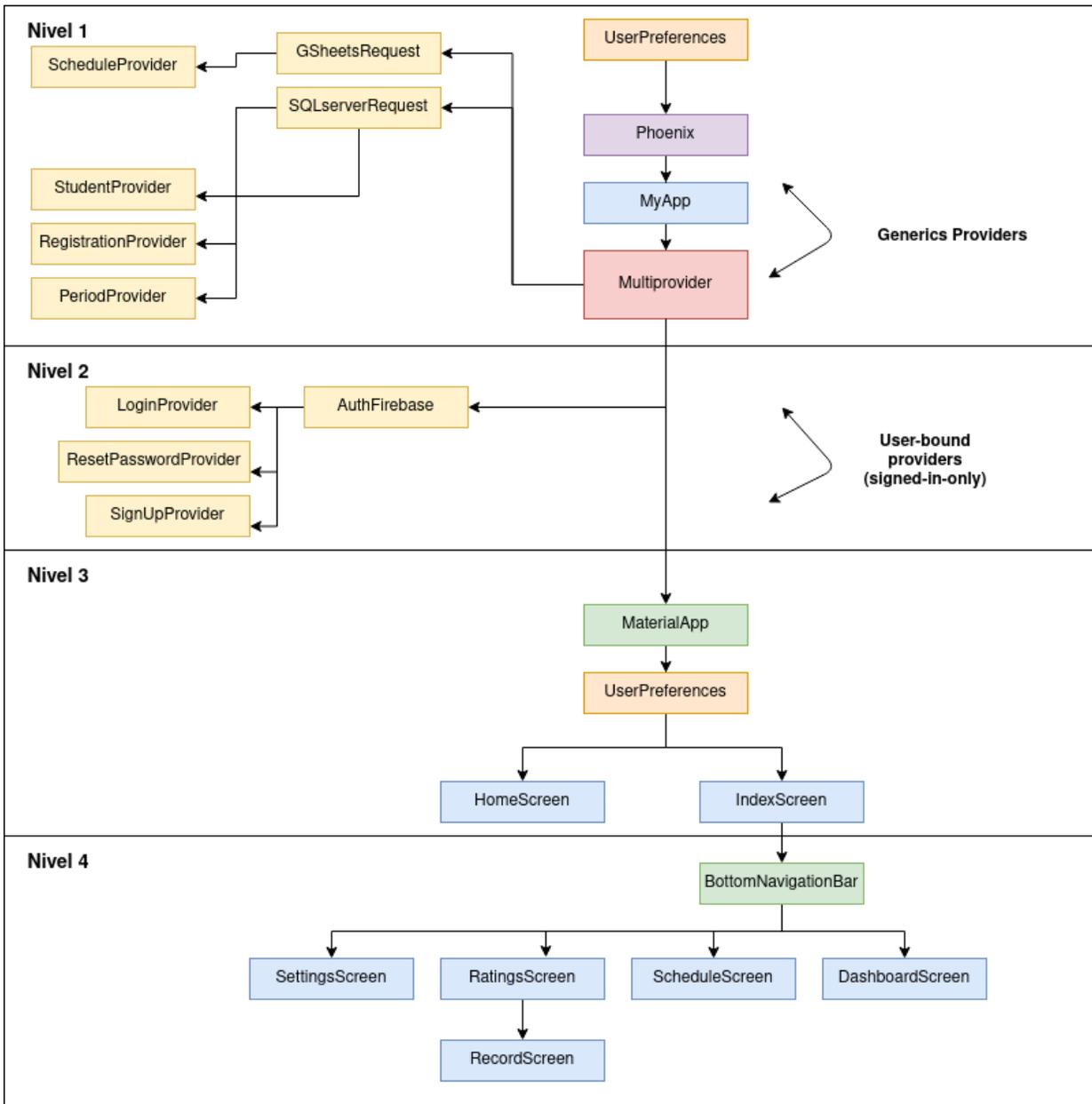
Por encima podemos ver una clase llamada *UserPreferences*, la cual contribuye a la persistencia de datos, para de esa manera poder almacenar el correo electrónico, el ID y el correo del estudiante.

En el segundo nivel podemos ver otros providers que provienen de *Multiprovider* el cual permitirá acceder a los Providers relacionados al login, aunque se pueden acceder desde cualquier parte de la aplicación, en este caso sólo se utilizará para cambiar el estado de la aplicación en el *Widget Material App*, dependiendo de la clase de *UserPreferences*, lo que significa que si el usuario inició sesión previamente, al volver a abrir la aplicación se cargará directo el widget de *IndexScreen*, de lo contrario, mostrará el de *HomeScreen* lo cual le pedirá iniciar sesión para poder acceder a los siguientes widgets del nivel 4. Cuando se inicie sesión, mediante el *Widget BottomNavigationBar* se puede acceder a la información de los siguientes Widgets como *SettingsScreen*, *RatingsScreen*, *ScheduleScreen*, *DashboardScreen* y *RecordScreen*.

En el nivel cuatro contamos con un widget principal el cual es *BottomNavigationBar*, este widget nos provee la facilidad de mostrar un menú en la parte inferior de la pantalla dando acceso a las otras pantallas desde un mismo lugar, lo que quiere decir que las pantallas sólo cambiarán su estado, dependiendo de la opción seleccionada por el usuario.

Hay que tomar en cuenta que independiente del nivel que se esté se puede llamar a la clase de *Phoenix* permitiendo así reiniciar el árbol de Widgets sin importar el lugar o nivel en que se encuentre el widget.

Figura 4: Arquitectura de la aplicación



4.3 Desarrollo

4.3.1 Tecnologías utilizadas

En esta sección se va a detallar todas las herramientas que se utilizaron para el desarrollo del software denominado: Aplicación móvil para consultar notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la UNIB.E (ver Tabla 8).

Tabla 8. Tecnologías utilizadas

Tipo de tecnología	Descripción
SDK	Se trabajó con los de iOS y Android para así poder desarrollar para dichos sistemas operativos que actualmente poseen los dispositivos de los estudiantes de la UNIB.E según la encuesta realizada (ver Anexo 1).
Framework del Frontend	Se ha optado por utilizar el de Flutter ya que permite la compilación de la aplicación para ambas plataformas de Android y iOS.
Framework del Backend	Las funcionalidades de la aplicación fueron implementadas haciendo uso de nodeJS que nos permite conectar con la base de datos para generar una API que es conectada con la Aplicación móvil.
Lenguajes de programación	Los lenguajes utilizados son los de Dart para el framework de Flutter y JavaScript para el framework de NodeJS.
Motor y lenguaje de Base de datos relacional y no relacional	Para la base de datos relacional se usó SQL Server de Microsoft y Firebase como base de datos no relacional.

APIS externas para integración	Se realizó integración con Google Sheets que permitirán mostrar datos de los horarios generales dentro de la aplicación móvil.

4.3.2 Producto de software desarrollo

El código del proyecto desarrollado está alojado en el repositorio proporcionado por la misma universidad UNIB.E, el cual será utilizado para su posterior revisión del código el link al repositorio es: <https://github.com/SoftwareUnibe/aplicacion-estudiantes-unibe>
 En el repositorio se encuentran 2 carpetas, una corresponde al Backend de los datos destinados a la aplicación, y la de GoClass UNIBE, la cual contiene el proyecto de la aplicación desarrollada en Flutter con Dart.

4.4 Pruebas

4.4.1 Técnicas de pruebas

Las pruebas realizadas son pruebas funcionales, basadas en el método de caja negra, tomando en cuenta cada una de las funcionalidades del sistema, lo cual nos permite evaluar el funcionamiento de la aplicación.

4.4.2 Pruebas realizadas

Las pruebas realizadas permitieron evaluar el correcto funcionamiento de la aplicación por lo que se decidió evaluar cada funcionalidad de interacción con la aplicación móvil. En este caso, como son pruebas de caja negra se utilizó una herramienta basada en la ISO 29119. La cual consiste en una tabla en la que se listan los casos de prueba a evaluar el cual se puede encontrar en el siguiente link: <https://drive.google.com/drive/folders/1atSIQH7odkBTmv-OG3CBw-RiOJKu1Y9U>

La tabla consta de 8 campos: Número, Nombre, Descripción, Precondiciones, entradas, Pasos, Resultados esperados, Estado y Prioridad.

En número, se colocó en forma de números o códigos del caso de uso, como es el: CDP_Número, ya que permite así representar que es un caso de prueba.

En nombre se colocó el nombre asignado a cada caso de prueba.

Para la descripción, se detalló o se describió en qué consiste el caso de prueba a realizarse.

En precondiciones se detalló las condiciones a tomar en cuenta antes de la realización de la prueba.

Para entradas se definen los datos o acciones que hará el usuario para obtener los resultados.

En el campo de pasos se describió por números los pasos a seguir para llevar a cabo el cumplimiento de la prueba.

Para resultados esperados colocó los resultados que se deben obtener al cumplir los pasos mencionados anteriormente.

En el estado se colocaron 2 opciones: Cerrado o Abierto. Cerrado da referencia a la prueba que cumplió con los resultados esperados y Abierto, para las pruebas que no cumplieron con los resultados esperados.

Para el último campo se colocó 3 niveles de prioridad que consisten en: Alto, Medio, Bajo, los cuales se le asignan al caso de prueba.

El proceso consiste en crear un caso de prueba de una funcionalidad a probar en la aplicación móvil. Desde que se abre por primera vez, por segunda vez, hasta que cierra la aplicación. Se llenan los datos correspondientes a la prueba a excepción del estado, luego se procede a probar la funcionalidad.

4.4.3 Herramienta de prueba utilizada

La herramienta para realizar las pruebas que se utilizó fue la Google sheet, en la cual se desarrolló cada uno de los casos de prueba con cada uno de sus respectivos resultados (ver anexo 3), de igual manera se utilizaron los emuladores de Android los cuales permiten ejecutar y trabajar en tiempo real en el desarrollo del software.

4.4.4 Resultados obtenidos

En esta sección se dan a conocer cada uno de los resultados obtenidos en los casos de prueba, (ver tabla 9). En esa tabla se puede observar cada uno de los casos, en los

cuales se tiene como estado abierto. Si está abierta se verifica y corrige el código fuente y se procede a realizar nuevamente la prueba.

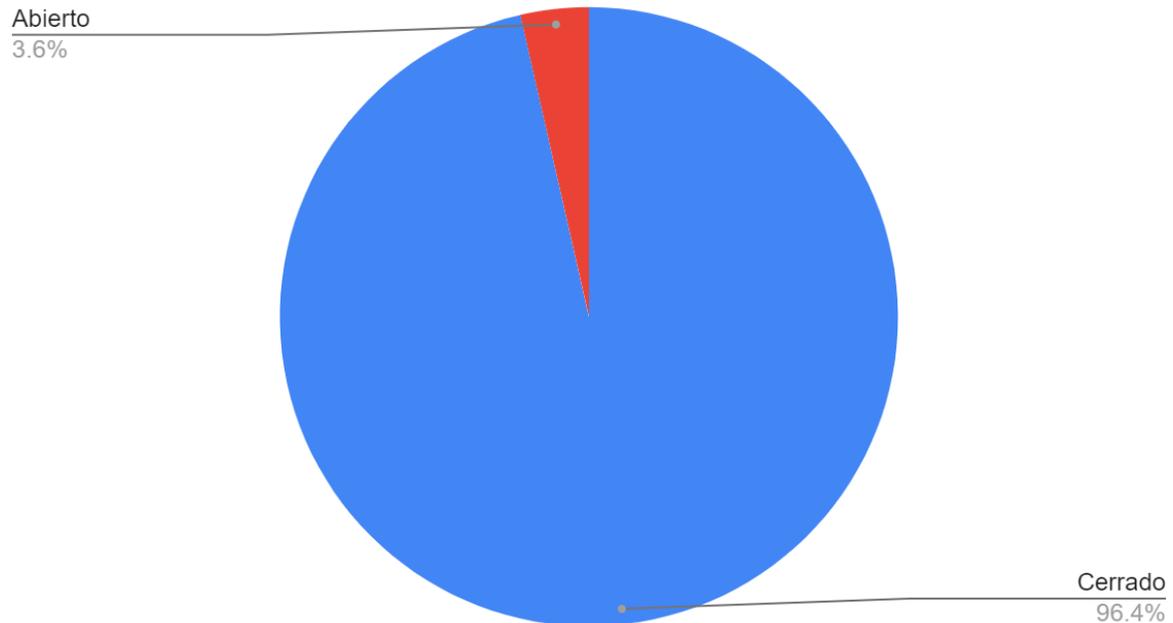
Tabla 9. Casos de Prueba Realizados

Estado	No	Nombre
Cerrado	CDP_1	Mostrar pantalla de validación
Cerrado	CDP_2	Autenticar usuario
Cerrado	CDP_3	Mostrar pantalla de Loading
Cerrado	CDP_4	Mostrar clase actual
Cerrado	CDP_5	Mostrar detalles de inasistencias
Cerrado	CDP_6	Mostrar horario
Cerrado	CDP_7	Seleccionar día de la semana según el día actual
Cerrado	CDP_8	Hacer Drag and Drop
Cerrado	CDP_9	Añadir hora libre antes de la materia seleccionada
Cerrado	CDP_10	Añadir hora libre después de la materia seleccionada
Cerrado	CDP_11	Mover materia a día seleccionado
Cerrado	CDP_12	Añadir una hora libre
Cerrado	CDP_13	Eliminar una hora libre
Cerrado	CDP_14	Mostrar calificaciones
Cerrado	CDP_15	Mostrar detalles de materia

Cerrado	CDP_16	Mostrar récord académico
Cerrado	CDP_17	Mostrar detalles de período
Cerrado	CDP_18	Mostrar detalles de materia de período seleccionado
Cerrado	CDP_19	Mostrar configuraciones
Cerrado	CDP_20	Validar número de cédula
Cerrado	CDP_21	Mostrar pantalla de registro
Cerrado	CDP_22	Validar registro de cuenta
Cerrado	CDP_23	Mostrar pantalla de HomeScreen
Cerrado	CDP_24	Evaluar persistencia de cuenta
Abierto	CDP_25	Persistencia de los datos tras no tener conexión a internet
Cerrado	CDP_26	Actualizar horario de Dashboard
Cerrado	CDP_27	Cambiar contraseña
Cerrado	CDP_28	Cambiar correo

Figura 5: Recuento de estado por cada caso de prueba

Recuento de Estado



En la figura se puede observar el porcentaje de cada uno de los estados, donde el cerrado ocupa el mayor porcentaje representando el 96.4%, mientras que el abierto solamente cuenta con un 3.6%. Lo anterior indica que las pruebas realizadas a cada uno de los casos de prueba han tenido los resultados esperados en su mayoría.

4.5 Manual de usuarios de la aplicación

Para el desarrollo del manual de usuario se optó por tomar en cuenta el uso de cada una de las pantallas desarrolladas, las cuales han sido organizadas mediante un flujo con cada una de sus funcionalidades respectivas. Todo el material ha sido representado en un videotutorial que servirá de guía a los estudiantes que hagan uso de la aplicación (ver video en YouTube: <https://youtu.be/9XcrXV2mkTw>)

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para concluir este trabajo de investigación, en este capítulo se tomará en cuenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo del desarrollo del proyecto desarrollado.

5.1 Conclusiones

En función de los objetivos propuestos y luego de realizar el desarrollo del proyecto cumpliendo con cada uno de los pasos en base a la metodología seleccionada Scrum, se ha arribado a las siguientes conclusiones:

- Los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales, fueron obtenidos en base a la técnica de la encuesta, la cual fue aplicada a 156 estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador como muestra representativa de los 512 matriculados en el periodo de Octubre - Febrero del 2021. En base a las respuestas obtenidas se pudo definir propuestas para el desarrollo del software, determinando cada una de sus necesidades como son el poder ingresar y visualizar sus respectivas calificaciones y horarios de clases sin la necesidad de tener un computador a la mano.
- Con respecto al diseño se cuenta con las interfaces de usuario diseñadas en Adobe XD, aplicando el diagrama de flujo FrontEnd con el que se determinó el proceso a seguir en cada una de las pantallas implementadas, también en el diseño se obtuvo lo que son los diagramas de clases y el diseño de arquitectura.
- Se pudo concluir que las aplicaciones móviles en base a las pruebas realizadas de caja negra, requieren de constante mantenimiento para llegar a su etapa más estable. Por lo que la aplicación desarrollada aún está en su etapa inicial de estabilidad.

5.2 Recomendaciones

Una vez finalizado el desarrollo del software se pudo observar ciertas funcionalidades las cuales podrían ser agregadas con el propósito de obtener un software mucho más estable y con mejores versiones a futuro.

En caso de que el personal administrativo de la UNIBE apruebe la publicación de la aplicación de forma oficial hacia el alumnado se recomienda modificar el código fuente de la aplicación haciendo los siguientes cambios:

- Modificar los EndPoints de la aplicación ubicados en la carpeta *requests* del proyecto de Flutter, para que se conecten a los datos de la UNIBE.
- Crear un proyecto Firebase y modificar el ApiKey ubicado en la carpeta *requests* del proyecto de Flutter, o crear un backend que permita el ingreso y registro de usuarios.
- Crear un documento en Google Sheets con los horarios, modificar el documento para generar un EndPoint y modificar su EndPoint en la carpeta *Requests* del proyecto de Flutter, o crear un sistema de horarios para conectarlo a la Aplicación.
- Obtener la licencia de desarrollador para Android y Apple a nombre de la UNIBE para que de esa manera puedan desplegar la aplicación en la Google Play y App Store.
- Antes del despliegue oficial se recomienda hacer pruebas de caja negra, Beta. Para asegurar su correcto funcionamiento.
- Añadir la funcionalidad de verificación de correo en caso de que el estudiante se registre.

En cuanto al Backend se recomienda realizar las siguientes modificaciones:

- Conectar el Backend a la base de datos SQL Server de la UNIBE.
- Realizar las vistas o consultas en el SQL Server de la UNIBE, de tal manera que se obtengan los mismos resultados, tal y como se muestran en los archivos *.sql* ubicados en el Backend.

- Se recomienda agregar la Tabla *accounts* en el SQL Server de la UNIBE para almacenar los registros de cuenta de los estudiantes al usar la aplicación móvil.

Existen otras funcionalidades que son opcionales que pueden ayudar a mejorar la experiencia de usuario, las cuales son:

- Añadir un tema oscuro a la aplicación de manera que genere un buen ambiente en su uso durante la noche.
- Añadir la funcionalidad de recibir una notificación de su clase actual evitando abrir varias veces la aplicación.
- Añadir la funcionalidad de poder acceder a los datos almacenados en la aplicación sin necesidad de tener acceso a internet.
- Añadir la funcionalidad de poder añadir la materia de inglés al horario.
- Como se mencionó en las recomendaciones anteriores, se puede crear un sistema de horarios para la UNIBE para así mejorar la experiencia de acceso a su horario, recibiendo así sólo el horario de la carrera a la que se encuentra matriculado.
- Implementar la opción de acceder a la App mediante huella digital para así proteger su protección académica.
- Implementar una función que permita al estudiante conocer si alguien está accediendo desde otro dispositivo para así evitar mal uso de su información académica.
- Se recomienda realizar mejoras constantes y corrección de errores a fin de que la aplicación sea más estable.

Bibliografía

DOCUMENTOS PUBLICADOS DE MANERA ELECTRÓNICA

Anderson, L. (2016, 1 septiembre). Una crítica de las calificaciones, los sistemas de calificación y las prácticas de calificación [Diapositivas]. Recuperado de <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/presentacion1.pdf>

Arias, F. G. (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta. Edición. Recuperado de https://www.academia.edu/23573985/El_proyecto_de_investigaci%C3%B3n_6ta_Edici%C3%B3n_Fidias_G._Arias_FREELIBROS.ORG

ARIMETRICS. (2012.). Android. ARIMETRICS. <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/android>

ARTURO, R.(2006). EL CUESTIONARIO. EL CUESTIONARIO. <https://www.nodo50.org/sindpitagoras/Likert.htm>

Atlassian, & Darigan, D. (2020). ¿Qué son los puntos de historia y cómo se estiman? Atlassian. <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/estimation>

Atlassian.(2020)¿Para qué sirve Jira? <https://www.atlassian.com/es/software/jira/guides/use-cases/what-is-jira-used-for>

Castellanos, L. R. (2014, 18 julio). Solicitud de Records Académicos y Notas Preliminares. División de Secretaría (Unefa Zulia). <https://unefazuliasecretaria.wordpress.com/2012/11/17/solicitud-de-records-academicos-y-notas-preliminares/#:%7E:text=El%20Record%20Acad%C3%A9mico%20es%20un,estudiante%2C%20de%20todos%20los%20semestres.>

Cuello, J., & Vitonne, J (2013). Las Aplicaciones. Las Aplicaciones.
<https://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>

Doe, J. (2017). Teamleader Blog Article. Teamleader blog.
<https://blog.teamleader.es/diagrama-de-gantt>

Duino, J. (2019, 25 junio). ¿Qué es una aplicación móvil? Recuperado 14 de julio de 2020, de <https://buzzvizz.com/aplicaciones/que-es-una-aplicacion-movil/>

Dalen, D. B., & Meyer, W. J. (2006, 13 septiembre). LA INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA. noemagico.
<https://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigaci-n-descriptiva.php>

Fisterra, Díaz, P., & Fernández, P. (2001, April). *Representación gráfica en el Análisis de Datos*. <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/graficos/graficos.pdf>
<https://www.fisterra.com/mbe/investiga/graficos/graficos.pdf>

Gargiulo, G. (2017). iOS. swiftlatino. <https://swiftlatino.com/ios/>

Gehisy. (2017, 7 agosto). Histogramas. Calidad y ADR.
<https://aprendiendocalidadyadr.com/histogramas/>

Gil, D., Alonso, M., & Martínez, J. (1996). Evaluar no es calificar. La evaluación y la calificación en una enseñanza constructiva de las ciencias. La calificación en los estudiantes de ciencias, 30(Investigación en la Escuela), 9. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11441/59727>

Garzas, J. (2014, January 27). *Como estimamos proyectos Scrum o en general ágiles*. Javier Garzas. <https://www.javiargarzas.com/2014/01/estimacion-agil-scrum.html>

Gámez, M. (2009). *Representación gráfica de datos*. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE DATOS.

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Estadistica_3eso/graficos_estadisticos_mgc.html

Giraldo, V. (2019, 16 abril). ¿Ya conoces Firebase? La herramienta de desarrollo y análisis de aplicaciones mobile. rockcontent.

<https://rockcontent.com/es/blog/que-es-firebase/>

INEC. (2018, diciembre). Encuesta Multipropósito -TIC 2018. Recuperado de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2018/201812_Principales_resultados_TIC_Multiproposito.pdf

Internet, A. T. (2019, 31 mayo). ¿Qué significa el acrónimo SDK? AT Internet.

<https://www.atinternet.com/es/glosario/sdk/#:%7E:text=SDK%20es%20el%20acr%C3%B3nimo%20de,iOS%2C%20Android%2C%20etc.>)

Laballós, D. (2019, 24 julio). ¿Cómo funcionan las aplicaciones móviles? Recuperado 6 de julio de 2020, de

<https://diegolaballos.com/blog/como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/>

Leal, L. (2010). CÓMO REDACTAR LOS ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN. CÓMO REDACTAR LOS ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

<https://asesoriatesis1960.blogspot.com/2010/12/antecedentes-de-la-investigacion.html#:~:text=Los%20antecedentes%20de%20campo%20son,datos%20num%C3%A9ricos%20o%20informaci%C3%B3n%20descriptiva.>

López, P. L. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-0276200400010001

Luz Angela García R.. (2019, 19 septiembre). Los Antecedentes de Investigación CELEE. <https://celee.uao.edu.co/antecedentes-de-investigacion/2>

MANUEL, E. (2016). TEMA 1.4 INVESTIGACION DEL CAMPO - TALLER DE INVESTIGACION I-EMGM. TALLER DE INVESTIGACION I.
<https://sites.google.com/site/tallerdeinvestigacioniemgm/home/unidad-1/1-4-1-4-investigacion-del-campo>

Mariño, S., & Alfonzo, P. (2014). Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. redalyc.org, 19(4), 413-417. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84933912009.pdf>

Margaret Rouse(2017, 27 julio). Desarrollo de aplicaciones móviles. SearchDataCenter en Español.
<https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Desarrollo-de-aplicaciones-moviles>

Mendez, A. (2020, 27 marzo). ¿Qué es una gráfica de barras? ¿Para qué sirven? con Ejemplos. Plan de Mejora.
<https://www.plandemejora.com/que-es-grafica-de-barras-ejemplos/>

Meyer, J. (2006). Síntesis de Estrategia de la investigación descriptiva. El blog de J.G.Sández.
http://metodologia.over-blog.es/pages/Sintesis_de_Estrategia_de_la_investigacion_de_scriptiva-1255657.html

Ortiz, I. (2017, noviembre). Clases de aplicaciones. Recuperado 14 de julio de 2020, de <https://www.tutareaescolar.com/aplicaciones.html>

Palacio, J. (2015). Scrum Manager I (Scrum Manager® ed., Vol. 2.5.1). Recuperado de https://www.scrummanager.net/files/scrum_I.pdf

Paguay, H. (2017). Análisis de factibilidad de una aplicación móvil para la gestión de calificaciones en la Facultad de Administración, Finanzas e Informática. Recuperado a partir de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/2474>

Pizarro, N. (2017, febrero 2). Beneficios de las aplicaciones móviles para las empresas | IDA Chile. Recuperado 25 de mayo de 2020, de

<https://blog.ida.cl/estrategia-digital/beneficios-aplicaciones-moviles-empresas/>

Pontificia Universidad de Javeriana. (2014). PERÍODOS ACADÉMICOS. Pontificia Universidad de Javeriana.

<https://www.javeriana.edu.co/documents/22438/0/Per%C3%ADodo+Acad%C3%A9mico/a08f1474-1e05-424c-a150-11b246208180>

Quality Devs. (2019, Julio). Qué es Flutter y por qué utilizarlo en la creación de tus apps. Quality Devs.

<https://www.qualitydevs.com/2019/07/05/que-es-flutter/#:~:text=Flutter%20es%20un%20framework%20de,a%20las%20aplicaciones%20nativas%20tradicionales.>

Ramírez, A. R., & Cruz Cuéllar, C. (2014). Que es un dispositivo móvil. Dispositivos Móviles.<https://arielrodrigoreyes.wordpress.com/que-es-un-dispositivo-movil/#:~:text=Se%20le%20llama%20dispositivo%20m%C3%B3vil,pero%20que%20puede%20llevar%20a>

Rodríguez, I. (2019, March 18). *Uso de histogramas en el análisis de datos en una auditoría*. Uso de Histogramas En El Análisis de Datos En Una Auditoría.

<https://www.auditool.org/blog/auditoria-externa/6446-uso-de-histogramas-en-el-analisis-de-datos>

Souza, I. (2020). GitHub: ¿qué es y por qué es tan importante en un negocio online? Rock Content.

<https://rockcontent.com/es/blog/github/#:%7E:text=GitHub%20es%20una%20excelente%20herramienta,es%20conocida%20como%20GitHub%20Enterprise>

Rouse, M. (2017, 27 julio). *Desarrollo de aplicaciones móviles*. SearchDataCenter en Español.

<https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Desarrollo-de-aplicaciones-moviles>

SoftCorp. (2014). Definición y cómo funcionan las aplicaciones móviles. SoftCorp.

<https://servisoftcorp.com/definicion-y-como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/#:~:text=Si%20hablamos%20de%20la%20definici%C3%B3n,informado%2C%20entre%20otro%20universo%20de>

Trigas, M. (2012). Repositorio Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado el 14 de Julio de 2020, de Metodologia SCRUM:

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

Uriarte, J. (2020, March 9). *Investigación Documental*. Investigación Documental.

<https://www.caracteristicas.co/investigacion-documental/>

Villalta, A. (2017, 25 octubre). Aplicaciones Móviles CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS. Recuperado 14 de julio de 2020, de

<https://alejandravillalta.wordpress.com/2017/10/23/aplicaciones-moviles-clasificacion-y-caracteristicas/>

Zita, A. (2020, 28 febrero). Diferencia entre población y muestra. Diferenciador.

<https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/#:%7E:text=Poblaci%C3%B3n%20se%20refiere%20al%20universo,poblaci%C3%B3n%20para%20realizar%20un%20estudio.&text=Universo%20de%20elementos%20que%20se%20van%20a%20estudiar>

Zayas, P. (2010). *Paradigma positivista*. Paradigma Positivista.

<https://www.eumed.net/libros-gratis/2010e/822/Paradigma%20positivista.htm>

DOCUMENTOS PUBLICADOS EN BASE A LIBROS, REPOSITORIOS

Acosta Mayorga, O. E. (2015, junio). APLICACIÓN MÓVIL BAJO LA PLATAFORMA ANDROID PARA LA GESTIÓN DE CALIFICACIONES EN LA UNIDAD EDUCATIVA “AUGUSTO NICOLÁS MARTÍNEZ”. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL.
http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10999/1/Tesis_t1014si.pdf

Arreaga Figueroa, V. F., & Intriago Bowen, V. Y. (2017). Desarrollo de una Aplicación Móvil Para El Control de Asistencia y Notas por Parte de los Docentes De La Universidad De Guayaquil. Recuperado a partir de
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19575>

COMUNICACIÓN SECRETARÍA ACADÉMICA. (2016, 1 junio). Carga académica (estudiantes). Carga académica.
[http://blogs.udla.edu.ec/comsecacad/2016/07/01/carga-academica-estudiantes/#:~:text=rep712eventos%20Procesos%20personalizados-,Carga%20acad%C3%A9mica%20\(estudiantes\),durante%20el%20periodo%20acad%C3%A9mico%20vigente.](http://blogs.udla.edu.ec/comsecacad/2016/07/01/carga-academica-estudiantes/#:~:text=rep712eventos%20Procesos%20personalizados-,Carga%20acad%C3%A9mica%20(estudiantes),durante%20el%20periodo%20acad%C3%A9mico%20vigente.)

Carbajal, M. E. (2018). Desarrollo de una aplicación móvil para el control de notas de la institución educativa Mi Dulce Jesús. Recuperado a partir de
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25625>

Fernández, R., & Cosamalon, Y. (2016). Desarrollo de una aplicación inteligente en Android para recordar horario de clases y actividades Universitarias. Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado 14 de julio de 2020, de
<http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10262/ROMERO%20FERNANDEZ%2c%20Gabriela%20-%20YENGLE%20COSAMALON%2c%20Jorwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FIGUEROA, A., YADIRA, V., FERNANDO, V., & BOWEN, I. (2017, 20 julio). Repositorio Universidad de Guayaquil: Desarrollo de una Aplicación Móvil Para El Control de Asistencia y Notas por Parte de los Docentes De La Universidad De Guayaquil. DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA Y NOTAS POR PARTE DE LOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19575>

Grasso, L. (2006). Encuestas. Elementos para su diseño y análisis. Grupo Editorial Patria.

Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Brujas.

Pineda, E. B., Canales, F. H., Alvarado, E. L. Pan American Health Organization, & World Health Organization. (1994). *Metodología de la investigación. Panamericana*.

Roberto, H., Carlos, F., & Baptista, P. (2014). Metodología De La Investigación (5th ed.). McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Sommerville, I., Galipienso, M. I. A., & Martinez, A. B. (2005). Ingeniería del Software. Pearson Educacion.

ANEXOS

Anexo 1

Universidad Iberoamericana del Ecuador

Objetivo: El instrumento seleccionado (Cuestionario) tiene como finalidad obtener información por parte de los estudiantes de la UNIB.E, la cual servirá de guía para la definición de los requisitos que formarán parte de la aplicación móvil que se desarrollará.

Instrucciones: Se recomienda responder las siguientes preguntas de la manera más atenta y con la mayor sinceridad posible. Todos los datos recabados serán utilizados dentro de un proyecto de tesis denominado “Aplicación móvil para consultar notas académicas y configuración del horario de los estudiantes de la UNIB.E”, como único fin.

- 1. Seleccione el sistema operativo que dispone actualmente en su celular inteligente (Smartphone).**
 - a. Android
 - b. iOS (iPhone)
 - c. Otro: _____

- 2. Seleccione una de las siguientes opciones para indicar los datos con los cuales le gustaría poder iniciar su sesión en la aplicación.**
 - a. Cédula de identidad y Contraseña (administrada por el estudiante)
 - b. Correo electrónico y Contraseña (administrada por el estudiante)
 - c. Otro: _____

- 3. Indique cuáles de las siguientes funcionalidades le gustaría tener disponible al acceder directamente desde la pantalla principal de la aplicación**

Récord académico	
Horario	
Calificaciones y Asistencias	

4.- Cuando usted acceda a la funcionalidad para consultar su clase actual. ¿En qué orden, del 1 al 4, le gustaría ver la información de la asignatura correspondiente (tomando 1 como menor interés y 4 como mayor interés)?

Clase actual a la que debe asistir	
Docente de la clase actual	
Horario de la clase actual	
Aula a la que debe dirigirse	

5.- Seleccione la opción correspondiente al orden en el que le gustaría que aparezcan sus calificaciones cuando usted acceda a este módulo.

Desde el período actual hasta el primer período	
Desde el primer período hasta el período actual	
Personalizado (El usuario puede seleccionar el orden que desee y cuando desee)	

6- Cuando usted acceda al módulo de calificaciones. ¿En qué orden, del 1 al 5, le gustaría ver la información de la asignatura que desea consultar (tomando 1 como menor interés y 5 como mayor interés)?

Nombre de la materia	
Materia	
Calificación	
Inasistencias	
Estado (Aprobado, reprobado, supletorio, en revisión)	

7. Indique en qué orden le gustaría que aparezca la información cuando usted acceda a la funcionalidad de Consultar Récord académico.

- 1: Materias pendientes por aprobar, 2: materias a las que se matriculó
- 1: materias a las que se matriculó, 2: Materias pendientes por aprobar

8. Indique cómo le gustaría personalizar su horario a partir de los horarios generales de su carrera.

- Mediante la función Drag and Drop (Arrastrando y soltando)
- De forma manual (modificando la hora y el día de la materia)

9. Indique cuáles de las siguientes opciones considera importante para poder editar su horario, en caso de generarse un cambio en alguna de las materias. (Seleccione una o más)

- Sólo modificar la hora y día de la materia
- Cambiar el nombre del docente, el día y la hora de la materia
- No hacer ningún cambio y dejar que el sistema lo haga automáticamente

10.- Indique a cuáles de las siguientes páginas web le gustaría poder acceder desde el módulo de configuración de la aplicación.

Web de la UNIB.E	
------------------	--

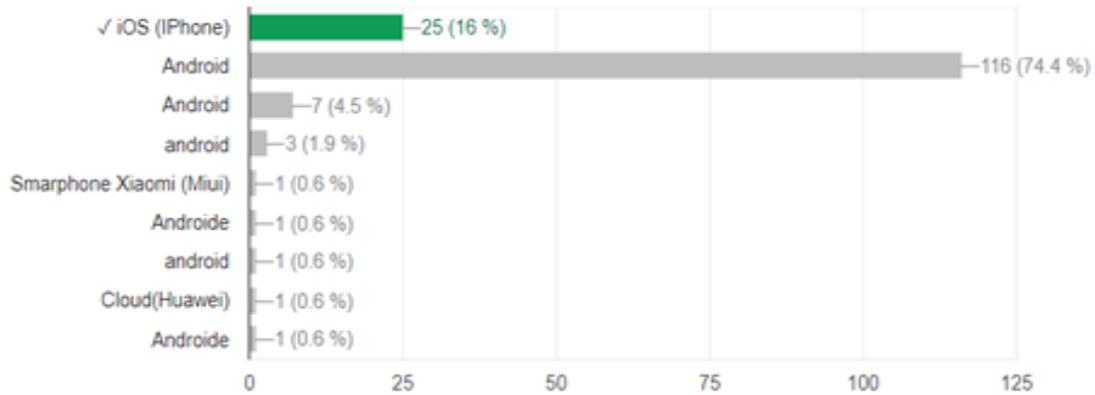
Evaluación docente	
Calificación	
Inasistencias	
Estado (Aprobado, reprobado,)	

Agradecemos la sinceridad y el tiempo dedicado a realizar la presente encuesta.

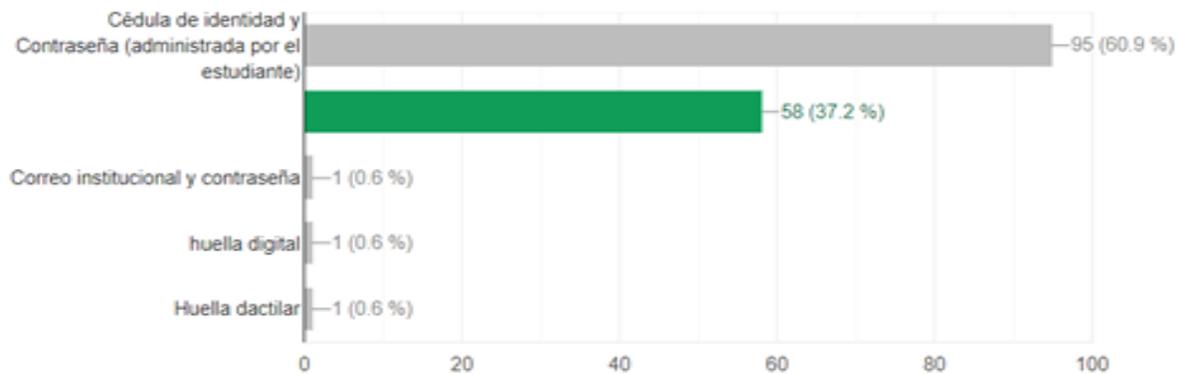
Deseamos la excelencia y contamos con sus respuestas para conseguirla.

Anexo 2

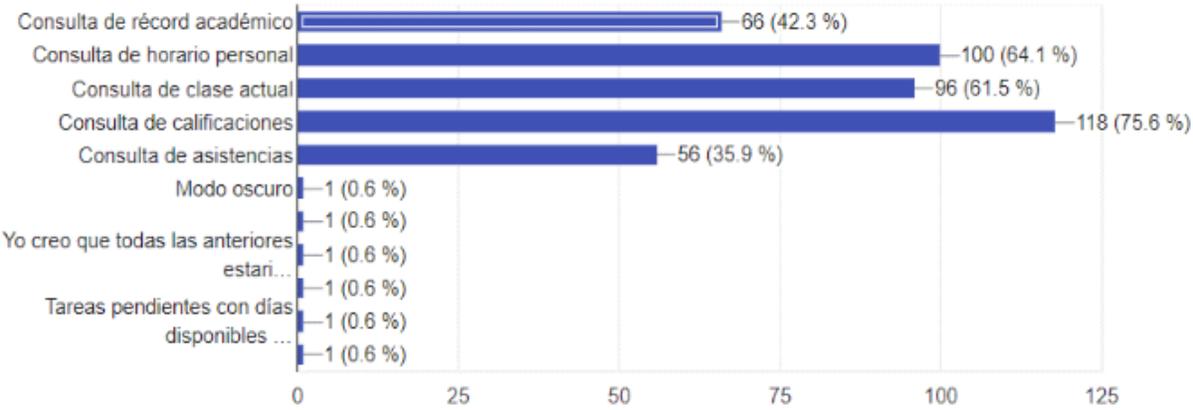
1.- Seleccione el sistema operativo que dispone actualmente en su celular inteligente (Smartphone).



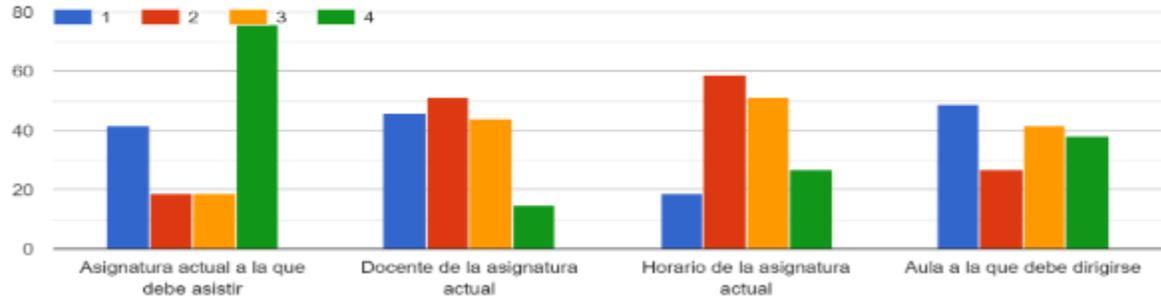
2.- Seleccione una de las siguientes opciones para indicar los datos con los cuales le gustaría poder iniciar su sesión en la aplicación.



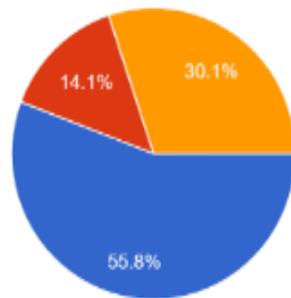
3.- Indique cuáles de las siguientes funcionalidades le gustaría tener disponible al acceder directamente desde la pantalla principal de la aplicación



4.- Cuando usted acceda a la funcionalidad para consultar su clase actual. ¿En qué orden, del 1 al 4, le gustaría ver la información de la asignatura correspondiente (tomando 1 como menor interés y 4 como mayor interés)?

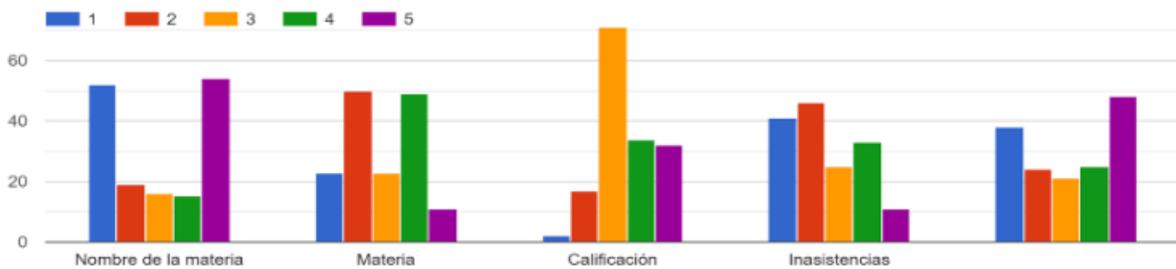


5.- Seleccione la opción correspondiente al orden en el que le gustaría que aparezcan sus calificaciones cuando usted acceda a este módulo.

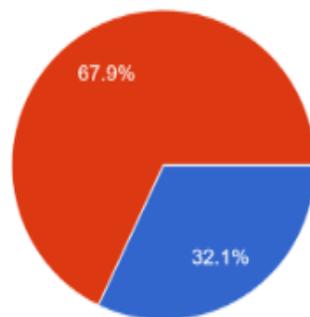


- Se muestra primeramente las calificaciones del periodo actual y luego las calificaciones de los demás periodos, ordenados descendentemente hasta llegar a primer periodo cursado
- Se muestra primeramente las calificaciones del primer periodo cursado y luego las calificaciones de los demás periodos, ordenadas ascenden...
- Personalizado (el usuario puede seleccionar el orden que desee).

6.- Cuando usted acceda al módulo de calificaciones. ¿En qué orden, del 1 al 5, le gustaría ver la información de la asignatura que desea consultar (tomando 1 como menor interés y 5 como mayor interés)?

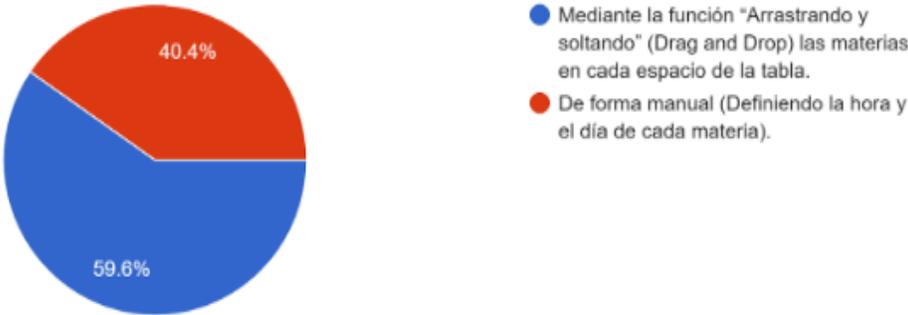


7.- Indique en qué orden le gustaría que aparezca la información cuando usted acceda a la funcionalidad de Consultar Récord académico.

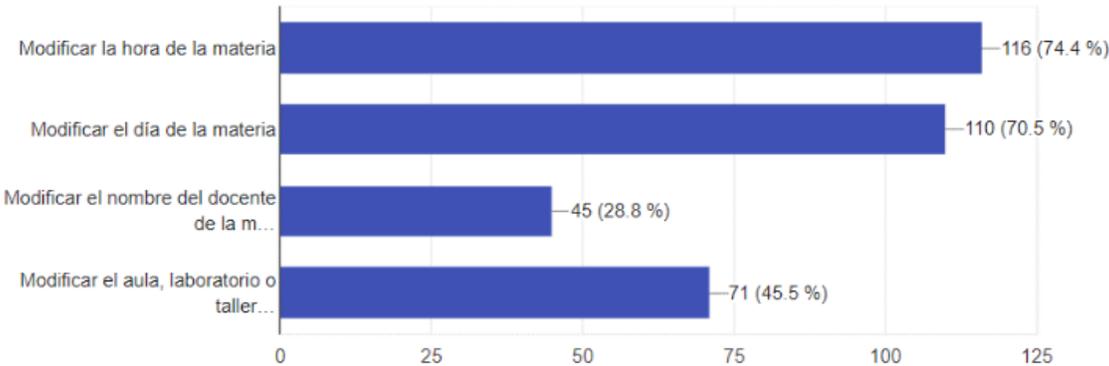


- Primero las Materias pendientes por cursar y luego las Materias a las que se matriculó.
- Primero las Materias a las que se matriculó y luego las Materias pendientes por cursar.

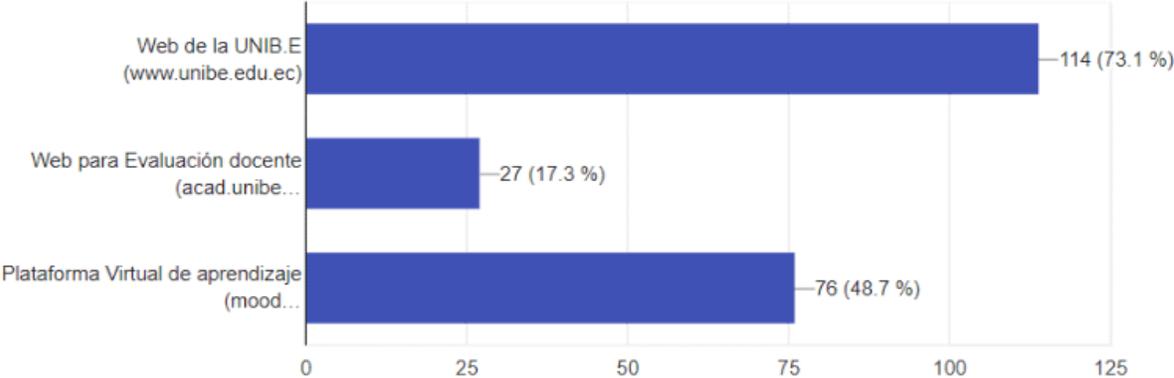
8.- Indique cómo le gustaría personalizar su horario a partir de los horarios generales de su carrera.



9.- Indique cuáles de las siguientes opciones considera importante para poder editar su horario, en caso de generarse un cambio en alguna de las materias. (Seleccione una o más)



10.- Indique a cuáles de las siguientes páginas web le gustaría poder acceder desde el módulo de configuración de la aplicación.



Anexo 3

CasosDePrueba - Google

https://docs.google.com/spreadsheets/d/190peHAY2XaQWdCq7Qx8U7A_rCpge4YDlhoXH19HL6F

CasosDePrueba

File Edit View Insert Format Data Tools Add-ons Help Last edit was made 3 hours ago by Bryan Yandún

No	A	B	C	D	E	F	G
	No	Nombre	Descripción	Precondiciones	Entradas	Pasos	Resultados Esperados
2	CDP_1	Mostrar pantalla de validación	Mostrar pantalla de validación al momento de que el estudiante se haya registrado en la aplicación	Haber iniciado la aplicación	Ninguna	1.-Necesario tener abierta la sección del Home Login Screen 2.- Ir a la sección de SignUp Screen	Mostrar pantalla de Screen
3	CDP_2	Autenticar usuario	Ingresar usuario y contraseña y validar la autenticación.	Haberse registrado previamente	Número de cédula y contraseña	1.- Ingresar su cédula 2.- Ingresar su contraseña	Mostrar pantalla de Screen
4	CDP_3	Mostrar pantalla de Loading	Mostrar pantalla de loading al abrir la aplicación	Haber iniciado sesión en la aplicación	Ninguna	1.- Abrir la aplicación tras haber iniciado sesión	Mostrar pantalla de IndexScreen
5	CDP_4	Mostrar clase actual	Esperar que se muestre la clase actual a la que debe asistir el estudiante tomando en cuenta que el resultado proviene de otra API	Esperar que haya pasado la pantalla de Loading y que se muestre la pantalla principal o llamada	Ninguna	1.- Abrir la aplicación. 2.- Esperar que se cargue por completo la pantalla principal.	Mostrar clase actual Imagen de estudiante descansando en caso no tener clase ese día
6	CDP_5	Mostrar detalles de inasistencias	Mostrar detalles de las inasistencias del último período al que se matriculó el estudiante	La aplicación debe haber cargado por completo sin mantener los Loadings (Elementos gráficos de que está cargando). La aplicación debe haber cargado por completo sin mantener los Loadings (Elementos gráficos de que está cargando).	Click en la materia a consultar las inasistencias	1.- Abrir la aplicación. 2.- Esperar que hayan cargado todos los elementos. 3.- Seleccionar una materia de la pantalla mostrada actualmente.	Información detallada de las inasistencias de primero, segundo, tercer semestre y total de inasistencias de la materia seleccionada.

Sheet1 Sheet2

Mobile App Interface:

Hola, Scarlett

Ingeniería de Software

CLASE DE HOY

Auditoria informatica

Pablo Morsa

08:00 - 10:00

Aula A3

INASISTENCIAS DEL ÚLTIMO PERÍODO

- Trabajo de integración curricular: No tienes inasistencias 😊
- Progromacion en la nube: No tienes inasistencias 😊
- Auditoria informatica: 2 inasistencias 😊
- Sistemas inteligentes: 2 inasistencias 😊
- Intermedio b2

CasosDePrueba - Google

https://docs.google.com/spreadsheets/d/190peHAY2XaQWdCq7Qx8U7A_rCpge4YDlhoXH19HL6F

CasosDePrueba

File Edit View Insert Format Data Tools Add-ons Help Last edit was made 3 hours ago by Bryan Yandún

No	A	B	C	D	E	F	G
	No	Nombre	Descripción	Precondiciones	Entradas	Pasos	Resultados Esperados
2	CDP_1	Mostrar pantalla de validación	Mostrar pantalla de validación al momento de que el estudiante se haya registrado en la aplicación	Haber iniciado la aplicación	Ninguna	1.-Necesario tener abierta la sección del Home Login Screen 2.- Ir a la sección de SignUp Screen	Mostrar pantalla de Screen
3	CDP_2	Autenticar usuario	Ingresar usuario y contraseña y validar la autenticación.	Haberse registrado previamente	Número de cédula y contraseña	1.- Ingresar su cédula 2.- Ingresar su contraseña	Mostrar pantalla de Screen
4	CDP_3	Mostrar pantalla de Loading	Mostrar pantalla de loading al abrir la aplicación	Haber iniciado sesión en la aplicación	Ninguna	1.- Abrir la aplicación tras haber iniciado sesión	Mostrar pantalla de IndexScreen
5	CDP_4	Mostrar clase actual	Esperar que se muestre la clase actual a la que debe asistir el estudiante tomando en cuenta que el resultado proviene de otra API	Esperar que haya pasado la pantalla de Loading y que se muestre la pantalla principal o llamada	Ninguna	1.- Abrir la aplicación. 2.- Esperar que se cargue por completo la pantalla principal.	Mostrar clase actual Imagen de estudiante descansando en caso no tener clase ese día
6	CDP_5	Mostrar detalles de inasistencias	Mostrar detalles de las inasistencias del último período al que se matriculó el estudiante	La aplicación debe haber cargado por completo sin mantener los Loadings (Elementos gráficos de que está cargando). La aplicación debe haber cargado por completo sin mantener los Loadings (Elementos gráficos de que está cargando).	Click en la materia a consultar las inasistencias	1.- Abrir la aplicación. 2.- Esperar que hayan cargado todos los elementos. 3.- Seleccionar una materia de la pantalla mostrada actualmente.	Información detallada de las inasistencias de primero, segundo, tercer semestre y total de inasistencias de la materia seleccionada.

Sheet1 Sheet2

Mobile App Interface:

Horario

MARTES

- 07:00 - 08:00: Hora libre
- 08:00 - 09:00: Hora libre
- 09:00 - 10:00: Progromacion en la nube (Aula A2)
- 10:00 - 11:00: Progromacion en la nube (Aula A2)
- 11:00 - 12:00: Sistemas inteligentes (Aula A1)
- 12:00 - 13:00: Sistomas intolgentes (Aula A1)
- 13:00 - 14:00: Hora libre

CasosDePrueba - Google Sheets

https://docs.google.com/spreadsheets/d/190peHAY2XaQWdCq7Qx8U7A_rCpge4YDlhoXHI9hL6...

CasosDePrueba

File Edit View Insert Format Data Tools Add-ons Help Last edit was made 3 hours ago by Bryan Yandún

No	A	B	C	D	E	F	G
1	No	Nombre	Descripción	Precondiciones	Entradas	Pasos	Resultados Esperados
2	CDP_1	Mostrar pantalla de validación	Mostrar pantalla de validación al momento de que el estudiante se haya registrado en la aplicación	Haber iniciado la aplicación	Ninguna	1.-Necesario tener abierta la sección del Home Login Screen 2.- Ir a la sección de SignUp Screen	Mostrar pantalla de Screen
3	CDP_2	Autenticar usuario	Ingresar usuario y contraseña y validar la autenticación.	Haberse registrado previamente	Número de cédula y contraseña	1.- Ingresar su cédula 2.- Ingresar su contraseña	Mostrar pantalla de Screen
4	CDP_3	Mostrar pantalla de Loading	Mostrar pantalla de loading al abrir la aplicación	Haber iniciado sesión en la aplicación	Ninguna	Abrir la aplicación tras haber iniciado sesión	Mostrar pantalla de IndexScreen
5	CDP_4	Mostrar clase actual	Esperar que se muestre la clase actual a la que debe asistir el estudiante tomando en cuenta que el resultado proviene de otra API	Esperar que haya pasado la pantalla de Loading y que se muestre la pantalla principal o llamada	Ninguna	1.- Abrir la aplicación. 2.- Esperar que se cargue por completo la pantalla principal.	Mostrar clase actual Imagen de estudiante descansando en caso de no tener clase ese día
6	CDP_5	Mostrar detalles de inasistencias	Mostrar detalles de las inasistencias del último período al que se matriculó el estudiante	La aplicación debe haber cargado por completo sin mantener los Loadings (Elementos gráficos de que está cargando).	Click en la materia a consultar las inasistencias	1.- Abrir la aplicación. 2.- Esperar que hayan cargado todos los elementos. 3.- Seleccionar una materia de la pantalla mostrada actualmente.	Información detallada de las inasistencias de primer, segundo, tercer y total de inasistencias de la materia seleccionada.
				La aplicación debe haber cargado por completo sin mantener los Loadings (Elementos gráficos de que está cargando).		1.- Abrir la aplicación. 2.- Esperar que	Mostrar los detalles de la materia

Sheet1 Sheet2

11:15

Calificaciones

CARRERA

ENFERMERÍA

- Trabajo de integración curricular 10.0 Reprobado
- Programación en la nube 8.6 Reprobado
- Auditoría informática 8.4 Reprobado
- Sistemas inteligentes 8.4 Reprobado

INGLÉS

- Intermedio b2 25.2 Aprobado

Ver Récord académico →