



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE:**

**INGENIERO/A EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**TEMA: SISTEMA MÓVIL PARA NOTIFICACIONES DE LA UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA ISRAEL.**

**AUTOR/ A: NIXON EDUARDO JIMENEZ AVILA.**

**TUTOR/ A: Mg HENRY MARCELO RECALDE ARAUJO.**

**QUITO- ECUADOR**

**AÑO: 2021**

## APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Henry Marcelo Recalde Araujo con C.I: 1713416905 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Sistema móvil para notificaciones de la Universidad Tecnológica Israel.

Elaborado por: Nixon Eduardo Jimenez Avila, de C.I: 1723822555, estudiante de la Carrera: SISTEMAS DE INFORMACIÓN de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Ingeniero, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el proyecto de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 05 de marzo de 2021



**Firma**

## Resumen

El presente proyecto de tesis consiste en desarrollar e implementar un módulo adicional, en la aplicación Uisrael, con el objetivo de mantener informado al estudiante en aspectos académicos y financieros. Para iniciar, se realizó una investigación de mercado con la finalidad de identificar los requerimientos de los estudiantes en estas áreas, es así que, este módulo contiene la entrega de notificaciones push en tiempo real del registro de notas por parte de los docentes en las diferentes materias, de igual forma, también contiene información relevante acerca de los pagos registrados por el área financiera. De esta manera los estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel podrán estar informados acerca de los aspectos importantes es su desarrollo académico. La aplicación se puede usar desde sistema Android 8.0 oreo y los 10 .

Las herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto de ingeniería en sistemas son: para la programación se utilizó visual studio acompañado de la herramienta Xamarin, la cual nos permite desarrollo multiplataforma en aplicaciones móviles, de igual manera un motor de base de datos SQL Server 2017 en almacenamiento de la información y para las notificaciones push se utilizó Firebase ya que envía distintas notificaciones a los dispositivos móviles para los usuarios de la Universidad Tecnológica Israel de manera gratuita.

The aim of this project is to develop and implement the *Student Module* in the Uisrael mobile application owned by Israel Technological University with the objective of keeping the student informed in academic and financial aspects. First of all, a market research was conducted in order to identify the requirements of students regarding these areas, thus, this module contains push notifications in real time of the grades registered by teachers; it also contains relevant information about the payments recorded by the financial area. As a result, the students of the Israel Technological University will be able to be informed about important aspects of their academic development. The application can be used from Android 8.0 oreo and los 10 systems.

The tools used in the development of the systems engineering project are: visual studio, with Xamarin as the main tool, which allows us to develop cross-platform mobile applications, likewise a SQL Server 2017 database in data storage and for push notifications Firebase due to it sends different notifications to mobile devices for users of the Israel Technological University for free.

### Palabras clave

Xamarin, Android, iOS, aplicación móvil, notificaciones push.

## Tabla de contenidos

|  |     |
|--|-----|
| APROBACIÓN DEL TUTOR .....   | ii  |
| Resumen.....   | iii |
| INFORMACIÓN GENERAL .....  | 1   |
| Contextualización del tema.....  | 1   |
| Pregunta Problémica.....   | 2   |
| Objetivo general.....  | 2   |
| Desarrollar la aplicación móvil de la Universidad Tecnológica Israel, que permita gestionar notificaciones. .... | 2   |
| Objetivos específicos.....   | 2   |
| Beneficiarios directos:.....   | 2   |
| CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....   | 3   |
| 1.1. Contextualización de fundamentos teóricos .....   | 3   |
| 1.2. Problema a resolver .....   | 6   |
| 1.3. Proceso de investigación.....   | 7   |
| 1.4. Vinculación con la sociedad .....   | 8   |
| 1.5. Indicadores de resultados .....   | 9   |
| CAPÍTULO II: PROPUESTA.....  | 10  |
| 2.1. Fundamentos teóricos aplicados .....  | 10  |
| 2.2. Descripción de la propuesta.....  | 18  |
| 2.3. Matriz de articulación .....  | 30  |
| CONCLUSIONES .....   | 31  |
| RECOMENDACIONES.....   | 32  |
| BIBLIOGRAFÍA.....  | 33  |
| ANEXOS .....   | 35  |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Técnicas para la recolección de datos.....                  | 8  |
| Tabla 2 Rúbrica para evaluar la calidad de apps educativas.....     | 9  |
| Tabla 3 Comparativa de sistemas operativos móviles.....             | 12 |
| Tabla 4 Ventajas e inconvenientes de las aplicaciones híbridas..... | 13 |
| Tabla 5 Comparación Xamarin forms vs Xamarin native .....           | 18 |
| Tabla 6 Administración de Usuario .....                             | 25 |
| Tabla 7 Consulta de Reportes .....                                  | 25 |
| Tabla 8. Matriz de articulación.....                                | 30 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Modelo-Vista-Vista-Modelo .....                                | 17 |
| Figura 2 Xamarin.Forms - Native.....                                    | 18 |
| Figura 3 Diagrama de flujo procesos dentro de la aplicación móvil ..... | 19 |
| Figura 4 Arquitectura del Sistema de Notificaciones Push .....          | 20 |
| Figura 5 Esquema de una Iteración XP.....                               | 22 |
| Figura 6 Metodología SCRUM .....  | 23 |
| Figura 7 Esquema de Funcionamiento APP .....                            | 26 |
| Figura 8 Materias por estudiante.....                                   | 28 |
| Figura 9 Pagos por estudiante.....                                      | 28 |

## INFORMACIÓN GENERAL

### Contextualización del tema

Las aplicaciones son importantes en el tiempo que vivimos ahora rodeados de tecnología porque son las que impulsan la propia creatividad, además de permitir que nos comuniquemos con nuestro entorno y aportar entretenimiento o guardar nuestras experiencias e información. (Granados, 2011)

Son herramientas que permiten la interacción entre los estudiantes y la Universidad Tecnológica Israel, porque permiten que los códigos sean transformados en elementos visuales para los usuarios para una actividad concreta. Las aplicaciones son importantes porque sin ellas no podríamos navegar por Internet, editar una imagen, escuchar música, comprar vía online, entre otras multitudes de cosas. (Granados, 2011)

La comunidad estudiantil de la Universidad Tecnológica Israel cuenta con una aplicación móvil tanto para Android como para IOS la cual esta publicada, pero esta aplicación solo la pueden usar el personal administrativo, por lo tanto no cuenta con un módulo para el estudiante dentro de la aplicación móvil mediante la cual pueda visualizar sus notas del semestre activo en el que se encuentren, sus pagos realizados y pagos pendientes de igual manera que en SIGE pero con más comodidad desde su Smartphone y recibir notificaciones de las notas ingresadas de cada materia que estén tomando en el semestre y de pagos que el estudiante deba, lo que ocasiona que tenga que solicitar información a terceras personas y retrasando el tiempo de respuesta de sus solicitudes y en pagos a la universidad.

La comunicación con los estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel es de vital por ende es muy importante que la aplicación móvil de la comunidad cuente con un módulo en el cual los estudiantes puedan ingresar sus credenciales y puedan estar al día en sus pagos y ver sus notas. (Hernandez)

Las aplicaciones móviles son la razón por la que los estudiantes pasan demasiado tiempo en sus teléfonos, pues estas aplicaciones reducen gran parte el día a día de la vida cotidiana como tomarse el tiempo para ir a un computador y ver tus notas y pagos de la universidad y la comunicación entre estudiantes y la universidad. (Fernández, 2019)

### **Pregunta Problemática**

¿Los estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel cuentan con la automatización adecuada en el proceso de entrega de información importante al estudiante en tiempo real mediante una aplicación móvil?

### **Objetivo general**

Desarrollar la aplicación móvil de la Universidad Tecnológica Israel, que permita gestionar notificaciones.

### **Objetivos específicos**

- Analizar requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de la aplicación de notificaciones push para la Universidad Tecnológica Israel.
- Diseñar el modelo de datos en SQL Server
- Codificar el módulo móvil para notificaciones PUSH
- Realizar pruebas de funcionalidad
- Implementar la aplicación

### **Beneficiarios directos:**

Con el uso de la aplicación instalada en el smartphone del estudiante se pretende reducir el tiempo para obtener información importante ya que recibirá notificaciones sobre su estado de cuenta (próximos pagos, pagos pendientes, fechas), calendario académico (fechas importantes del calendario) y el ingreso de notas, lo que ayudará a que el estudiante esté pendiente de sus actividades académicas y las pueda cumplir a tiempo.

## CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1. Contextualización de fundamentos teóricos

El uso de los celulares en la actualidad es muy alto y podemos estimar que en el Ecuador existen 6'859.938 personas que tienen al menos un celular activado, un 10% más que lo registrado en el 2011 y representa al 50,4% de la población de 5 años en adelante. El 52,6% de los hombres tiene teléfono celular activado, frente al 48,3% de las mujeres. (INEC, 2018)

Para este 2020, conocemos que el 89% de la población, aproximadamente 15.65 millones de ecuatorianos se encuentran conectados a través de un móvil. (Marboleda, 2020)

Se intuye que, en muchos casos, los ecuatorianos cuentan hasta con 3 celulares debido a sus estudios y trabajos. (Marboleda, 2020)

Para garantizar el impacto que puede tener el presente trabajo, se realizó una revisión de literatura existente en diferentes repositorios y bases de datos académicos.

Encontrando como resultado:

#### **Aplicación Xamarin y la agilización el acceso a la información académica de la Universidad Nacional de Trujillo**

Tiene como propósito aminorar la carga de los procesos de gestión de la información académica para mejorar la accesibilidad de dicha información a los usuarios que hacen uso cotidiano del sistema universitario virtual Académico de la Universidad Nacional de Trujillo. En la actualidad el uso del sistema académico es muy demandado por sus usuarios, un problema que se ha detectado es la demora en las peticiones del sistema web por lo cual se planteó el desarrollo de una aplicación móvil basado en la metodología RUP (Lenguaje Unificado de Modelado) usando la herramienta multiplataforma tecnológica Xamarin. Finalmente haciendo uso de nuestros conocimientos se ha obtenido como resultado de la investigación que la implementación de la aplicación móvil mejora en la agilización en el acceso a la información de la Universidad Nacional de Trujillo. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

Un sistema operativo puede pasar de ser muy sencillo a tener grandes complejidades en su manera de estructurarse por ejemplo en un sistema de control de seguridad el sistema operativo solo se limitaría a controlar los sensores que el hardware tenga y activar ciertos mecanismos que cuando se de ciertas circunstancias deba sonar la alarma, esto es muy diferente si hablamos de un sistema operativo en un gran servidor la carga de este será muy pesada y este sistema debe ser mucho más complejo debido a que la administración de los

peticiones de usuario deben ser satisfechas al menor tiempo posible lo que hace que el sistema operativo se comunique con el hardware de una manera mucho más rápida además de que tiene que tener la capacidad de compartir el uso de los servidores entre todas las peticiones de los usuarios que soliciten un servicio. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

#### Aplicación multiplataforma

Por definición (Cupi Veliz, 2014), una aplicación multiplataforma se refiere a una aplicación La versión móvil se puede utilizar en varios sistemas operativos. Aunque, en Para lograr el acceso a múltiples plataformas, es necesario realizar muchas Versiones de la misma aplicación que se han considerado para varios sistemas operativos móviles Propósito, desde esta perspectiva, especialmente en los últimos años, ha habido un progreso tremendo Nos permite agilizar el desarrollo de marcos y patrones de diseño. El proceso, incluso utilizando un solo lenguaje de programación, puede extenderse a muchos Plataformas escritas localmente en otros idiomas. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

#### Xamarin

Como afirma (Britch, 2017), Xamarin es una plataforma de implementación abierta en desarrollo .NET para aplicaciones móvil en dispositivos Android, iOS y GNU/Linux. En otras palabras, se puede evitar la necesidad de usar Java para desarrollar una aplicación en Android. Exclusivamente Xamarin permite generar aplicaciones tanto para iOS (. APP) como para Android (. APK), los cuales se ejecutarán de forma nativa. Es por ello por lo que se considera la mejor ventaja de Xamarin, así también existen: la reutilización de código. La codificación es basada bajo el uso de C# y .NET para la ejecución de aplicaciones nativas en Android o iOS. Xamarin también Permite el acceso total a la API estándar de Android siendo uno de sus principales detalles. El SDK de Xamarin es una agrupación de diversas librerías nativas, lo que implica que, al desarrollar la aplicación en una plataforma determinada, el código generado será 100% nativo. Sin embargo, el código generado de la aplicación desarrollada, no todo puede ser compartido para todas las plataformas, la interfaz de usuario es un ejemplo de que tan específica se debe ser desarrollar para cada plataforma. Por lo que, en estos casos, las plataformas que tienen soporte son iOS, Android y Windows Mobile. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

### **Creación de una aplicación móvil para Android e iOS con Xamarin**

Con el uso de la aplicación instalada en el smartphone del estudiante se pretende reducir el tiempo para obtener información importante ya que recibirá notificaciones sobre su estado de cuenta (próximos pagos, pagos pendientes, fechas), calendario académico (fechas importantes del calendario) y el ingreso de notas, lo que ayudará a que el estudiante esté pendiente de sus actividades académicas y las pueda cumplir a tiempo. (Valeanu, 2018)

Se espera que un alumno pueda iniciar sesión en su cuenta desde la aplicación móvil con credenciales proporcionadas por la misma escuela, pueda ver las novedades de la escuela de música y su agenda, además de tener acceso a su área personal y a mensajes/correos electrónicos recibidos de parte de los profesores. Asimismo, un usuario de la aplicación que no forma parte del alumnado de la escuela de música, debe poder registrarse en la aplicación y, posteriormente, iniciar sesión y acceder a las novedades y a la agenda de la escuela. (Valeanu, 2018)

El proyecto consta de dos partes: una de gestión y administración de la escuela de música y otra de mantener informados a todos los implicados, ya sea de forma directa o indirecta. La parte de gestión y administración de la escuela forma un proyecto, una aplicación web con su API, en el que trabaja una alumna y que es desarrollado, a partir de un template, al mismo tiempo que la parte que debe mantener informados a los implicados. Esta última parte es una aplicación móvil multiplataforma, para Android e iOS que, a diferencia de la anterior, se desarrolla desde cero. Como trabajo en la estancia, el alumno debe determinar los requisitos del proyecto, establecer una estimación de costes y de recursos y mantener un seguimiento adecuado en cada momento, además de desarrollar la aplicación. (Valeanu, 2018)

También se espera que la aplicación permita el uso de notificaciones push para informar acerca de novedades, actualizaciones y mensajes enviados por la escuela de música. Teniendo todo esto en cuenta, está claro que la aplicación móvil debe comunicarse con la aplicación de gestión y administración de la escuela de música, ya que debe acceder a su base de datos y debe hacerlo mediante endpoints. (Valeanu, 2018)

Se considera endpoint cualquier dirección URL disponible de forma pública en la API del proyecto de gestión y administración de la escuela de música y que ofrezca cualquier tipo de servicio: acceso a datos y opciones de modificarlos, borrarlos o añadir otros nuevos. (Valeanu, 2018)

Al hacer uso de código compartido, no hace falta escribir dos veces la misma funcionalidad y, de esta forma, se ahorra tiempo. Dicho esto, al crear un proyecto en Xamarin, lo que se crea en realidad es una solución con varios proyectos dentro. En primer lugar, se crea un proyecto en el que se incluye todo el código compartido entre Android e iOS. En segundo lugar, se crea un proyecto para Android que se usa para el desarrollo de la interfaz gráfica de la aplicación y código que no puede ser compartido con otro sistema. Finalmente, se crea el proyecto para iOS, que es el que se usa para crear la interfaz gráfica para dispositivos con sistema operativo iOS. Estos dos proyectos también contienen todos los recursos que se usan para el diseño de la interfaz gráfica, como pueden ser imágenes, o texto informativo que se le muestra al usuario y que depende de cada sistema operativo. Se podría haber optado por el desarrollo nativo de la aplicación para cada sistema operativo, pero eso requería, o bien de más tiempo, o bien de otro equipo de desarrollo para llevar a cabo el proyecto en el plazo establecido. (Valeanu, 2018)

Al tratarse de una aplicación móvil con interfaz de usuario, la arquitectura que mejor se adapta es la de tres capas, formada por el modelo, la vista y el controlador. En este proyecto, la lógica del programa se encuentra en el proyecto compartido por Android e iOS, mientras que los controladores y las vistas están situadas cada una en el proyecto de Android o iOS, según corresponde. (Valeanu, 2018)

## **1.2. Problema a resolver**

La comunidad estudiantil de la Universidad Tecnológica Israel no cuenta con una aplicación móvil mediante la cual pueda recibir a tiempo notificaciones de los eventos importantes, sus próximos pagos, pagos pendientes, próximas fechas de entrega tareas, próximos exámenes, calificaciones ingresadas, lo que ocasiona que tenga que solicitar información a terceras personas y retrasando el tiempo de respuesta de sus solicitudes y en pagos a la universidad.

La Universidad Tecnológica Israel tras el largo empleo de su antiguo sistema de gestión en el SIGE, surgió la propuesta de innovación implementando una aplicación móvil para sus docentes y personal administrativo con nuevas mejoras que agilizaban el trabajo de sus operarios, pero los estudiantes no estaban contemplados en este proyecto, de tal manera recientemente se ha propuesto implementar un módulo extra para los estudiantes y esta aplicación se publicada para uso de toda la comunidad Israel.

### **1.3. Proceso de investigación**

Para el presente trabajo de titulación se utiliza el método deductivo el cual considera que la conclusión está implícita en las premisas que extrae conclusiones lógicas y válidas a partir de un conjunto dado de premisas o proposiciones, es decir si el razonamiento deductivo es válido y las premisas son verdaderas, la conclusión solo puede ser verdadera.

Por medio del método deductivo se determina la importancia de una aplicación móvil en la Universidad Tecnológica Israel para que el estudiante tenga a la mano toda la información más relevante que necesita obtener de manera rápida y sencilla mediante su smartphone utilizando la aplicación móvil que se desarrollara con la metodología XP realizando pruebas de funcionalidad.

Se realiza varias encuestas a los estudiantes para obtener información relevante para el proyecto de la aplicación móvil con el fin de saber sus necesidades de los estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel.

Se utiliza la técnica de entrevista a varios profesores de la Universidad Tecnológica Israel para obtener datos del entrevistado para reportar el proceso que ellos realizan para entregar información a los estudiantes.

Para el plan del proyecto, la Universidad Tecnológica Israel tiene una serie de requisitos proporcionados por el cliente. Estos requisitos han sido evaluados y definidos en detalle para Asegúrese de lo que realmente quiere el cliente. En este paso, pueden surgir preguntas debido a las siguientes razones Parte del equipo de trabajo que debe resolverse con el cliente Con el tiempo, es posible que desee introducir nuevos requisitos o modificar los existentes. Una vez alcanzados los requisitos del proyecto entre el cliente y el equipo de trabajo, Realice la planificación del proyecto.

## **Población**

De acuerdo con los indicadores establecidos, los usuarios que harán uso de la aplicación móvil en relación con el sistema de matrícula de la universidad nacional son en su mayoría estudiantes de las diferentes facultades, y de igual manera los docentes.

**Tabla 1**

### ***Técnicas para la recolección de datos***

| <b>Técnica</b>             | <b>Instrumento</b> | <b>Fuente</b>                          | <b>Informante</b>                       | <b>Descripción</b>   |
|----------------------------|--------------------|--|---|--|
| <b>Encuestas</b>           | Guía de Encuesta   | Universidad Tecnológica Israel         | Docentes y Alumnos                      | Formulamos preguntas claves para aplicarlas a toda la población de la Universidad Tecnológica Israel.    |
| <b>Observación Directa</b> | Cronómetro         | Dirección de Sistemas y Comunicaciones | Encargado del Servidor de la Aplicación | Nos ayudara a captar información más precisa y directa del tiempo que demora el sistema en dar respuesta |

**Fuente: (Valeanu, 2018)**

## **1.4. Vinculación con la sociedad**

La aplicación móvil beneficiará a toda la sociedad universitaria, tanto al Personal administrativo ya que el estudiante estará más pendiente de sus pagos, al equipo de docentes al comunicar oportunamente el ingreso de notas los estudiantes y a los estudiantes al recibir notificaciones instantáneas de actividades relacionadas con la universidad.

## 1.5. Indicadores de resultados

**Tabla 2**

**Rúbrica para evaluar la calidad de apps educativas**

| Nombre                      | Sistema móvil para notificaciones de la Universidad Tecnológica Israel  |         |           |              |
|-----------------------------|---|---------|-----------|--------------|
| Descriptor                  | Excelente 4   | Bueno 3 | Regular 2 | Deficiente 1 |
| <b>Pertinencia</b>          | La app está estrechamente relacionada con el propósito para el cual fue creada y es adecuada para el estudiante.  |         |           |              |
| <b>Facilidad de uso</b>     | Los gráficos y enlaces son muy adecuados y la navegación es muy fácil.  |         |           |              |
| <b>Personalización</b>      | La app brinda al estudiante retroalimentación limitada  |         |           |              |
| <b>Autenticidad</b>         | La app permite desarrollar habilidades a través actividades de la vida real en entornos auténticos y basados en el contexto del estudiante                        |         |           |              |
| <b>Trabajo colaborativo</b> | La app facilita la comunicación entre los estudiantes, permite crear/modificar el contenido de forma colaborativa, y facilita el compartir dicho contenido online |         |           |              |
| <b>Motivación</b>           | El estudiante se siente muy motivado para usar la app y la elige como primera opción entre otras apps similares   |         |           |              |

**Fuente: Autor**

## **CAPÍTULO II: PROPUESTA**

### **2.1. Fundamentos teóricos aplicados**

#### **Smartphone**

"Teléfono Inteligente" realmente puedes llamarlo como prefieras algunas compañías deciden llamarlo por su nombre en español y otras en inglés (por lo popular que el término se ha vuelto a través de muchos otros medios). (Lozano, 2020)

Lo que hace inteligente a un teléfono es la capacidad de llevar a cabo diversas funciones además de las convencionales como llamadas telefónicas y envío de mensajes. Algunos ejemplos son la navegación en internet e instalación de aplicaciones. (Lozano, 2020)

Los Smartphone o teléfonos inteligentes son una evolución drástica de lo que conocemos como PDA y teléfono móvil convencional, debido a que acoge características de ambos por ejemplo permite la conexión a internet propia de los PDS y la comunicación sin cables propia de los teléfonos móviles convencionales, una de las más importantes características de estos es que existe la posibilidad de instalar aplicaciones dentro de ellos, lo que hace aumentar su funcionalidad y más aún estas aplicaciones no necesariamente son enviadas por el fabricante sino que los propios desarrolladores pueden realizar una aplicación independiente para este tipo de dispositivos y lanzarla al mercado. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

Con el pasar del tiempo fueron evolucionando debido al aumento de capacidades, por ejemplo, ahora un Smartphone tiene al igual que un portátil la posibilidad de editar texto y más aún en el mismo programa que puedes hacer en pc. Estos teléfonos se caracterizan porque la mayoría tienen una pantalla Touch y teclado en pantalla, además de tener los sistemas operativos móviles más populares como lo son Android, IOS. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

#### **Android**

Android permiten a los desarrolladores crear aplicaciones móviles y sacar el máximo provecho que todo dispositivo tiene que ofrecer. Está construido para ser realmente abierto. Por ejemplo, una aplicación puede llamar a cualquier función básica de un teléfono, como hacer llamadas, enviar mensajes de texto, o usar la cámara. Android se basa en el Kernel Linux. Además, utiliza una máquina virtual personalizada que ha sido diseñada para optimizar la memoria y los recursos de hardware en un entorno móvil. (Cruz Alonso Rafael, 2019)

Android es un conjunto de herramientas y aplicaciones vinculadas a una distribución Linux para dispositivos móviles. Por sí solo no es un sistema operativo. (Cruz Alonso Rafael, 2019)

Android es de código abierto, gratuito y no requiere pago de licencias. (Cruz Alonso Rafael, 2019)

Android es una plataforma de código abierto para dispositivos móviles que está basada en Linux y desarrollada por Open handset Alliance, se prevee que los primeros teléfonos con Android aparezcan en el segundo semestre de 2008 y compañías poderosas como LG, Motorola y HTC ya han diseñado alguno de los prototipos que incorporarán el sistema Android. (Cruz Alonso Rafael, 2019)

### **API**

Las APIs para Android pueden ser de dos tipos las Apis de bajo nivel y las de alto nivel. Las Apis de bajo nivel son las encargadas de interactuar con el hardware del dispositivo móvil por ejemplo podemos mencionar el conectarse a las redes el proceso de audio, la reproducción de este, la pantalla táctil, los videos y las cámaras. Esta es una Api que ahora tiene mucha repercusión y mucha carga con respecto a la otra debido a que el hardware en la actualidad es muy sofisticado lo que hace mucho más complejo esta API. (Benioff, 2018)

Las Apis de alto nivel son las que ofrecen servicio como el de gestionar el calendario o las fotos estas más que todo tienen que ver con el software mismo que maneja el dispositivo móvil y que permite realizar funciones más sofisticadas como el navegar por la red. Generalmente los sistemas vienen precargados con las aplicaciones necesaria para ejecutar determinados servicios como por ejemplo el de realizar llamadas o la mensajería aquí lo principal es que estas APIs permiten el uso de estos servicios para poder realizar aplicaciones propias de independiente que realicen la misma función que las que vienen de fábrica y hasta a veces de mejor manera, pudiendo por ejemplo enviar notificaciones push o realizar alertas haciendo sonar el dispositivo. (Benioff, 2018),

### **IOS**

iOS es un sistema operativo lanzado y utilizado por Apple. Su nombre proviene de iPhone OS. Es decir, iPhone Operative System o Sistema Operativo de iPhone. Utilizando las siglas, iOS. Se lanzó originalmente para el teléfono de la marca, aunque también se ha utilizado durante años en otros dispositivos de la compañía como en algunos de los reproductores de música iPod o en las tabletas iPad (hasta la llegada de iPadOS) (García, 2021)

Se trata de un sistema cerrado que no puedes utilizar salvo en dispositivos de marca Apple. La gran diferencia con Android es esta: el sistema operativo de Google puede instalarse en infinidad de teléfonos de todas las marcas, pero iOS es un sistema cerrado y exclusivo para los

aparatos de la marca de Cupertino. No para los demás. Al igual que otros sistemas operativos móviles, iOS nos permite instalar aplicaciones para añadir funciones a las que vienen por defecto en el smartphone. Es decir, más allá del teléfono o los mensajes puedes visitar la App Store en busca de aplicaciones que cumplan alguna función que necesitas, aprender inglés o hacer la compra. (García, 2021)

iOS es un sistema sólido y estable debido a que este se creó en base a un sistema operativo orientado a equipos el cual es OS X el cual presenta un rápido desempeño y una buena estabilidad con una base sólida. iOS fue adaptado a partir de este sistema para los dispositivos móviles optimizando en aspectos tan críticos como el uso de la batería o el desempeño de las aplicaciones. (Ríos, 2013)

**Tabla 3**

**Comparativa de sistemas operativos móviles**

|                               | <b>ANDROID</b>    | <b>IOS</b> |
|-------------------------------|-------------------|------------|
| <b>Familia de SO</b>          | Linux             | Darwin     |
| <b>Lenguaje de Desarrollo</b> | Java, Kotlin      | Swift      |
| <b>Tipo de Interfaz</b>       | Iconos y Widgets  | Iconos     |
| <b>Sincronización en Nube</b> | Google Drive      | iCloud     |
| <b>Tienda de Aplicaciones</b> | Google Play Store | App Store  |
| <b>Mensajería</b>             | Google Hangouts   | iMessage   |
| <b>Última Versión</b>         | Android Oreo 8.0  | IOS 11     |

**Fuente: (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)**

**Distribución actual del mercado**

Acorde con (Polanco, y otros, 2011), la cuota de mercado que abarca cada uno de los sistemas operativos móviles es marcada siempre llevando la delantera Android seguido por IOS luego Windows Mobile esta es una relación que año a año se mantiene y que tiene a hacer que solo los sistemas Android y IOS permanezcan debido a que ya no hay más sistemas operativos en el mercado en la actualidad. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

### **Aplicaciones híbridas**

Una aplicación híbrida es la combinación de los tipos de aplicación antes mencionada las cuales son la aplicación móvil nativa con la aplicación web móvil, sacando lo más considerable de cada de uno. Para el desarrollo de las aplicaciones web se utiliza lenguajes pertenecientes a las apps híbridas como lo son HTML, CSS y JavaScript. Por lo que se puede emplear en diferentes plataformas, sin embargo, también dan la posibilidad de acceder a gran parte de las características del hardware del dispositivo. La principal ventaja es que, a pesar de estar desarrollada en leguajes como HTML, Java o CSS, es posible reunir los códigos y distribuirla en app store. PhoneGap siendo el mayor frameworks más usado para el desarrollo de aplicaciones híbridas. Permite acceder a las características del hardware del dispositivo multiplataforma, es decir que se puede utilizar una gran parte o todas las utilidades así mismo de sensores del dispositivo. (Domingo, 2015)

**Tabla 4**

#### ***Ventajas e inconvenientes de las aplicaciones híbridas***

| <b>Ventajas</b>   | <b>Inconvenientes</b>   |
|---|---|
| <b>Es posible distribuirla en las tiendas de IOS y Android</b>        |   |
| <b>Instalación nativa, pero construida con JavaScript, HTML y Css</b> | Experiencia del usuario más propia de la aplicación web que de la aplicación nativa |
| <b>El mismo código base para múltiples plataformas</b>                | Diseño visual no siempre relacionado con el sistema operativo en el que se muestre  |
| <b>Acceso a parte del hardware del dispositivo</b>                    |   |

**Fuente: (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)**

El proceso de desarrollo para las aplicaciones híbridas es más complejo que el desarrollo de aplicaciones web, ya que se crean archivos HTML, CSS y JavaScript a ejecutar en un navegador. De igual manera, para aplicaciones nativas, el código originado se compila en un ejecutable. Ambos códigos son compilados y conforman un paquete que será distribuido mediante los market places. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

Actualmente existen gran cantidad de frameworks y tecnologías basadas en HTML5 y JavaScript que hacen posible programar interfaces de uso en los móviles que se asemejan a la experiencia de usuario en el uso de aplicaciones nativas. A continuación, se van a mencionar algunos de los múltiples frameworks que existen hoy en día. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

### **Framework SDK**

Código abierto para el desarrollo de aplicaciones híbridas, creados por Max Lynch, Ben Sperry, y Adam Bradley, 2013. Está basado en Apache Córdova, otorgando la posibilidad de desarrollar aplicaciones con tecnología web. Ionic está centrado principalmente en la visualización (aparición y la interacción) de la interfaz de usuario de una aplicación. Lo cual indica que no es una sustitución de Córdova o su marco de JavaScript preferido, A diferencia de otros frameworks para el desarrollo de aplicaciones híbridas, Ionic suministra un framework para herramientas visuales y la interfaz de usuario para el diseño de interfaces. Así mismo con Ionic permite crear aplicaciones para Android, IOS, Windows Phone y Firefox OS. (Aliaksandr, 2016)

### **Notificaciones push**

Notificaciones push no es un término nuevo, es algo que hemos visto en muchas ocasiones y que hemos utilizado incluso sin darnos cuenta, pero no nos planteamos qué son y no sabemos a ciencia cierta de qué trata o cómo funcionan, simplemente “están ahí”. Sin embargo, es una tecnología importante a la hora de comunicar mensajes (a nivel interno de aplicación) y en realidad no es algo nuevo ya que, de hecho, llevan con nosotros más tiempo del que creemos. En el post de hoy os voy a hablar un poco de estas notificaciones, su origen, cómo funcionan y por qué son importantes a tener en cuenta a nivel de desarrollo. (Miró, 2018)

Si queremos entender esta tecnología debemos remontarnos a hace ya unos años con la compañía de telefonía Blackberry, fue gracias a ellos y a su servicio de correo interno que estas notificaciones empezaron a funcionar. Analicemos cómo funcionaba este servicio: anteriormente, si usábamos un cliente de correo local, como Outlook, de Microsoft, para estar al día de los nuevos correos debíamos hacerlo de manera manual o configurar que, automáticamente, realizara consultas al servidor por si había mensajes nuevos. (Miró, 2018)

El uso que quieras darle a las notificaciones push es muy amplio y depende del objetivo y las necesidades a que tengamos a nivel personal o a empresarial. Algunos ejemplos de usos que le dan las aplicaciones a este tipo de notificaciones son: para avisar de nuevos mensajes (sobre todo en las Apps de comunicación instantánea o correo electrónico), alertar de noticias de

última hora (frecuente en los periódicos digitales), informar del tiempo o del tráfico que hay en la ciudad donde vive el usuario (muy propio de Google). (Miró, 2018)

### **Firestore**

Trata de una plataforma móvil creada por Google, cuya principal función es desarrollar y facilitar la creación de apps de elevada calidad de una forma rápida, con el fin de que se pueda aumentar la base de usuarios y ganar más dinero. La plataforma está subida en la nube y está disponible para diferentes plataformas como iOS, Android y web. Contiene diversas funciones para que cualquier desarrollador pueda combinar y adaptar la plataforma a medida de sus necesidades. (Pérez, 2018)

Permite la creación de mejores apps, minimizando el tiempo de optimización y desarrollo, mediante diferentes funciones, entre las que destacan la detección de errores y de testeo, que supone poder dar un salto de calidad a la app. Poder almacenar todo en la nube, testear la app o poder configurarla de manera remota, son características destacables de la plataforma. (Pérez, 2018)

Tener un control máximo del rendimiento de la app mediante métricas analíticas, todo desde un único panel y de forma gratuita, es una de las ventajas que ofrece Firestore respecto a la analítica web. Los datos analíticos que facilita Firestore, facilita la toma de decisiones basadas y fundamentadas en datos reales. (Pérez, 2018)

En si el firestore es la herramienta mediante la cual se envía las notificaciones push es de manera gratuita de momento y ayuda con el envío de las distintas notificaciones a los dispositivos móviles para los usuarios de la Universidad Tecnológica Israel, en la investigación que se realizó con las políticas actuales de Google no se evidencio límites para el envío de notificaciones ni costos por el servicio. (Firestore, s.f.)

### **Visual estudio 2019**

El entorno de desarrollo integrado de Visual Studio es una plataforma de lanzamiento creativa que se puede utilizar para editar, depurar y compilar código y luego lanzar la aplicación. Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un programa rico en funciones que se puede utilizar en muchos aspectos del desarrollo de software. Además de los editores y depuradores estándar proporcionados por la mayoría de los IDE, Visual Studio también incluye un compilador, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas funciones que ayudan al proceso de desarrollo de software. (Microsoft, s.f.)

## **Modelo**

Representa los datos de una aplicación y contiene la lógica para acceder y manipular esos datos. Cualquier dato que sea parte del estado persistente de la aplicación debe residir en los objetos del modelo. Los servicios que expone un modelo deben ser lo suficientemente genéricos para admitir una variedad de clientes. Al echar un vistazo a la lista de métodos públicos del modelo, debería ser fácil entender cómo controlar el comportamiento del modelo. Un modelo agrupa datos relacionados y operaciones para proporcionar un servicio específico; este grupo de operaciones envuelve y abstrae la funcionalidad del proceso comercial que se modela. La interfaz de un modelo expone métodos para acceder y actualizar el estado del modelo y para ejecutar procesos complejos encapsulados dentro del modelo. El controlador accede a los servicios de modelo ya sea para consultar o efectuar un cambio en el estado del modelo. El modelo notifica la vista cuando ocurre un cambio de estado en el modelo. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

## **Vista**

La vista es responsable de mostrar el estado del modelo. La semántica de la presentación se encapsula dentro de la vista, por lo que los datos del modelo se pueden adaptar a diferentes tipos de clientes. La vista se modifica cuando un cambio en el modelo se comunica a la vista. Una vista reenvía la entrada del usuario al controlador. (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)

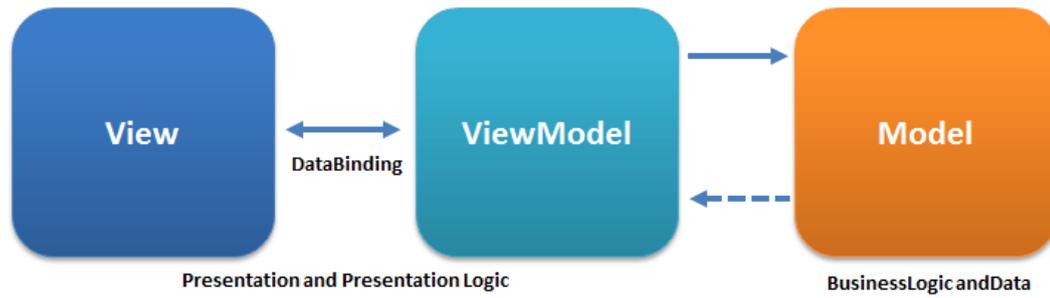
## **Modelo Vista / Vista-Modelo**

Modelo-vista vista-modelo es un patrón de arquitectura de software, que separa los datos y principalmente lo que es la lógica de negocio de una aplicación de su representación y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. (Verdugo, 2019)

El modelo, al igual que en MVC, representa la capa de datos y/o lógica de negocio. (Verdugo, 2019)

La vista presenta la información y es activa, reaccionando a cambios en el modelo, de forma similar a un patrón MVC activo. (Verdugo, 2019)

El modelo de vista es un actor intermediario entre el modelo y la vista y contiene toda la lógica de presentación. (Verdugo, 2019)



**Figura 1 Modelo-Vista-Vista-Modelo.**

**Fuente: (Verdugo, 2019)**

### **SQL Server 2017**

SQL Server 2019 Developer es una versión gratuita con todas las funciones que se puede utilizar como base de datos de desarrollo y prueba en un entorno que no sea de producción. (Santamaría Jose)

Es un sistema de administración de bases de datos relacionales (RDBMS) producido por Microsoft. Su lenguaje de consulta principal es Transact-SQL, que es una aplicación de lenguaje de consulta estructurado (SQL) estándar ANSI / ISO utilizada tanto por Microsoft como por Sybase. (Santamaría Jose)

### **SDK (Kit de desarrollo de software)**

Un kit de desarrollo de software (SDK) es un conjunto de herramientas que pueden ayudar a desarrollar aplicaciones para hardware o software específico o lenguajes de programación específicos. En algunos idiomas interpretados, el SDK puede ser el mismo que el sistema de tiempo de ejecución. (X, s.f.)

### **Xamarin**

La herramienta para desarrolladores multiplataforma, herramienta para desarrolladores de aplicaciones móviles, la novedad de esta herramienta es que los desarrolladores pueden escribir sus aplicaciones en lenguaje C # y pueden traducir el mismo código para ejecutarlo en iOS, Android y Windows iPhone. (Luis, s.f.)

Algunos conocimientos sobre el desarrollo de aplicaciones para varias plataformas es que Xamarin Studio utiliza los recursos nativos de cada plataforma, por lo que, por ejemplo, si desea crear una aplicación para iOS, uno de los requisitos previos es que debe tener un sistema Mac OS X. La Mac se vinculará a Windows para compilar el proyecto que está

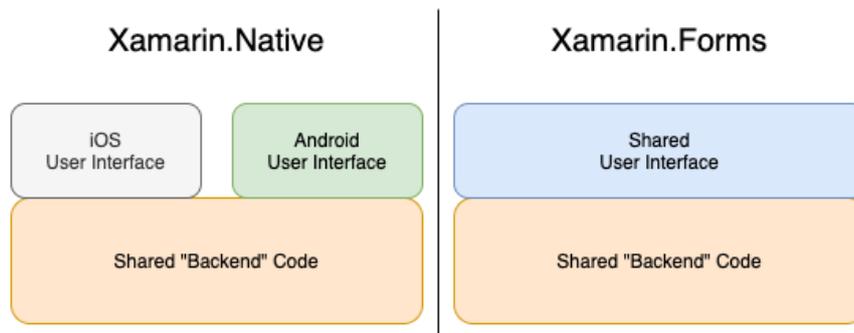
creando. Esta es una de las deficiencias restantes: todavía no existe una herramienta para que Windows desarrolle de forma independiente aplicaciones iOS. (Luis, s.f.)

**Tabla 5**

**Comparación Xamarin forms vs Xamarin native**

| Xamarin.Forms  | Xamarin.Native                                   |
|--|--|
| Apps que no requieren de un diseño muy complejo  | Apps que requieren de un comportamiento nativo   |
| Apps de código compartido, en las que no importa demasiado la personalización de la interfaz | Apps que utilizan muchas APIs específicas        |
| Apps para entradas de datos  | Apps que requieren de una interfaz personalizada |
| Prototipos   |  |

Fuente: (Bravent, s.f.)



**Figura 2 Xamarin.Forms - Native**

Fuente: (Bravent, s.f.)

**2.2.Descripción de la propuesta**

Manejar el estado de cuenta de notificaciones para que el estudiante tenga conocimiento de sus próximos pagos, pagos pendientes, o fechas importantes que la institución maneje.

Notificación de eventos académicos mediante la calendarización de los mismos en la aplicación móvil.

Notificación de ingreso notas (ingreso de notas)

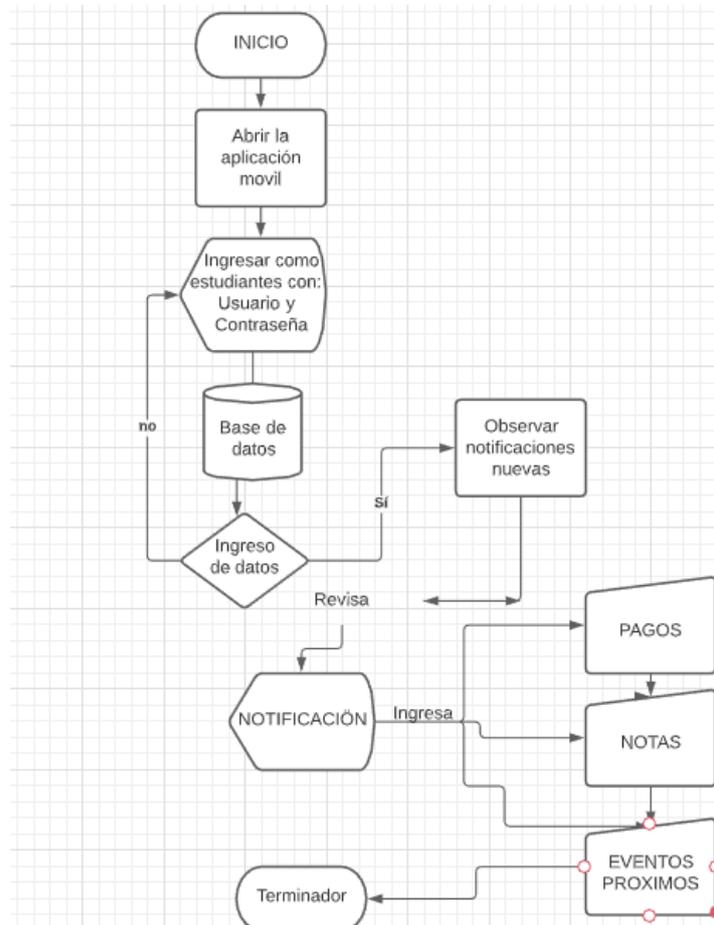
## a. Estructura general

### Diagrama de flujo

El diagrama de flujo además de ser una representación gráfica es la secuencia o rutina simple que tiene como finalidad facilitar la comunicación entre personas. (Ordaz, 2007)

Representación gráfica de un proceso. Se trata de representar los pasos que sigue un proceso desde que se inicia hasta que se termina y para ello se utiliza una serie de elementos visuales que te ayuden a dibujar cada paso que sigue un proceso. (Torres, 2019)

Ingreso del usuario al módulo de estudiantes mediante la aplicación con sus credenciales para obtener información de sus notas y pagos.



**Figura 3 Diagrama de flujo procesos dentro de la aplicación móvil**

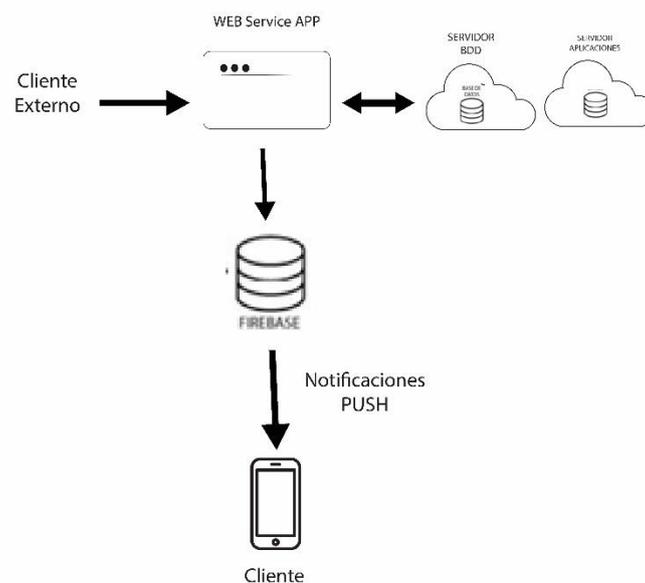
**Fuente: Autor**

## b. Explicación del aporte

### Módulo Estudiante.

La Universidad Tecnológica Israel tiene la necesidad de actualizar su aplicación móvil para sus estudiantes tanto para Android como para IOS ya que esta no contaba con un módulo en el que los estudiantes ingresen con sus credenciales para poder verificar su información más relevante de una forma muy veloz y muy intuitiva tanto para sus notas y sus pagos, la aplicación permite una comunicación directa de forma rápida y sencilla sin la necesidad de ir a un computador o a la página web del SIGE, los usuarios tienen en su smartphone una herramienta muy útil la cual ofrece atención continua en su vida estudiantil, de igual manera con el uso de la aplicación móvil podrán recibir notificaciones cuando un docente ingrese sus notas y los usuarios puedan visualizar igual que en la página web SIGE todas sus notas y verificar que pagos tienen pendientes y que pagos están sin ser verificados.

La principal ventaja de esta tecnología, es la inmediatez con la que se reciben las notificaciones push. Esto es debido a la posibilidad de enviar y recibir notificaciones de un sistema a otro, tanto si las aplicaciones están siendo usadas en ese mismo instante, si están ejecutándose en segundo plano, si todavía no han sido iniciadas, o incluso si el dispositivo está en modo reposo. Por lo tanto, las notificaciones push despiertan al dispositivo móvil se esté ejecutando o no una aplicación. (Cifuentes, 2015)



**Figura 4 Arquitectura del Sistema de Notificaciones Push**

**Fuente: Propia**

## **Estrategias y/o técnicas**

### **Metodología de desarrollo**

Para garantizar un excelente desarrollo del proyecto se realizó una búsqueda adecuada de herramientas y metodologías que puedan ser parte del proyecto en diferentes repositorios y bases de datos académicos.

#### **Camel case**

Consiste principalmente en usar la misma nomenclatura que utiliza palabras simples y compuestas de modo que cada palabra contenga letras en mayúscula, sin espacios intermedios ni signos de puntuación. (Glosario Terminología Informática, 2008)

Técnica de escritura de variables o frases uniendo las palabras que las componen, eliminando los espacios, y poniendo en mayúscula la primera letra de cada palabra. El nombre proviene del parecido resultante con las jorobas de los camellos. (Glosario Terminología Informática, 2008)

#### **Metodología Ágil**

La principal característica de estas metodologías es la flexibilidad, los proyectos de desarrollo se dividen en proyectos más pequeños y una comunicación constante con los usuarios por que los cambios son mucho más adaptables, de esta manera tanto requerimientos de clientes como entregas, revisiones, pruebas son constantes. (Bryan Molina Montero, 2018, p. 4)

#### **XP (Extreme Programming)**

La metodología XP o Programación Extrema es una metodología ágil y flexible utilizada para la gestión de proyectos. (Calvo)

Extreme Programming se centra en potenciar las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo como clave del éxito mediante el trabajo en equipo, el aprendizaje continuo y el buen clima de trabajo. (Calvo, n.d.)

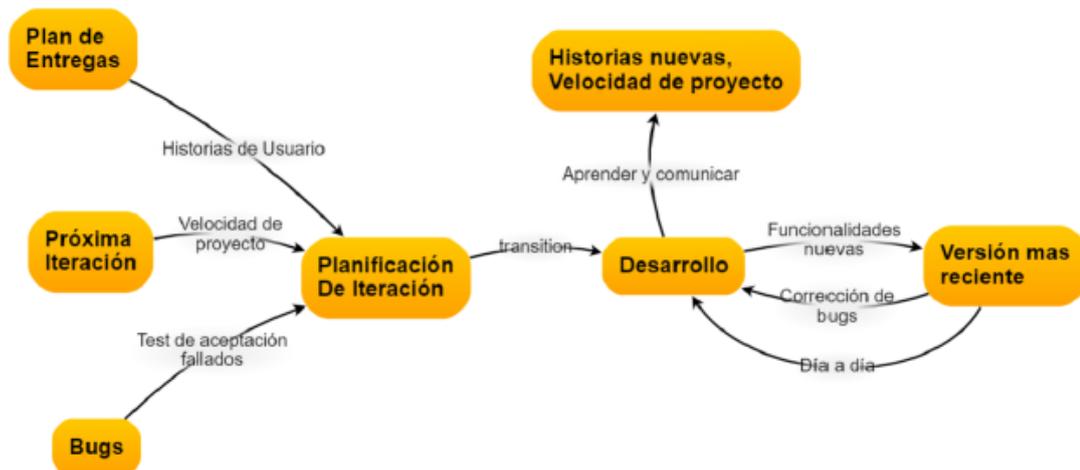
#### **Roles**

- Cliente valida la implementación del sistema
- Encargado de Pruebas (Tester) realiza las pruebas y escribe las pruebas funcionales
- Programador es el que realiza el sistema
- Encargado de Seguimiento (Tracker) su principal función es verificar cual es el grado de aceptación en las estimaciones de tiempo y el tiempo real dedicado
- Entrenador (Coach) es el encargado de todo el proyecto

- Consultor es un miembro que no forma parte del equipo pero que cuenta con conocimiento útil para el proyecto

## Fases

- Fase I Exploración en esta etapa los clientes comunican los requerimientos que necesitan, así como existe una familiarización con las herramientas a utilizar.
- Fase II Planificación de la Estrategia se realiza la priorización de las historias de usuario en función al esfuerzo asociado.
- Fase III Iteraciones estas no pueden ser más de tres semanas y en la última el software debe estar terminado.
- Fase IV Producción se realiza revisiones y pruebas respecto al software antes de que el cliente final lo tenga en uso.
- Fase V Mantenimiento esta etapa se realiza tareas de soporte al cliente.
- Fase VI Muerte del Proyecto esta se da cuando el cliente ya no cuenta con historias de usuario para añadir al proyecto.



**Figura 5 Esquema de una Iteración XP**

**Fuente: (Berrospi Gamboa Luis Fernando, 2019)**

## SCRUM

Metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para su empresa (ROI). Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, autogestión e innovación. (Bryan Molina Montero, 2018)

### Product Owner

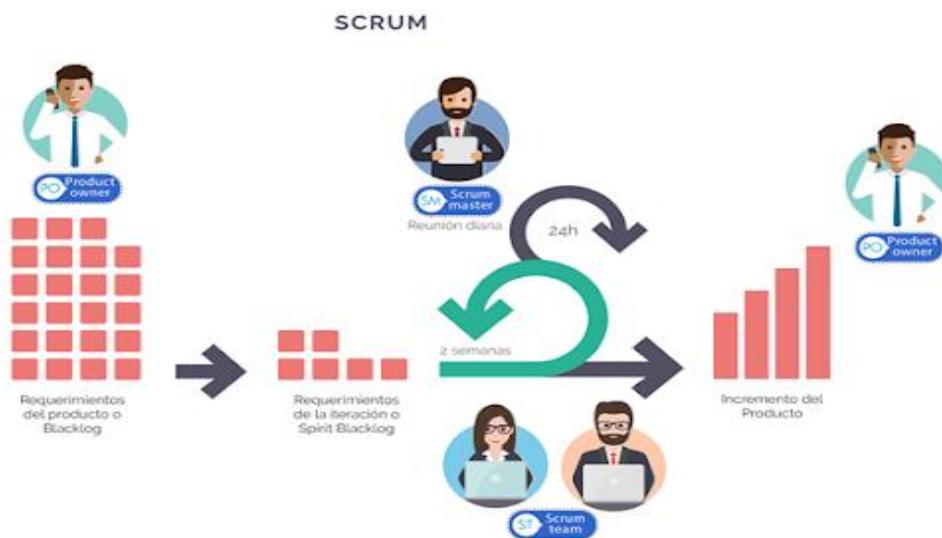
Tiene la responsabilidad de decidir qué trabajo deberá ser realizado, es la única persona responsable de delinear el producto mas valioso posible para la fecha deseada. Esto se logra gestionando el flujo de trabajo hacia el equipo. (Bryan Molina Montero, 2018)

### Scrum Master

Actúa como líder ayudando al equipo y organización a hacer mejor uso del scrum. Trabaja junto al equipo de desarrollo para encontrar e implementar las practicas que les permitan tener un incremento de producto. (Bryan Molina Montero, 2018)

### Equipo de desarrollo

Está compuesto por profesionales que hacen el trabajo necesario para poder entregar incremento de producto. Construye el producto en forma incremental, en una serie de periodos cortos de tiempo llamados Sprints. Se Auto organizan para realizar su trabajo. (Bryan Molina Montero, 2018)



**Figura 6 Metodología SCRUM**

**Fuente: (Código Geek)**

## **Análisis de Bases de Datos**

Para desarrollar el nuevo módulo de estudiantes dentro de la aplicación se entregó la base de datos del SIGE, al realizar el estudio de la información podemos observar que estas son las tablas con más relevancia:

- TMGA\_PERSONAS
- TMGA\_INSCRIPCIONES
- TMGA\_MATRICULAS
- TMP\_NOTAS\_HOR\_ESTUDIANTES
- TMGA\_PLANIFICACIONES
- TMGA\_MALLAS\_DETALLES
- TMGA\_ASIGNATURAS
- TMGA\_PERIODOS\_ACADEMICOS
- TMGA\_NIVELES
- TMGA\_CARRERAS
- TMGA\_MODALIDADES
- TMGA\_TIPO\_ESTUDIOS

Dentro de la tabla TMGA\_PERSONAS se agregó un nuevo campo llamado TMGA\_TOKEN\_APP el cual nos permite guardar el código con el cual se enviará las notificaciones a cada estudiante.

## **Casos de uso dentro de la metodología Ágil**

Sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema. (Francisco García, 2018)

### **Administrar Usuario**

Los estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel usan la herramienta SIGE que es el sistema de la universidad que comúnmente entrega la información relevante o más importante como notas y pagos para los estudiantes, pero esta solo es web por ende se propuso actualizar la aplicación existente y entregar un módulo para que el estudiante tenga a la mano su información.

ingresan para consultar y solicitar reportes en el cual se encuentra su información

**Tabla 6**

**Administración de Usuario**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Caso de Uso:</b>      | Administrar Usuario  |
| <b>Descripción</b>       | Permite identificar con el usuario y contraseña del SIGE al estudiante que ingresa a la aplicación               |
| <b>Actores</b>           | Estudiante - Administrador   |
| <b>Precondiciones</b>    | El usuario debe estar logeado en el sistema  |
| <b>Flujo Normal</b>      | El administrador verifica los datos del Estudiante.<br>El usuario estudiante consulta sus notas y pagos.         |
| <b>Flujo Alternativo</b> | Si el administrador no tiene las credenciales del estudiante, el usuario no podrá ingresar a ver su información. |

**Fuente: Autor**

**Consultar Reportes**

Los estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel necesitan sus reportes de notas y pagos para estar al día y conocer como va su recorrido en cada semestre, por esta razón la aplicación entrega en reporte igual que el SIGE todas las notas de cada materia que el estudiante este tomando en el semestre actual, de igual manera la aplicación entrega un reporte de todos los pagos registrados y pagos pendientes al usuario.

**Tabla 7**

**Consulta de Reportes**

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Caso de Uso:</b> | Consultar Reportes  |
| <b>Descripción</b>  | Permite la consulta de reportes de notas y pagos del estudiante en la aplicación.   |
| <b>Actores</b>      | Estudiante - Administrador  |
| <b>Flujo Normal</b> | El usuario debe estar logeado en la app<br>Para visualizar sus notas debe entrar a la pestaña notas.<br>Para visualizar sus pagos pendientes o pagos realizados debe entrar a la pestaña pagos. |

**Fuente: Autor**

Caso de uso: Modulo Estudiante APP

Actor: Estudiante, Administrador



Figura 7 Esquema de Funcionamiento APP

Fuente: Autor

## Endpoints

AL hablar de endpoints no son más que URLs de un API o un backend los cuales responden a una petición. Los mismos endpoints tienen que calzar con un endpoint para existir. Algo debe responder para que se renderice un sitio con sentido para el visitante. Por cada endpoint esperando la visita de un usuario puede haber docenas de endpoints sirviendo los datos para llenar cada gráfico e infografía que se despliega en el endpoint. (Escobar, 2017)

La diferencia entre un punto de entrada y un punto final es que el punto final no está diseñado para interactuar con el usuario final. Por lo general, solo devolverán json; de lo contrario, no se devolverá nada. Un punto de entrada llamará a diferentes puntos finales varias veces de vez en cuando para mostrar estadísticas, galerías, últimos comentarios, etc. (Escobar, 2017)

### **Pasos para agregar endpoints para notificaciones PUSH**

1. Primero agregar campo en base de datos en la tabla TMGA\_PERSONAS

```
ALTER TABLE TMGA_PERSONAS ADD token_app TEXT NULL;
```

Reemplazar código del API por el código nuevo

Se adjunta el link:

<http://sige.uisrael.edu.ec:9092/api/Logins/e0202330387/MUMyL17If+RGXdVOInO9w==>

Personal encargado de (BDD – Programador)

(Cambiar conexión de BDD en el sistema nuevo)

Appsettings.json (nombre de la clase en código API)

Adjunto cadena de conexión:

```
"connectionString": "DataSource=EDUHOME;InitialCatalog=SIGE;PersistSecurityInfo=True;user ID=s3;Password=edu123"
```

### **Crear los procedimientos almacenados.**

Se adjunta el link de script.

[https://drive.google.com/file/d/1WDYABuTDLjQhrNmEe77liV\\_eO68xcZb/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1WDYABuTDLjQhrNmEe77liV_eO68xcZb/view?usp=sharing)

2. Probar los endpoints con postman o cualquier otro cliente reemplazando la ip:

### **NOTAS ESTUDIANTE**

- a. Se adjunta el link: <http://192.168.0.103:5001/api/Students/N/1720538428/0>

Este endpoint sirve para ver las notas de los estudiantes.

Parámetro N de notas.

Parámetro CI.

Parámetro vacío (por defecto cero).

Se obtendrá una respuesta como la siguiente:

```

{
  "NOMBRE": "GESTIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN",
  "EXAMEN_COMPLEMENTARIO": 0.00,
  "EXAMEN_PARCIAL": 0.00,
  "APO1": 0.00,
  "EXAMEN_FINAL": 0.00,
  "APO2": 0.00,
  "PROMEDIO_ASISTENCIA": 100.00,
  "NOTA_FINAL": 0.00,
  "ESTADO": 0.00
},

```

**Figura 8 Materias por estudiante**

**Fuente: Autor**

## PAGOS DE ESTUDIANTE

b. Adjunto link: <http://192.168.0.103:5001/api/Students/P/0/16051>

Este endpoint sirve para ver los pagos de los estudiantes.

Parámetro P de pagos.

Parámetro vacío (por defecto cero).

Parámetro CODIGO DE PERSONA.

```

{
  "tipo": "Académico",
  "dpC_CODIGO": 271780,
  "pnC_DESCRIPCION": "Matrícula",
  "dpC_VALOR": 119.46,
  "dpC_ABONO": 119.46,
  "estado": "CANCELADO",
  "caR_DESCRIPCION": "INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS",
  "moD_DESCRIPCION": "SEMIPRESENCIAL",
  "tpE_DESCRIPCION": "GRADO",
  "periodo": "05/04/2019",
  "ttP_CODIGO": 1,
  "dpC_PORCENTAJE_BECAS": 0.00,
  "valor_CALCULADO": 119.4600,

```

**Figura 9 Pagos por estudiante**

**Fuente: Autor**

## **ENVIO DE NOTIFICACIONES PUSH**

Se adjunta el link:

[http://192.168.0.103:5001/api/NotificationSend/NOTAS/SE HA REGISTRADO UNA NOTA Infraestructura/16051](http://192.168.0.103:5001/api/NotificationSend/NOTAS/SE_HA_REGISTRADO_UNA_NOTA_Infraestructura/16051)

Este endpoint sirve para enviar las notificaciones push a los estudiantes.

Parámetro Cabecera o título de la notificación.

Parámetro Cuerpo de la notificación.

Parámetro código de persona.

## **ACTUALIZACIÓN DEL TOKEN DE ESTUDIANTES**

El token del estudiante se generó mediante la tabla personas de la base de datos del SIGE el cual se guarda en conjunto con firebase y con un endpoint tenemos respuesta inmediata en el dispositivo móvil.

Se adjunto el link: <http://192.168.0.103:5001/api/RegisterToken/token/16051>

Este endpoint sirve para actualizar la bdd con el token generado por la aplicación

Parámetro TOKEN (generado por la aplicación)

Parámetro Código de persona.

### 2.3. Matriz de articulación

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados.

Tabla 8. Matriz de articulación

| EJES O PARTES PRINCIPALES                         | SUSTENTO TEÓRICO                    | SUSTENTO METODOLÓGICO | ESTRATEGIAS / TÉCNICAS                         | DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS         | TIC                      |
|---|-------------------------------------|-----------------------|--|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>Desarrollo módulo de Estudiante en Xamarin</b> | (Moreno Carrillo Juan Carlos, 2013) | Metodologías ágiles   | Análisis de métodos de consulta de información | Alertas de Información al usuario | API<br>Visual Studio     |
| <b>Análisis de la app existente</b>               | (Moreno Carrillo Juan Carlos, 2013) | Metodología XP        | Análisis de modelo de programación             | Modelo VV                         | Visual Studio<br>Xamarin |
| <b>Análisis de la base de datos</b>               | (Valeanu, 2018)                     | Metodología XP        | Análisis de APIs                               | Diagrama estructural              | SQL Server               |
| <b>Desarrollo de endpoints y front-end</b>        | (Ahumada Oppici, 2015)              | Metodología XP        | Análisis de consumo de información             | Diagrama estructural              | Postaman<br>SQL Server   |

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

- Los requerimientos funcionales y no funcionales para que la aplicación cumpla con las necesidades de los usuarios.
- Es importante el diseño de una base de datos porque permite tener una mejor idea del flujo del sistema, es imprescindible que el diseño de la base de datos garantice coherencia de la información, eliminación de datos redundantes, ejecución de consultas de manera eficiente y mejoras en el rendimiento.
- El Desarrollo de las notificaciones push utilizando la base de datos en conjunto con firebase, de tal manera que los usuarios reciban en tiempo real notificaciones que les faciliten poder visualizar su información de notas y pagos de manera más sencilla.
- Las pruebas dinámicas se utilizan para medir con mayor precisión el comportamiento de la aplicación desarrollada, al ingreso de estudiantes con sus respectivas credenciales, de tal manera que cada uno pueda visualizar su información mejorando el tiempo de respuesta, de igual manera pruebas de tiempo de respuesta en notificaciones push.
- La aplicación se implementó en la Play Store de Android y App Store de IOS para que todos los dispositivos compatibles puedan descargar de forma gratuita en su smartphone para todos los alumnos de la Universidad Tecnológica Israel.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda incentivar a docentes y estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel la investigación y descubrimiento de nuevas herramientas de programación, tomando cursos, explorando nuevas alternativas, actualizando sílabos de las materias de programación, etc. Con las cuales nuestra comunidad logre estar un grado por encima del resto en lo que a desarrollo de sistemas se refiere.
- Se recomienda que previamente a la instalación de los programas para desarrollar aplicaciones en Xamarin – Visual Studio se debe tener en cuenta la compatibilidad de los mismos, versiones y requerimientos mínimos del computador para evitar problemas durante el proceso de programación, ya que puede haber un tiempo muy largo en la ejecución del programa, esto nos ahorrará tiempo y recursos que el desarrollo de cualquier tipo de proyecto y el resultado sea de buena calidad.
- Se recomienda utilizar imágenes optimizadas y tipografía adecuada para los dispositivos móviles, ya que al ingresar a la aplicación la información que se muestra en pantalla tanto en notas y pagos por estudiante debe ser legible y no demorarse en cargar, para que la experiencia del usuario no sea negativa y afecte el uso de la aplicación.
- Se recomienda incluir temas actuales en las materias de programación impartidas por los docentes en la Universidad Tecnológica Israel de tal manera que el estudiante afronte nuevos retos en la actualidad con temas que no están muy profundizados en el país.
- Se recomienda que antes de empezar a cargar la información al sistema y actualizar la aplicación en la Play Store y App Store disponer de un delegado por parte de la Universidad Tecnológica Israel para que haga una revisión de los datos a ingresar para no tener a futuro inconvenientes y estar haciendo muchas modificaciones, esto evitará pérdida de tiempo y recursos lo cual perjudica tanto a la comunidad Israel como al desarrollador del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

Abellán, E. (s.f.). *Metodología Scrum: qué es y cómo funciona*. Obtenido de wan Global Growth Agents: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>

Ahumada Oppici, D. F. (2015). *Sistema de control de acceso para un Endpoint*. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137235/Sistema-de-control-de-acceso-para-un-Endpoint.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Barrera, A. (s.f.). Obtenido de next\_u: <https://www.nextu.com/blog/que-es-json/>

Berrospi Gamboa Luis Fernando, M. L. (08 de 2019). *Universidad Nacional de Trujillo*. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13368>

*Bravent*. (s.f.). Obtenido de <https://www.bravent.net/xamarin-clasico-vs-xamarin-forms-diferencias-y-ambitos-de-aplicacion>

Calvo, D. (s.f.). *Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil)*. Obtenido de <https://www.diegocalvo.es/metodologia-xp-programacion-extrema-metodologia-agil/>

Esteban, S. (s.f.).

Fernando, S. Z. (2018). Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17084/1/T-UCE-0011-ICF-057.pdf>

*Firebase Realtime Database*. (s.f.). Obtenido de Firebase Realtime Database: <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es>

*Glosario Terminología Informática*. (2008).

Gonzalez, A. N. (s.f.). *¿Qué es Android?* Obtenido de xatakandroid: <https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>

Hernandez, D. (s.f.).

Luis, S. (s.f.). *VIX*. Obtenido de <https://www.vix.com/es/btg/tech/13263/conociendo-xamarin-la-herramienta-para-desarrolladores-multiplataforma>

*Microsoft*. (s.f.). Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019>

Moreno Carrillo Juan Carlos, P. P. (2013). *Metodología para la adaptación de agile en la implementación de una aplicación*. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/481>

Ordaz, P. (Julio de 2007). Obtenido de <http://clintyanyurbis-diagramasdeflujo.blogspot.com/2007/07/diagramas-de-flujo.html>

Parada, M. (s.f.). *Qué es SQL Server*. Obtenido de OpenWebinars:  
<https://openwebinars.net/blog/que-es-sql-server/>

Santamaría Jose, H. J. (s.f.). Obtenido de  
<https://iessanvicente.com/colaboraciones/sqlserver.pdf>

Setfree, L. (s.f.). *Conociendo Xamarin*. Obtenido de  
<https://www.vix.com/es/btg/tech/13263/conociendo-xamarin-la-herramienta-para-desarrolladores-multiplataforma>

Valeanu, C. I. (17 de 09 de 2018). *Repositorio Universitat Jaume I*. Obtenido de  
[http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/179202/Memoria\\_Tecnica\\_Cristian-Valeanu\\_20180920.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/179202/Memoria_Tecnica_Cristian-Valeanu_20180920.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

X, E. (s.f.). *RFDI Journal*. Obtenido de <https://www.rfidjournal.com/nfc-kit-launched-to-spur-application-development>

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### FORMATO DE ENCUESTA

## Formulario sin título

Aplicación móvil para estudiantes Universidad Israel

Sabes si existe una aplicación de la universidad?

Sugerencias: [Añadir todas](#) | [Sí](#) [No](#)

- si
- no
- Tal vez

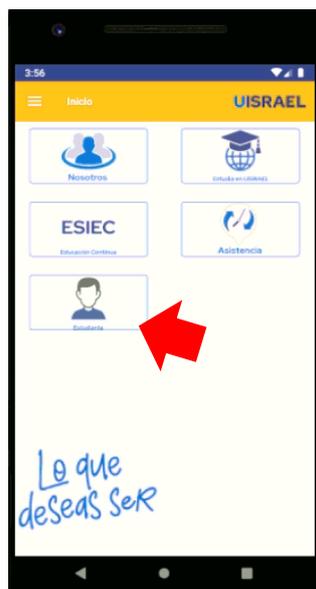
Te gustaría una app donde puedas saber tus notas, ver tus pagos, y fechas importantes de la universidad?

- si
- no

Varias opciones

### ANEXO 2

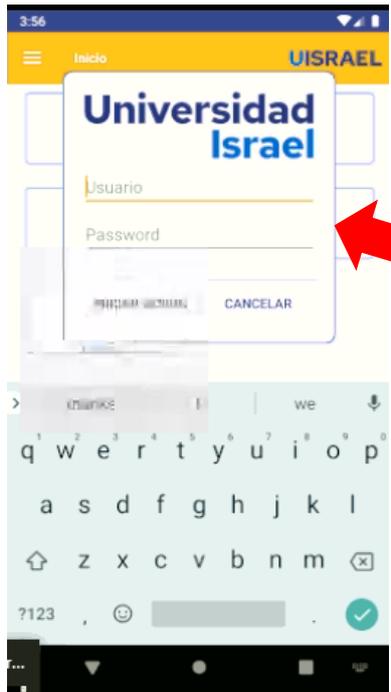
#### MENU APP



### ANEXO 3

#### LOGIN - ESTUDIANTE

El estudiante debe ingresar a la aplicación y seleccionar la pestaña estudiante para proceder a ingresar con sus credenciales del SIGE para para que el sistema detecte tu información y pueda ingresar.



### ANEXO 4

#### PESTAÑA NOTAS

El estudiante puede revisar sus notas igual que la herramienta SIGE.

The image shows the 'NOTAS' (Grades) tab in the UISRAEL application. The header is blue with 'Estudiante' and 'UISRAEL' on the left and right, and 'NOTAS' and 'PAGOS' in the center. Below the header is a table with columns for 'Materia', 'APO1', 'Parcial 1', 'A1', 'Parcial 2', 'Ex Com', 'Final', 'Asistencia', and 'Estado'. A red arrow points to the 'A1' column header. The table contains three rows of data for different subjects.

| Materia                    | APO1 | Parcial 1 | A1   | Parcial 2 | Ex Com | Final | Asistencia | Estado |
|----------------------------|------|-----------|------|-----------|--------|-------|------------|--------|
| GESTIÓN DE PROYECTOS       | 0.00 | 0.00      | 0.00 | 0.00      | 0.00   | 0.00  | 100.00     | 0.00   |
| PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN | 0.00 | 0.00      | 0.00 | 0.00      | 0.00   | 0.00  | 100.00     | 0.00   |
| TRABAJO DE TITULACIÓN      | 0.00 | 0.00      | 0.00 | 0.00      | 0.00   | 0.00  | 100.00     | 0.00   |

## ANEXO 5

### PESTAÑA PAGOS

El estudiante puede revisar sus pagos igual que la herramienta SIGE.



| Tipo pago | Valor  | Estado    | Fecha máxima de pago |
|-----------|--------|-----------|----------------------|
| Matrícula | 119.46 | CANCELADO | 05/04/2019           |
| Matrícula | 119.46 | CANCELADO | 05/04/2019           |
| Matrícula | 119.46 | CANCELADO | 05/04/2019           |
| Matrícula | 119.46 | CANCELADO | 05/04/2019           |
| Matrícula | 119.46 | CANCELADO | 05/04/2019           |
| Matrícula | 119.46 | CANCELADO | 05/04/2019           |
| Matrícula | 119.46 | CANCELADO | 05/04/2019           |

## ANEXO 6

### NOTIFICACIONES PUSH

Las notificaciones push llegarán al celular cuando un docente ingrese una nota al sistema o un pago este pendiente para el estudiante.

