

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA**  
**Ingeniería en Informática**



**Proyecto de Estadía Profesional**

“Desarrollo de una Aplicativo Móvil Campus Virtual a la Medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo Puebla”

Área temática del CONACYT: VII  
Ingenierías y tecnologías

**Presenta:**

**Jose Javier Morales Romero**

**Asesor técnico**

Marco Antonio Hernández Portillo

**Asesor académico**

Rebeca Rodríguez Huesca

# Resumen

---

El presente proyecto consiste en desarrollar una aplicación móvil que permita impartir cursos en la Universidad de Salud Natural Chapingo en diferentes estados de la República Mexicana el cual permitirá al docente tener un seguimiento académico de los estudiantes de manera virtual.

El proyecto está basado en la metodología RUP (Rational Unified Process) dado que tiene las siguientes fases: de concepción o inicio (define la visión, los objetivos y el alcance del proyecto), fase de elaboración (tiene como finalidad el análisis de los casos de uso y la arquitectura del sistema), fase de construcción (se habla de la funcionalidad del sistema) y la fase de transición (son las pruebas en versión "beta" para después terminar como producción).

Las herramientas utilizadas en dicho proyecto son: framework ionic, css, mysql, gradle, node.js, cordova sin embargo, el framework que tiene mayor peso en el proyecto es ionic ya que tiene muchas funcionalidades tales como: conexión base de datos, plugins, ejecución de código, etc.

Los resultados de la aplicación móvil se obtuvieron siguiendo la metodología antes descrita.

# Índice

---

1. Introducción	8
1.1 Descripción del problema o necesidad	8
1.2 Justificación	8
1.3 Objetivo General y específicos	8
2. Metodología y herramientas	10
2.1 Metodología	10
2.2 Herramienta de desarrollo	11
3. Resultados	17
3.1 Fase inicio	17
3.2 Fase de elaboración	24
3.3 Fase de construcción	33
3.4 Fase de transición	46
4. Conclusiones y recomendaciones	52
5. Anexos	53
6. Referencias bibliográficas	54

# Índice de figuras

---

Figura 1. Fases de la metodología RUP	10
Figura 2. Caso de uso ingresar aplicación	18
Figura 3. Caso de uso subir tareas	19
Figura 4. Caso de uso agendar eventos	20
Figura 5. Caso de uso registrar calificación	21
Figura 6. Caso de uso enviar mensajes	22
Figura 7. Caso de uso añadir contactos	23
Figura 8. Caso de uso eliminar cuentas almacenadas	23
Figura 9. Modelo entidad-relación	28
Figura 10. Baja de fidelidad login	28
Figura 11. Baja de fidelidad inicio	29
Figura 12. Baja de fidelidad calendario	29
Figura 13. Baja de fidelidad agregar evento	30
Figura 14. Baja de fidelidad vista de chat	30
Figura 15. Baja de fidelidad chat	31
Figura 16. Baja de fidelidad lista	31
Figura 17. Baja de fidelidad cursos	32
Figura 18. Baja de fidelidad detalles de curso	32
Figura 19. Baja de fidelidad perfil	33
Figura 20. Login	33
Figura 21. Datos erróneos	34
Figura 22. Cursos rolados	34
Figura 23. Lista de cursos	35
Figura 24. Descripción del curso	35
Figura 25. Adjuntar archivo	36
Figura 26. Modificar	36

Figura 27. Lista de usuarios	37
Figura 28. Asignar calificación y comentario	37
Figura 29. Visualizar calificación	38
Figura 30. Calendario	38
Figura 31. Formulario evento	39
Figura 32. Evento eliminar y modificar	39
Figura 33. Alerta eliminar evento	40
Figura 34. Lista de chat	40
Figura 35. Chat	41
Figura 36. Chat icono basura	41
Figura 37. Alerta eliminar mensaje	42
Figura 38. Alerta enviar solicitud	42
Figura 39. Solicitud	43
Figura 40. Calificación, blog, archivos	43
Figura 41. Perfil usuario	44
Figura 42. Configuración	44
Figura 43. Alerta eliminar login	45
Figura 44. Desconectado	45
Figura 45. Conectado	46
Figura 46. Compatibilidad Android	46
Figura 47. Play store	47

# Índice de Tablas

---

Tabla 1. Caso de uso detallado ingresar aplicación	18
Tabla 2. Caso de uso detallado subir tareas	19
Tabla 3. Caso de uso detallado subir agendar eventos	20
Tabla 4. Caso de uso detallado subir registrar calificación	21
Tabla 5. Caso de uso detallado enviar mensajes	22
Tabla 6. Caso de uso detallado añadir contacto	23
Tabla 7. Caso de uso detallado eliminar cuentas almacenadas	24
Tabla 8. Iniciar sesión	24
Tabla 9. Login con varias cuentas	24
Tabla 10. Eliminar cuentas almacenadas	24
Tabla 11. Enviar mensajes	24
Tabla 12. Añadir contacto	25
Tabla 13. Agregar evento en el calendario	25
Tabla 14. Subir archivos	25
Tabla 15. Lista de cursos	25
Tabla 16. Lista de participantes	25
Tabla 17. Asignar calificación, comentarios	25
Tabla 18. Perfiles de usuarios	26
Tabla 19. Blog	26
Tabla 20. Calificación	26
Tabla 21. Descargar	26
Tabla 22. Notificación	26
Tabla 23. URL	26
Tabla 24. Marcas	26
Tabla 25. Alertas advertencias	27
Tabla 26. Alertas conexión wifi	27

Tabla 27. Compatibilidad	27
Tabla 28. Configuración	27
Tabla 29. Caso de prueba CP-001	47
Tabla 30. Caso de prueba CP-002	48
Tabla 31. Caso de prueba CP-003	48
Tabla 32. Caso de prueba CP-004	49
Tabla 33. Caso de prueba CP-005	49
Tabla 34. Caso de prueba CP-006	50
Tabla 35. Caso de prueba CP-007	50
Tabla 36. Caso de prueba CP-008	51

# 1. Introducción

---

Este capítulo es la descripción de la problemática y necesidad de la Universidad de Salud Natural Chapingo, es decir la razón del por qué surge este proyecto. Seguidamente se establece el objetivo general y los objetivos específicos que ayudará a medir el avance del proyecto.

## 1.1. Descripción del problema o necesidad

Actualmente los docentes de la Universidad de Salud Chapingo utilizan diferentes herramientas de tecnologías, información y comunicación para impartir cursos a los universitarios, enfrentándose a áreas de oportunidad que dificultan el total aprovechamiento de los cursos como poca posibilidad y difícil acceso desde una ordenador de escritorio o portátil. De acuerdo con la problemática planteada, se ve la necesidad de tener una aplicación móvil que permita impartir cursos, subir tareas, hacer uso de podcats, cargar videos desde un dispositivo móvil y el chat, teniendo de esta manera mejores utilidades y beneficios para la institución.

## 1.2 Justificación

Desarrollar una app para dispositivos Android que permitirá el acceso a los cursos y diplomados con mayor facilidad. Este proyecto tiene la finalidad de crear una aplicación móvil para la Universidad de Salud Natural Chapingo, el cual beneficiará al universitario y docente a tener un mejor seguimiento de sus estudios durante su estancia de una manera virtual sin necesidad de recibir los cursos de forma presencial o semipresencial.

Para el desarrollo se utilizará framework Ionic, el cual permite crear app con compatibilidad de dispositivos Android.

## 1.3 Objetivo General y Específicos

El objetivo general: Desarrollar una aplicación móvil que permita impartir cursos en la Universidad de Salud Natural Chapingo.

Objetivos específicos:

- Analizar los requerimientos no funcionales y funcionales de la aplicación móvil para su rediseño.
- Diseñar el modelo de entidad relacional de una base de datos, así como la estructura y composición del interfaz de baja y alta fidelidad, para presentar el producto final.
- Implementar código fuente para visualizar los campos del interfaz.
- Realizar pruebas de operatividad para corregir errores de sintaxis.
- Realizar pruebas de funcionalidad de la aplicación móvil para asegurar los resultados solicitados.



- Montar la aplicación móvil en la Play Store para tener un mejor acceso al curso.

## 2. Metodología y herramientas

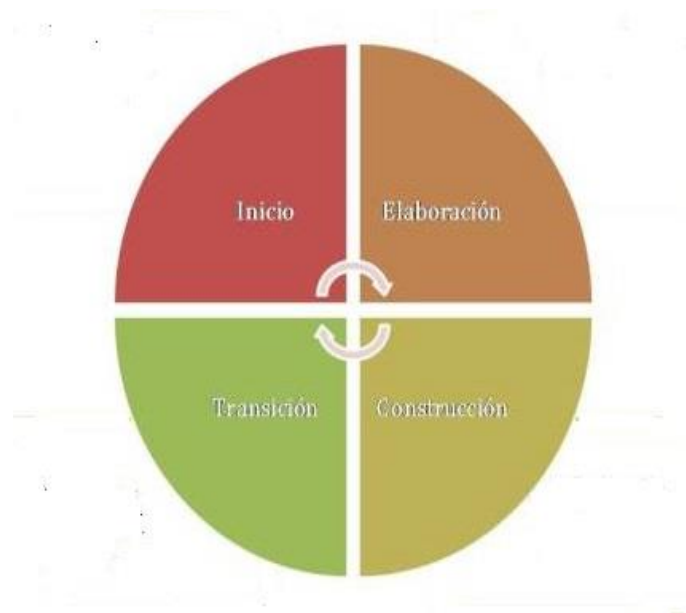
---

Este capítulo describe la metodología que se implementará en el proyecto, es decir cumpliendo cada una de las etapas. También se incluye herramientas que nos ayudarán en el desarrollo de la aplicación móvil.

### 2.1 Metodología

En la metodología RUP (Rational Unified Process) tiene que estar bien definido el análisis desde el inicio del proyecto y la probabilidad de que cambien debe ser mínima. Permite su adaptación tanto desde el punto de vista de la arquitectura como del tiempo con se dispone para el desarrollo del proyecto [1].

Esta metodología consta de una espiral con 4 fases fundamentales recurrentes a lo largo del desarrollo de la herramienta software [2]. El modelo de RUP abarca las siguientes fases como se muestra en la figura 1:



**Figura1.** Fases de la metodología RUP

- Fase de concepción o inicio: tiene por finalidad definir la visión, los objetivos y el alcance del proyecto, tanto desde el punto de vista funcional como del técnico, obteniéndose como uno de los principales resultados una lista de los casos de uso y una lista de los factores de riesgo del proyecto. Análisis de Requerimientos. Es la única fase que no necesariamente culmina con una versión ejecutable.
- Fase de elaboración: tiene como principal finalidad completar el análisis de los casos de uso y definir la arquitectura del sistema, además se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la

comprometen. A pesar de que se desarrolla a profundidad una parte del sistema, las decisiones sobre la arquitectura se hacen sobre la base de la comprensión del sistema completo y los requerimientos (funcionales y no funcionales) identificados de acuerdo al alcance definido.

- Fase de construcción: El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizados por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.
- Fase de transición: se inicia con una versión “beta” del sistema y culmina con el sistema en fase de producción.

## 2.2 Herramientas de desarrollo

A continuación se especificará las herramientas de desarrollo que nos ayudan a la creación aplicación móvil.

### 2.2.1 Ionic

Ionic es un framework que nos permite crear de una manera rápida y sencilla aplicaciones móviles multiplataforma (Android, IOS, Windows) utilizando tecnologías web (HTML, JAVASCRIPT, CSS), por lo que si eres desarrollador web podrás reciclar tus conocimientos y crear aplicaciones móviles de una manera sencilla [3].

Características [4]:

- AngularJS: Utiliza el MVC de angular para la arquitectura y creación de aplicaciones de una sola página.
- CSS: Tanto para poder modificar los estilos de los elementos «nativos» y propios.
- Componentes JavaScript: Complementa las funcionalidades que se pueden realizar con HTML5 y CSSPlugins de Apache Cordova: Ofrece una API necesaria para usar las funciones nativas desde JS.
- Ionic CLI: Es la utilidad de NodeJS con comandos para iniciar, construir, correr y emular Ionic.
- Ionic View: Una plataforma para subir, compartir y testear aplicaciones en dispositivos nativos.

Ventajas:

- Se utiliza para desarrollar aplicaciones híbridas, desarrollando para todos los sistemas de una vez, ahorrando tiempo.
- Comenzar es muy sencillo ya que Ionic provee de unas instalaciones pregeneradas con layouts simples.

- Las aplicaciones son muy limpias, con fácil mantenimiento y escalables
- Hay una fuerte unión entre los equipos de desarrollo de Ionic y de Google, haciendo que Ionic tenga una enorme compatibilidad con Android

Desventajas:

- El navegador como muestra de ejemplo para las aplicaciones, no siempre da la información correcta sobre cómo se mostrará en el teléfono y puede haber fallos en las pruebas, debido a que el navegador solo mantiene las características más comunes de los teléfonos.
- Puede ser difícil integrar diferentes funcionalidades nativas
- Las app híbridas son más lentas que las app nativas, pero conforme mejoran los dispositivos, esta diferencia se va reduciendo

### 2.2.2 Cordova

Cordova envuelve su aplicación HTML / JavaScript en un contenedor nativo que puede acceder a las funciones del dispositivo de varias plataformas. Estas funciones están expuestas a través de una API de JavaScript unificada, lo que le permite escribir fácilmente un conjunto de códigos para apuntar a casi todos los teléfonos o tabletas [5].

Características

- Construir la aplicación usando estándares Web: HTML, HTML 5, CSS, CSS3, JavaScript o haciendo uso de otros frameworks para el desarrollo de aplicaciones Web.
- Combinar la aplicación Web con Cordova, esto nos dará acceso a las características nativas de los dispositivos móviles.
- Configurar la aplicación en cada una de las plataformas para las que queramos generar la aplicación nativa.

Ventajas

- Como haremos una aplicación, tendremos una menor inversión en desarrollo.
- Tendremos que maquetar una vez para las diferentes plataformas, de manera que obtendremos antes un producto.
- Habrá que mantener una sola fuente de código.

Desventajas.

- Ofrecer una buena experiencia de usuario se vuelve algo tedioso.
- Toda nuestra lógica estará hecha en Javascript, de manera que tendremos mucho código en este lenguaje si nuestra aplicación es compleja.
- Son más lentas en tiempos de ejecución que una App nativa.
- Las integraciones con funciones del dispositivo, no son iguales de fluidas que en una App nativa.

### 2.2.3 CSS

Hojas de estilo define la composición visual de un fichero HTML, separando el contenido de la apariencia. Tiene extensión .css [6].

Características

- Complementariedad con documentos estructurados.
- Independencia del vendedor, la plataforma y el dispositivo.
- Rendimiento de la red.
- Combinación con lenguajes alternativos.

Ventajas

- Elimina las diferencias entre navegadores. Con un reseteo preciso y abarcador se elimina la mayoría de las diferencias de interpretación entre los browsers, ya que tamaños, márgenes, grosores, bordes y otros formatos son igualados a un estilo único y homogéneo. Ver: cross-browser testing.
- Mayor libertad. El reseteo nos brinda una hoja en blanco sobre la que podemos construir nuestros propios estilos sin tener que luchar contra los estilos del browser, que muchas veces son difíciles de identificar (y, por lo tanto, de modificar).
- Desarrollo más lógico. Una vez agregada la hoja de reset, el proceso final consistirá en agregar nuevos estilos en lugar de sobrescribirlos.

Desventajas

- Mayor esfuerzo. El CSS reset es un arma de doble filo: sólo nos ahorra tiempo en el caso en que no nos interese conservar los estilos por defecto. Sin embargo, hay estilos que sí puede interesarnos mantener, como por ejemplo las listas de elementos
- Código «sucio». Si se da el caso mencionado en el primer punto, la redefinición de estilos genera código CSS excesivo y difícil de comprender.

- Problemas de usabilidad. Algunos estilos a los que habitualmente no prestamos atención deben conservarse. La mayoría de los desarrolladores olvida redefinir esos estilos.
- Más peso. Agregar una hoja de estilos de reset agrega peso a la página, aumentando ligeramente su tiempo de carga.

#### 2.2.4 MySQL

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacional cliente-servidor de coste mínimo que incluye un servidor SQL, programas cliente para acceder al servidor [8].

Características [9]

- Funciona en muchos sistemas operativos.
- Dispone de un sistema potente de administración de usuarios y privilegios.
- Es capaz de administrar base de datos de gran tamaño.
- Dispone de un sistema de administración de la memoria extremadamente potente.

Ventajas

- Es multiplataforma.
- Su configuración es simple.
- Gran compatibilidad entre sistemas.
- Gestión de usuarios y contraseñas, manteniendo un buen nivel de seguridad en los datos.

Desventajas

- Los procedimientos almacenados fueron implementados a partir de la versión 5, la cual no se considera muy estable.
- Si vas a ingresar datos desde la página tienes que chequear la integridad ya que MySQL en antiguas versiones no lo hace.
- Subconsultas: tal vez sea una de las características que más se echan de menos, aunque gran parte de las veces se necesita.

#### 2.2.5 Node.JS

Se utiliza para desarrollar aplicaciones que hacen un uso intensivo de la capacidad de ejecutar JavaScript tanto en el cliente como en el lado del servidor y, por lo tanto, se benefician de la reutilización del código y la falta de cambio de contexto. Es de código abierto y multiplataforma [10].

### Ventajas [11]

- Optimización de los recursos: Dada la naturaleza asíncrona de NodeJS nos permite tener una mucha mejor administración de los recursos.
- Desarrollo ágiles: NodeJS permite crear aplicaciones de una forma simple y rápida, a diferencia de otros lenguajes de programación como Java o C#, que se requiere de una gran cantidad de clases para echar a volar un proyecto.
- FullStack: Dado que JavaScript se puede ejecutar del lado del servidor y del cliente, es posible crear aplicaciones de BackEnd y FrontEnd con una sola tecnología.

### Desventajas

- Callbacks: las callbacks son un dolor de cabeza, ya que tener funciones para cada paso es incómodo y hace muy complicado seguir el código.
- Refactor: tipos dinámicos hacen que sea complicado para el IDE determinar cómo refactorizar.

## 2.2.6 Gradle

Gradle ofrece, entre otras funcionalidades, la posibilidad de producir varias versiones de una aplicación [12].

### Características [13]

- Compilación incremental para Java: En caso de que el código fuente o la ruta de clase cambien, Gradle cuenta con la capacidad para detectar todas las clases que se vean afectadas por dicho cambio y procederá a recompilarlas.
- Embalaje y distribución de JAR, WAR y EAR: Cuenta con herramientas para empaquetar el código basado en JVM (Java Virtual Machine) en archivos de archivo comunes.
- Integración con Android Studio: Android Studio no cuenta con un generador interno, sino que delega todas las tareas de compilación en Gradle, garantizando la corrección en todas las construcciones, ya sea que se ejecuten desde Android Studio, la línea de comandos o un servidor de construcción de integración continua.

### Ventajas [14]

- Definición de la estructura para que cada recurso de nuestra app tenga un sitio definido.
- Gestión de dependencias para que las librerías que manejemos no nos supongan quebraderos de cabeza.

- Ciclo de generación del ensamblado para no depender del IDE.
- Integración con herramientas de Integración continua (proceso por el cual vamos generando y distribuyendo nuestra app para encontrar lo antes posible fallos y errores).

#### Desventajas

- No puedes generar apk por falta Android SDK.
- Tarda varios minutos para generar.
- No cuenta .aab al generarlo para que sea menor tamaño de descargar de la aplicación.



# 3. Resultados

---

En este capítulo se mostrará los resultados obtenidos a través de las distintas fases de la metodología RUP (Rational Unified Process).

## 3.1 Fase de inicio

### 3.1.1 Visión

Brindar soluciones informáticas en la Universidad de Salud Natural Chapingo a partir del acceso de la aplicación que permita impartir cursos para los docentes y alumnos.

### 3.1.2 Objetivos

Desarrollar una aplicación que nos permita acceder al campus virtual unisana desde un dispositivo móvil para impartir cursos virtuales.

Descargar la aplicación móvil desde la tienda play store para poder ejecutar en el sistema Android.

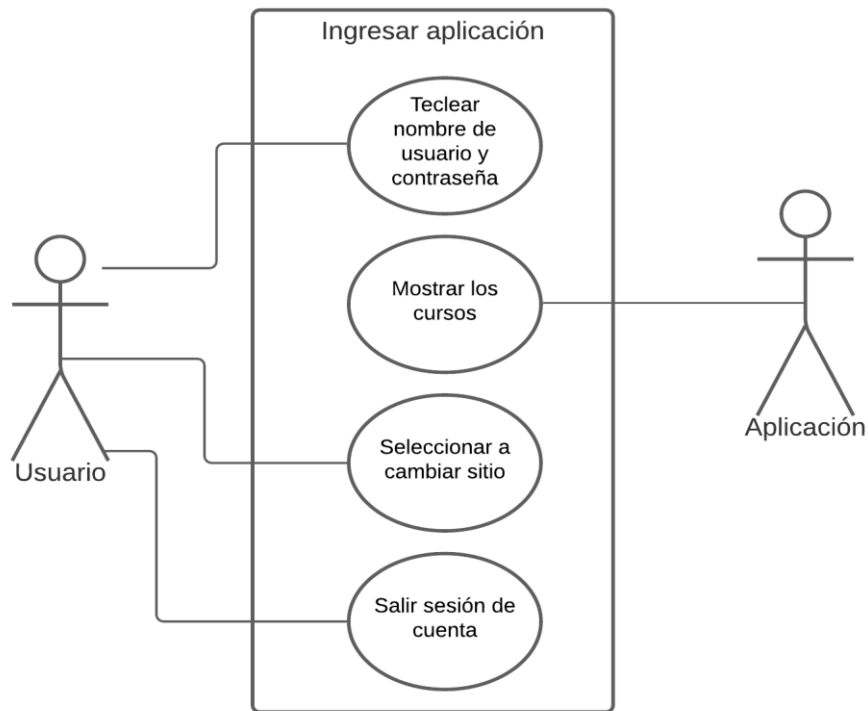
### 3.1.3 Alcance

La aplicación será capaz de acceder a los cursos, subir tareas, calificar, agregar eventos en el calendario, hacer uso de audio y del chat, cargar videos, fotos, etc., el cual estará disponible en la tienda play store para su instalación en cualquier dispositivo con sistema Android.

### 3.1.4 Factores de riesgo

- Cambios en el proyecto.
- Tiempo y/o presupuesto no determinados.
- Comunicación poco efectiva.
- Falta de experiencia.
- Actividades no programadas.
- Las decisiones no son las adecuadas para el propósito del proyecto.
- Finalización tardía del proyecto.
- Mala administración del proyecto.

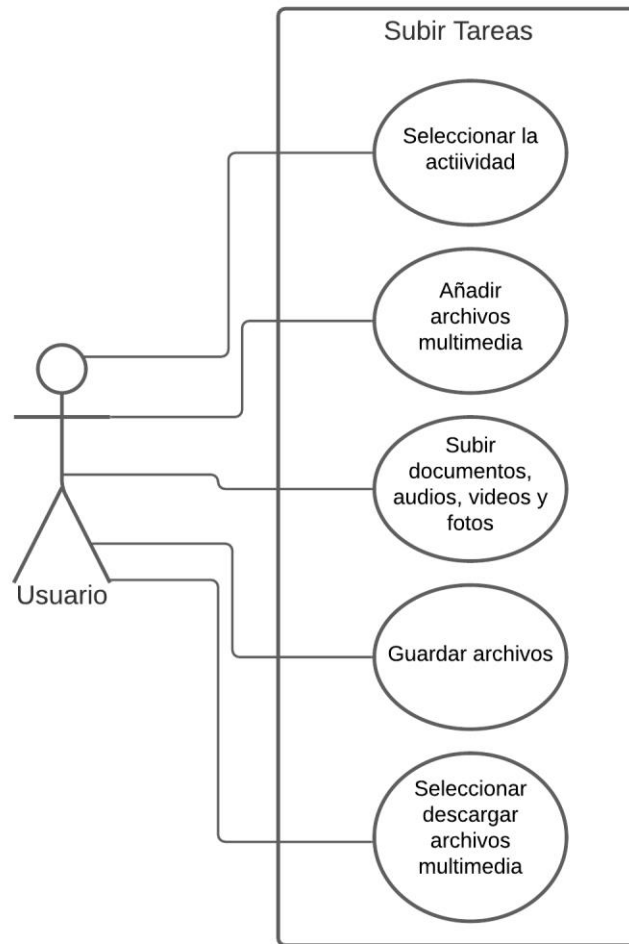
### 3.1.5 Casos de uso



**Figura 2.** Caso de uso ingresar aplicación

<b>Caso de uso:</b>	Ingresar aplicación
<b>Actores:</b>	Usuario, Aplicación
<b>Descripción paso a paso:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario teclea su nombre y contraseña de la forma correcta, sin embargo si uno de sus datos es errónea se lanzará una alerta.</li> <li>2. La aplicación muestra los cursos del usuario.</li> <li>3. El usuario selecciona cambio de sitio para salir de su cuenta.</li> <li>4. El usuario sale de su cuenta campus virtual.</li> </ol>

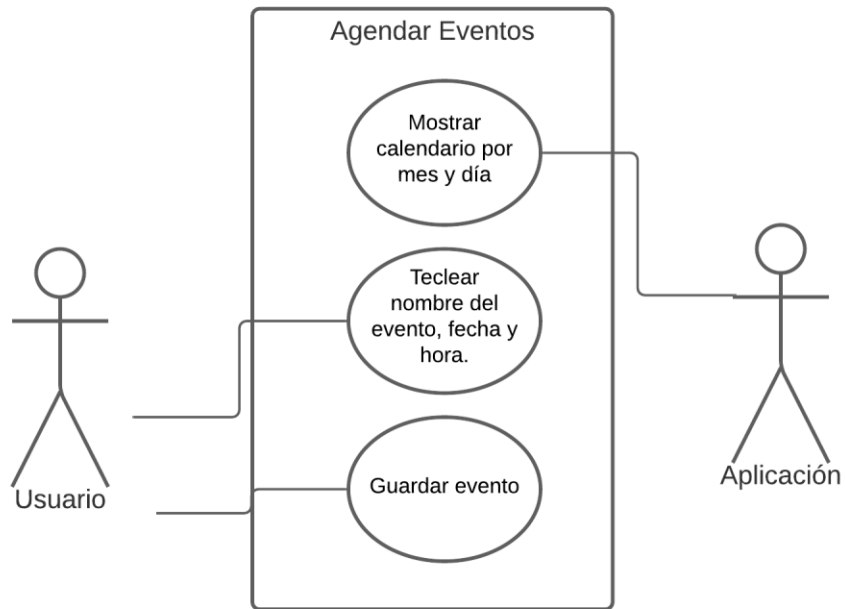
**Tabla 1:** Caso de uso detallado ingresar aplicación.



**Figura 3.** Caso de uso subir tareas.

<b>Caso de uso:</b>	Subir tareas
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Descripción paso a paso:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la actividad para subir la tarea.</li> <li>2. El usuario pulsa el botón para añadir archivos multimedia. Se mostrará un menú (álbumes de fotos, cámara, audio, video, archivos).</li> <li>3. El usuario deberá seleccionar documentos, audios, videos o fotos que desea subir.</li> <li>4. El usuario debe pulsar el botón guardar archivos.</li> <li>5. El usuario selecciona descargar archivos multimedia para poder visualizar o en efecto escuchar el audio.</li> </ol>

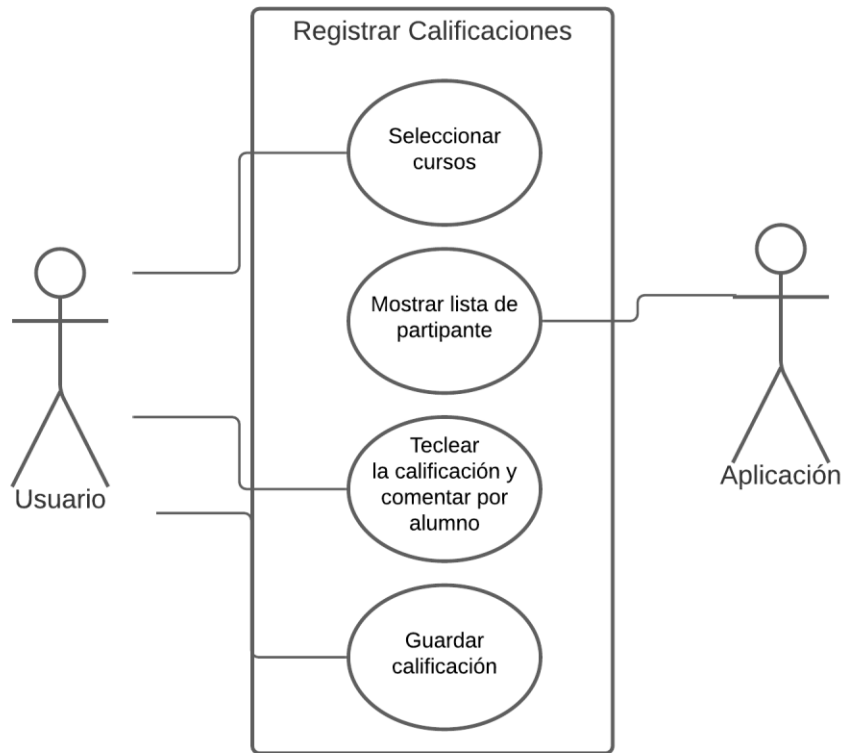
**Tabla 2.** Caso de uso detallado subir tareas.



**Figura 4.** Caso de uso agendar eventos.

<b>Caso de uso:</b>	Agendar eventos
<b>Actores:</b>	Usuario, Aplicación
<b>Descripción paso a paso:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La aplicación muestra el calendario por mes y día.</li> <li>2. El usuario teclea nombre del evento, fecha y hora para agendar el evento.</li> <li>3. El usuario pulsa sobre el botón de guardar evento y esto se muestra en el calendario.</li> </ol>

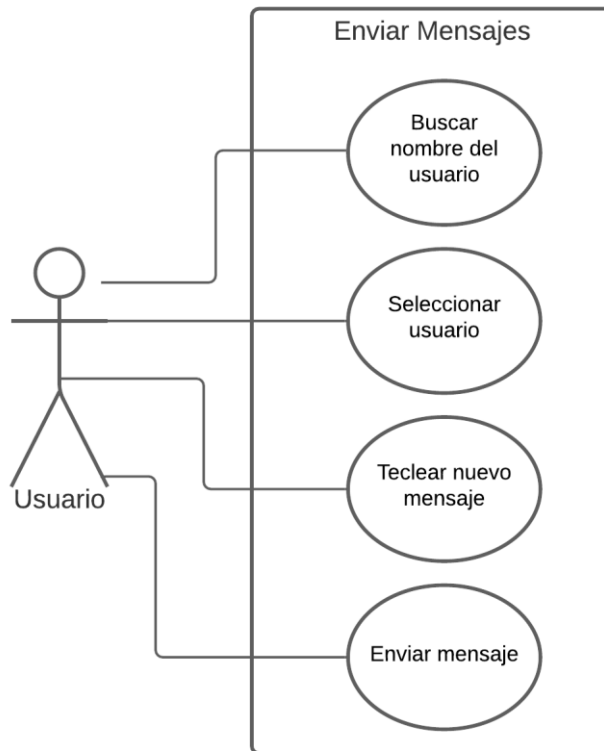
**Tabla 3.** Caso de uso detallado agendar eventos.



**Figura 5.** Caso de uso registrar calificación.

<b>Caso de uso:</b>	Registrar calificación
<b>Actores:</b>	Usuario, Aplicación
<b>Descripción paso a paso:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el curso y muestra las actividades.</li> <li>2. La aplicación muestra la lista de participantes que pertenecen al curso.</li> <li>3. El usuario teclea la calificación y comentario por alumno.</li> <li>4. El usuario pulsa el botón guardar para la calificación y comentario.</li> </ol>

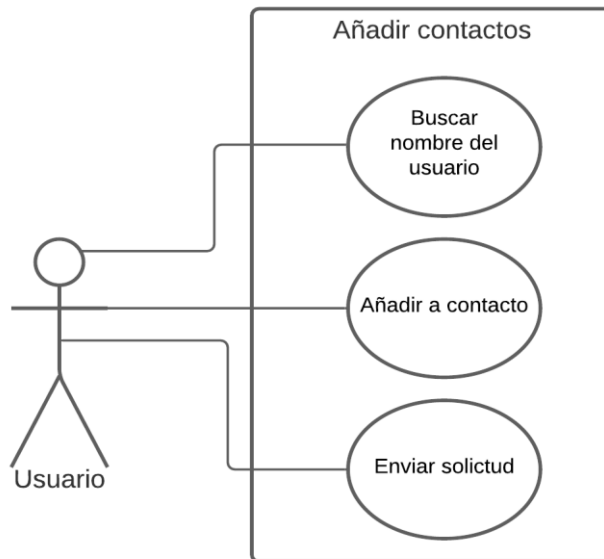
**Tabla 4.** Caso de uso detallado registrar calificación.



**Figura 6.** Caso de uso enviar mensajes.

<b>Caso de uso:</b>	Enviar mensajes
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Descripción paso a paso:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario escribe en el buscador el nombre de otro usuario.</li> <li>2. Selecciona al usuario una vez que se haya encontrado.</li> <li>3. El usuario teclea nuevo mensaje para empezar una conversación.</li> <li>4. El usuario envía un mensaje, después se muestra el chat de conversación.</li> </ol>

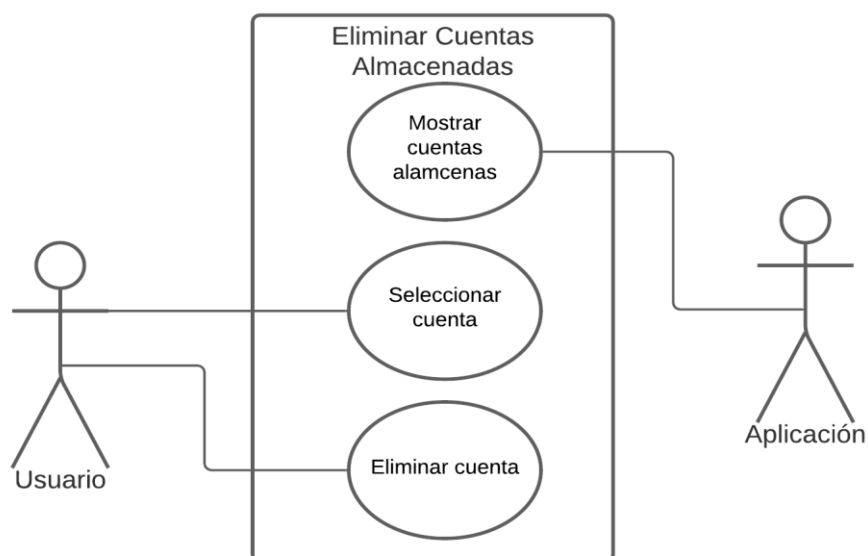
**Tabla 5.** Caso de uso detallado enviar mensajes.



**Figura 7.** Caso de uso añadir contactos.

<b>Caso de uso:</b>	Añadir contactos
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Descripción paso a paso:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario escribe en el buscador el nombre del otro usuario</li> <li>2. El usuario pulsa botón de añadir a contacto.</li> <li>3. El usuario pulsa el botón enviar solicitud y el otro usuario debe aceptar.</li> </ol>

**Tabla 6.** Caso de uso detallado añadir contacto.



**Figura 8.** Caso de uso eliminar cuentas almacenadas.

<b>Caso de uso:</b>	Eliminar cuentas almacenadas
<b>Actores:</b>	Usuario, aplicación
<b>Descripción paso a paso:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La aplicación muestra las cuentas almacenadas.</li> <li>2. El usuario debe seleccionar una cuenta para su eliminación</li> <li>3. El usuario pulsa el botón de icono de basura para eliminar cuenta.</li> </ol>

**Tabla 7.** Caso de uso detallado eliminar cuentas almacenadas.

### 3.2 Fase de elaboración

Se analizaron los requerimientos funcionales y no funcionales que necesita la aplicación móvil.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF1</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Iniciar sesión
<b>Descripción</b>	Aplicación debe permitir iniciar sesión a usuarios.
<b>Datos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de usuario.</li> <li>• Contraseña.</li> </ul>

**Tabla 8.** Iniciar sesión.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF2</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Login con varias cuentas
<b>Descripción</b>	Aplicación permite que podamos acceder con varias cuentas sin necesidad de hacer login. Se mostrará las cuentas del usuario.
<b>Datos de entrada</b>	Ninguna

**Tabla 9.** Login con varias cuentas.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF3</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Eliminar cuentas almacenadas
<b>Descripción</b>	Eliminar cuentas de usuario que ya no necesite.
<b>Datos de entrada</b>	Ninguno.

**Tabla 10.** Eliminar cuentas almacenadas

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF4</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Enviar mensajes
<b>Descripción</b>	El usuario puede mandar mensaje por chat.
<b>Datos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensaje</li> </ul>

**Tabla 11.** Enviar mensajes.



<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF5</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Añadir contacto
<b>Descripción</b>	La aplicación permite que usuario puede agregar contacto.
<b>Datos de entrada</b>	Ninguno.

**Tabla 12.** Añadir contacto.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF6</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Calendario
<b>Descripción</b>	Agregar eventos en el calendario.
<b>Datos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del evento.</li> <li>• Fecha y hora.</li> <li>• Descripción.</li> </ul>

**Tabla 13.** Agregar eventos en el calendario.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF7</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Subir archivos.
<b>Descripción</b>	Aplicación permite subir archivos, fotos, audio, video.
<b>Datos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivos</li> <li>• Video</li> <li>• Audio</li> <li>• Cámara</li> <li>• Fotos</li> </ul>

**Tabla 14.** Subir archivos.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF8</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Lista de cursos
<b>Descripción</b>	Permite el usuario pueda ver la lista de cursos.
<b>Datos de entrada</b>	Ninguna

**Tabla 15.** Lista de cursos.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF9</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Lista de participantes de cada curso.
<b>Descripción</b>	Aplicación permitir que el usuario pueda ver la lista de participantes de cada curso.
<b>Datos de entrada</b>	Ninguna

**Tabla 16.** Lista de participantes.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF10</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Asignar calificación, comentarios
<b>Descripción</b>	El usuario califica tareas subido en el curso y hacer comentarios.
<b>Datos de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calificación</li> <li>• Comentario</li> </ul>

**Tabla 17.** Asignar calificación, comentarios.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF11</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Perfil de usuarios
<b>Descripción</b>	El usuario podrá visualizar el perfil de otros usuarios.
<b>Datos de entrada</b>	Ninguna

**Tabla 18.** Perfil de usuarios.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF12</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Blog
<b>Descripción</b>	El usuario podrá visualizar su blog
<b>Datos de entrada</b>	Ninguna

**Figura 19.** Blog.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF13</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Calificación
<b>Descripción</b>	El usuario podrá visualizar su calificación es asignada
<b>Datos de entrada</b>	Ninguna

**Figura 20.** Calificación.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RF14</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Descargar
<b>Descripción</b>	El usuario podrá descargar los archivos, fotos, audio, videos.
<b>Datos de entrada</b>	Ninguna

**Figura 21.** Descargar.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RNF1</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Notificación
<b>Descripción</b>	Aplicación debe notificar a los usuarios cuando se activa un examen

**Figura 22.** Notificación.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RNF2</b>
<b>Título de requerimiento</b>	URL
<b>Descripción</b>	Aplicación debe tener para la vinculación campus virtual web

**Figura 23.** URL.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RNF3</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Marcas
<b>Descripción</b>	Aplicación debe mostrar los títulos plantas medicinale, bordado, acupuntura, animales aprender cosa nuevas, ciencia, crecimiento.

**Figura 24.** Marcas.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RNF4</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Alertas advertencias
<b>Descripción</b>	Aplicación debe enviar mensajes que sean claros e informativos para el usuario.

**Tabla 25.** Alertas advertencias.

<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RNF5</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Alerta conexión wifi
<b>Descripción</b>	Aplicación mostrará alertas conectado o desconectado.

**Tabla 26.** Alerta conexión wifi.

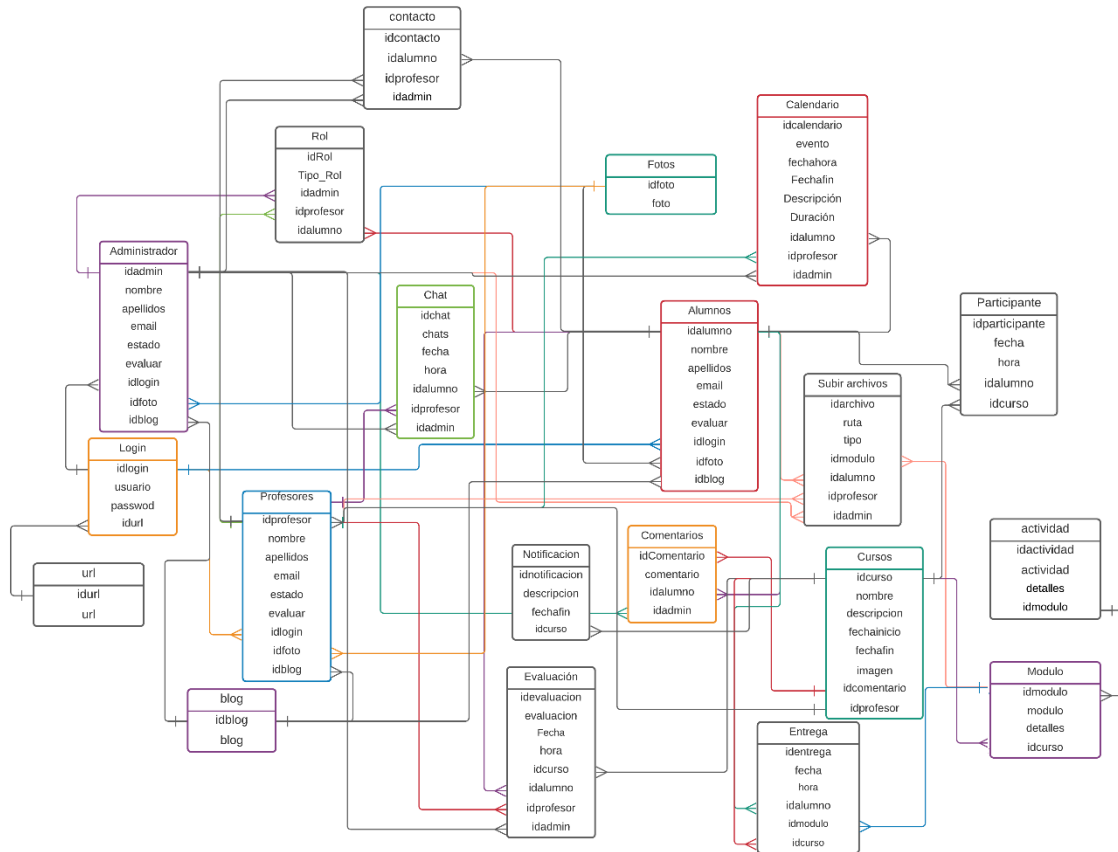
<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RNF6</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Compatibilidad de la aplicación móvil.
<b>Descripción</b>	Aplicación será compatible para dispositivos Android.

**Tabla 27.** Compatibilidad.

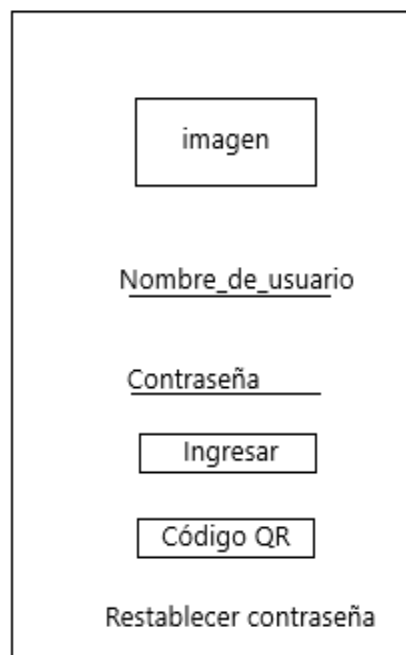
<b>Identificador de requerimiento</b>	<b>RNF7</b>
<b>Título de requerimiento</b>	Cambiar configuración aplicación
<b>Descripción</b>	Permite cambiar de idioma, tamaño de letra, esquema de colores.

**Tabla 28.** Configuración.

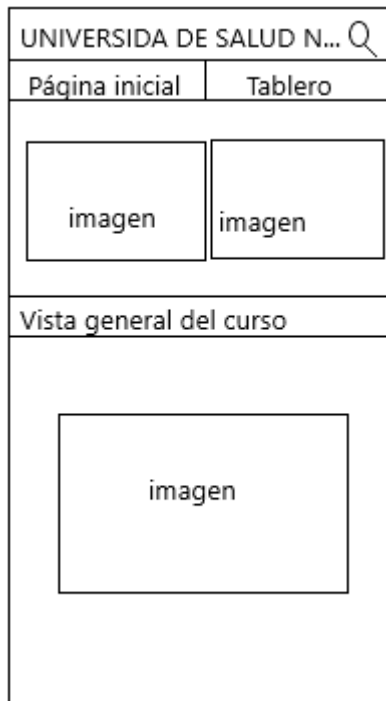
En la figura 9 se aprecia el diseño de modelo entidad relación para la base de datos, el diseño aplicación de baja fidelidad del interfaz como se muestra en las figuras 10 -19.



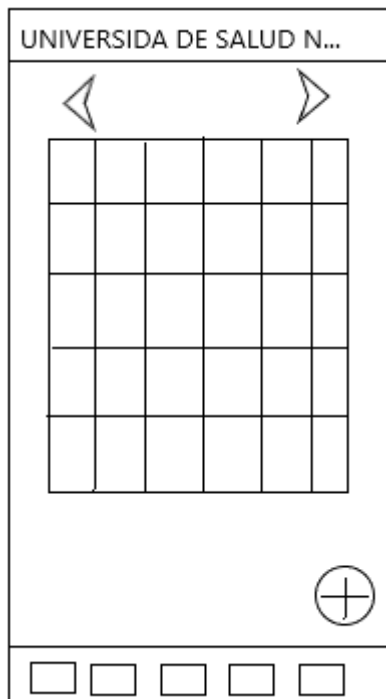
**Figura 9.** Modelo entidad-relación



**Figura 10.** Baja fidelidad login.



**Figura 11.** Baja fidelidad inicio.



**Figura 12.** Baja fidelidad calendario.

UNIVERSIDA DE SALUD N...

Nombre del evento

Fecha

Descripción

Ubicacion

Duración

Hasta

Guardar

**Figura 13.** Baja fidelidad agregar evento.

UNIVERSIDA DE SALUD N...

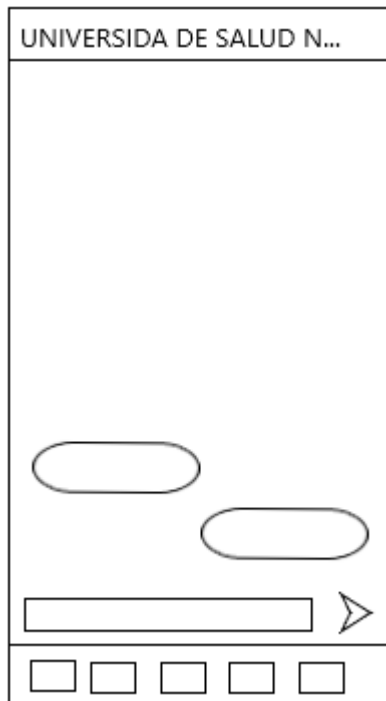
Contactos

Descatados

Grupos

Privado

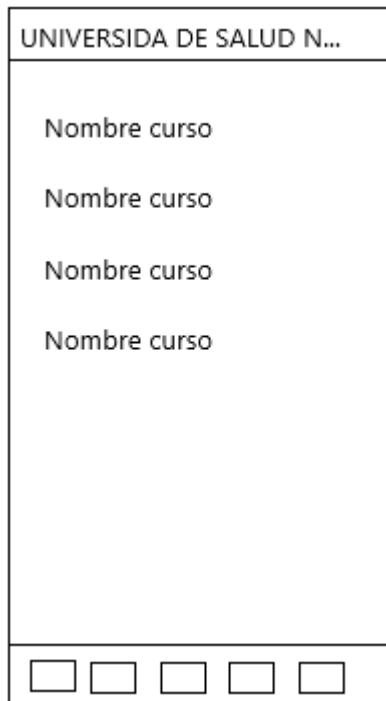
**Figura 14.** Baja fidelidad vista de chat.



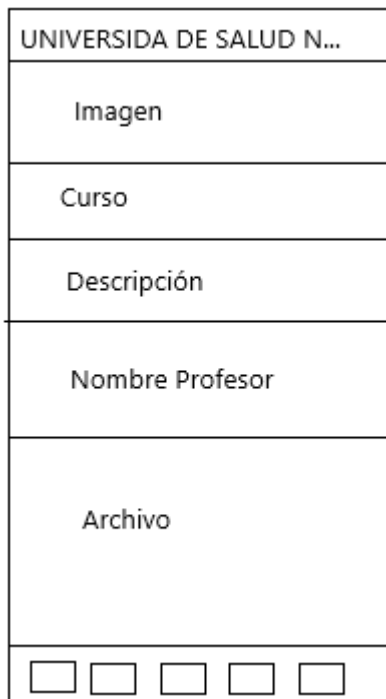
**Figura 15.** Baja fidelidad chat.



**Figura 16.** Baja fidelidad lista.

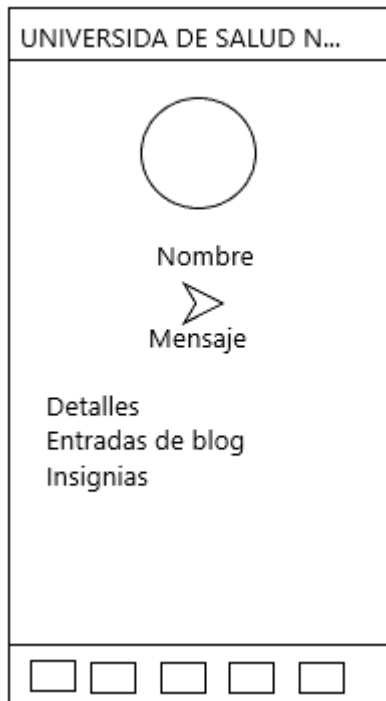


**Figura 17.** Baja fidelidad cursos.



**Figura 18.** Baja fidelidad detalles de curso.





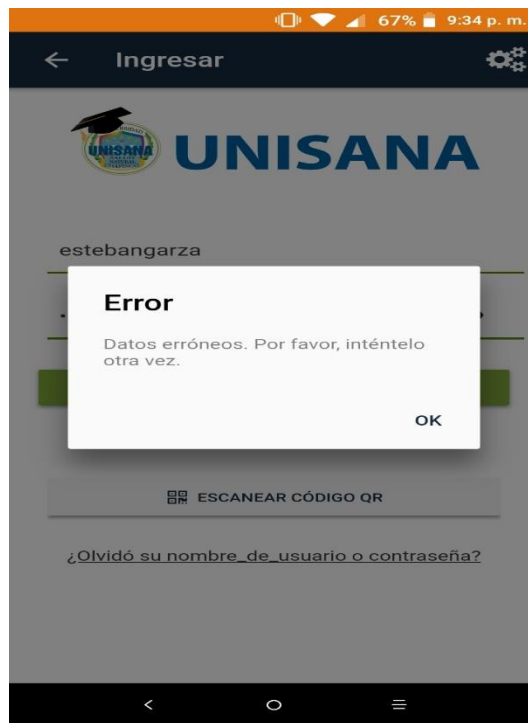
**Figura 19.** Baja fidelidad perfil.

### 3.3 Fase de construcción

En las figura 20 se puede apreciar le interfaz de login del usuario con los campos nombre de usuario y contraseña. Se visualiza una alerta cuando los campos nombre de usuario o contraseña son incorrectas como se muestra a figura 21.

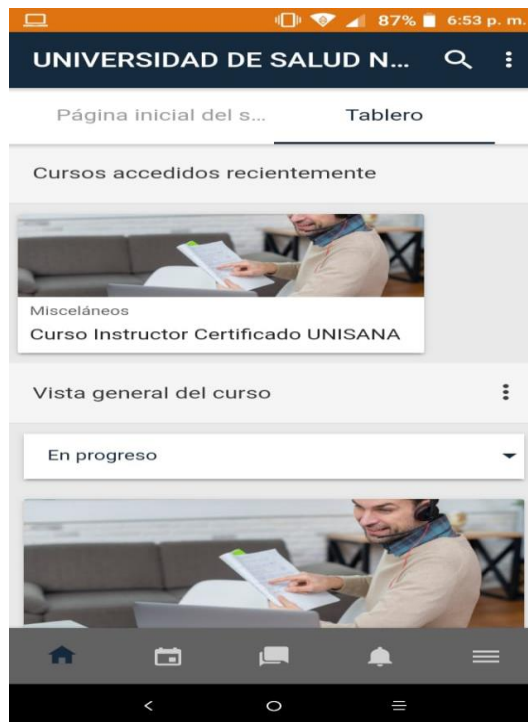


**Figura 20.** Login.



**Figura 21.** Datos erróneos.

Cuando los datos de login son correctos inicia sesión y muestra los cursos que este rolado como se muestra la figura 22.

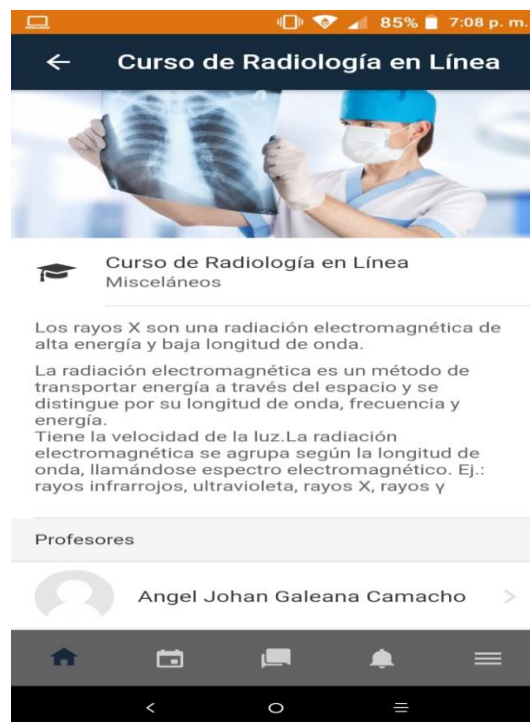


**Figura 22.** Cursos rolados.

En la figura 23 - 24 se visualiza una lista de cursos y la descripción, profesor del curso de campus virtual.

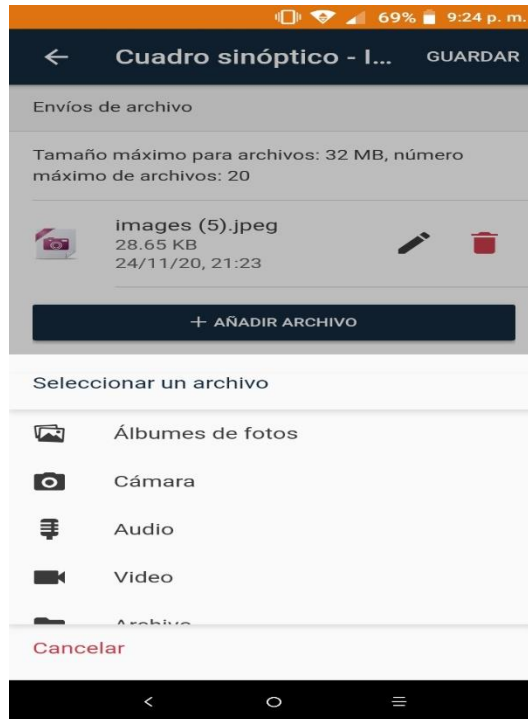


**Figura 23.** Lista de cursos.



**Figura 24.** Descripción del curso.

El estudiante puede subir su tarea o trabajo adjuntado archivos, fotos, videos y audios también se permite modificar el nombre de los mismos desde su dispositivo móvil como se muestra en la figura 25 – 26.



**Figura 25.** Adjuntar archivo.



**Figura 26.** Modificar.

El usuario (docente) puede asignar una calificación, comentar a los participantes y el estudiante (participante) puede visualizar la calificación asignada y los comentarios como se muestra en la figura 27 – 29.

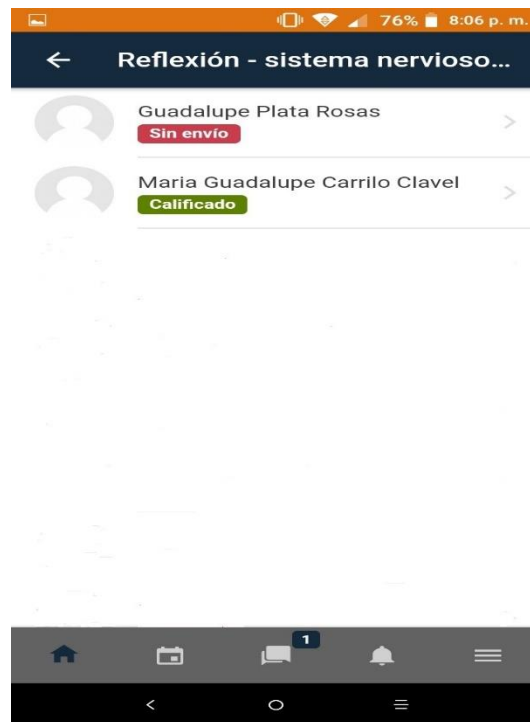


Figura 27. Lista de usuarios

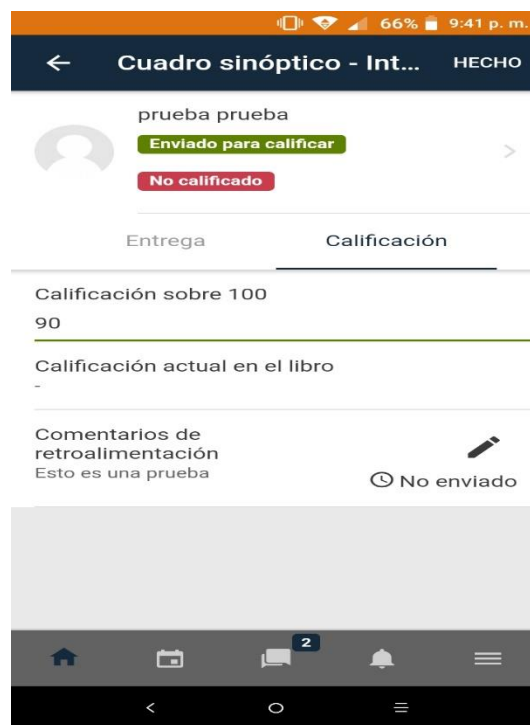
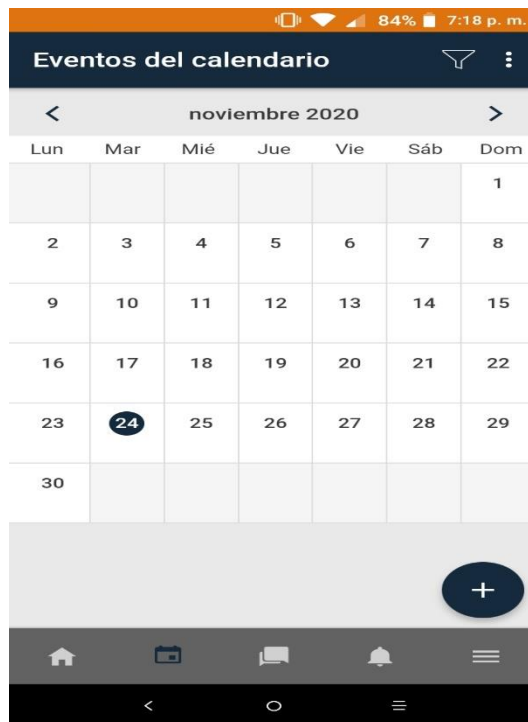


Figura 28. Asignar calificación y comentario.

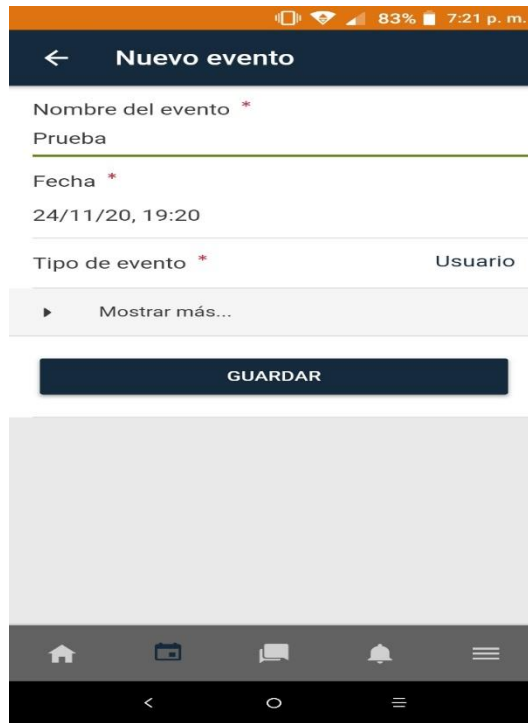


**Figura 29.** Visualizar calificación.

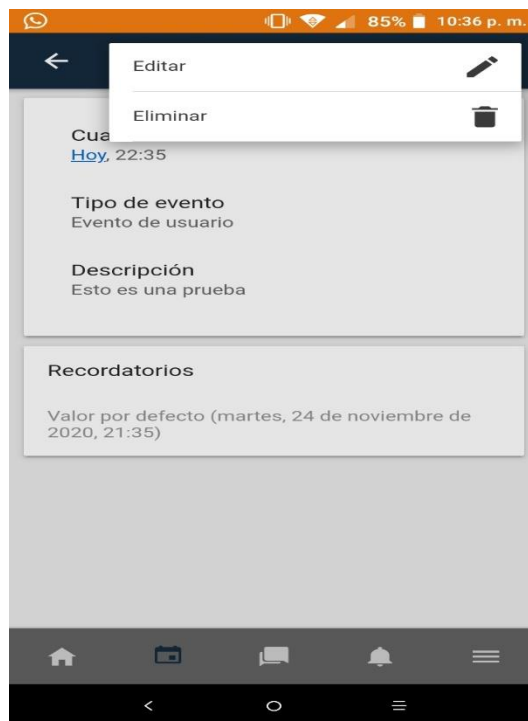
En la figura 30 – 33 se muestra un calendario y un formulario para agregar, eliminar y modificar un evento.



**Figura 30.** Calendario.



**Figura 31.** Formulario evento.



**Figura 32.** Evento eliminar y modificar.

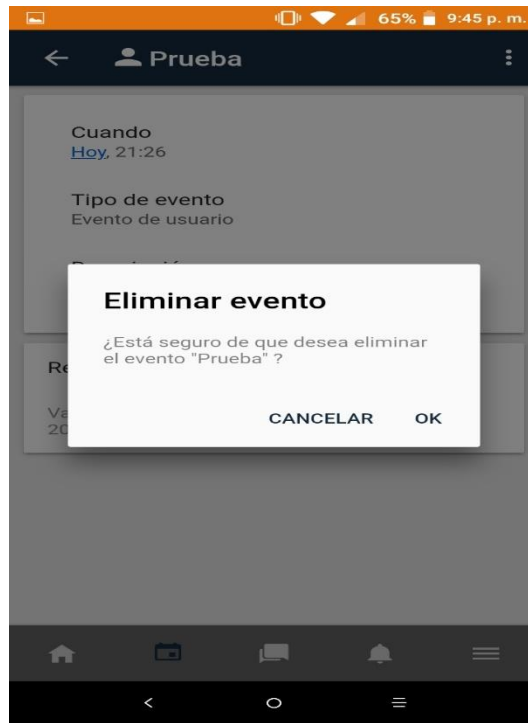


Figura 33. Alerta eliminar evento.

En la figura 34 - 35 se muestra la lista de chat y también la conversación.



Figura 34. Lista de chat.



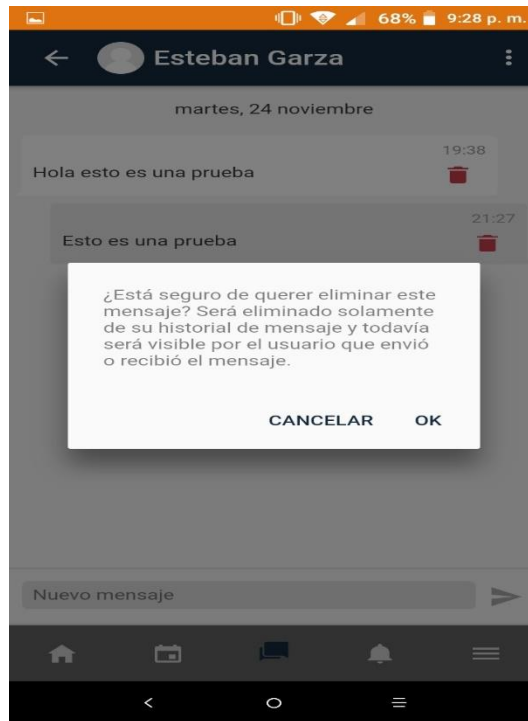


**Figura 35.** Chat.

En la figura 36 – 37 se muestra el chat y se mostrará iconos de basura para eliminar el mensaje y mostrará una alerta.

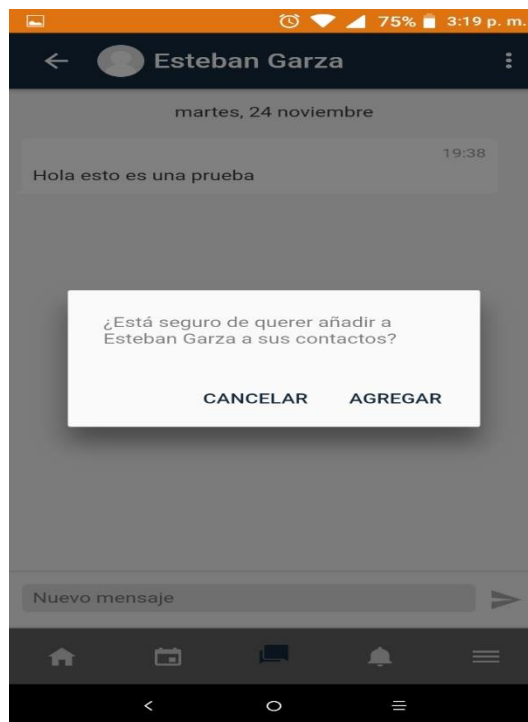


**Figura 36.** Chat icono basura.

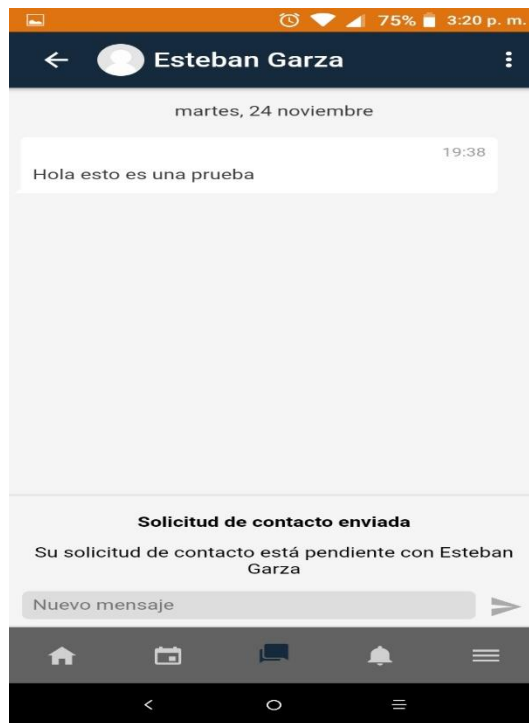


**Figura 37.** Alerta eliminar mensaje.

En la figura 38 – 39 se visualiza un alerta para añadir contacto, muestra solicitud de contacto enviada.

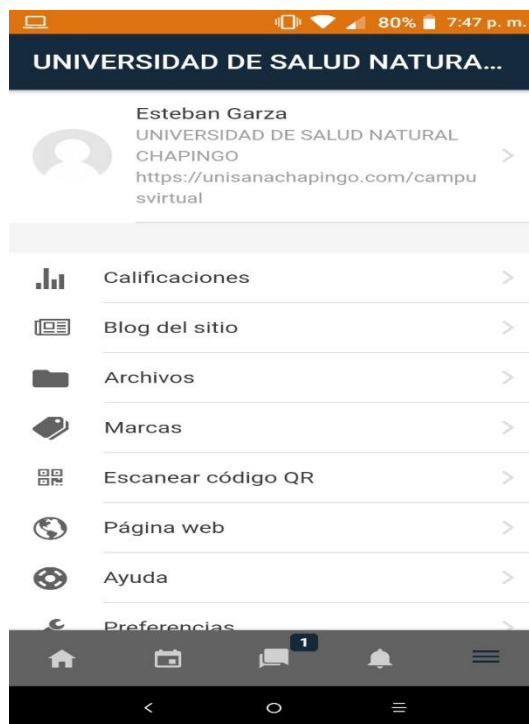


**Figura 38.** Alerta enviar solicitud.

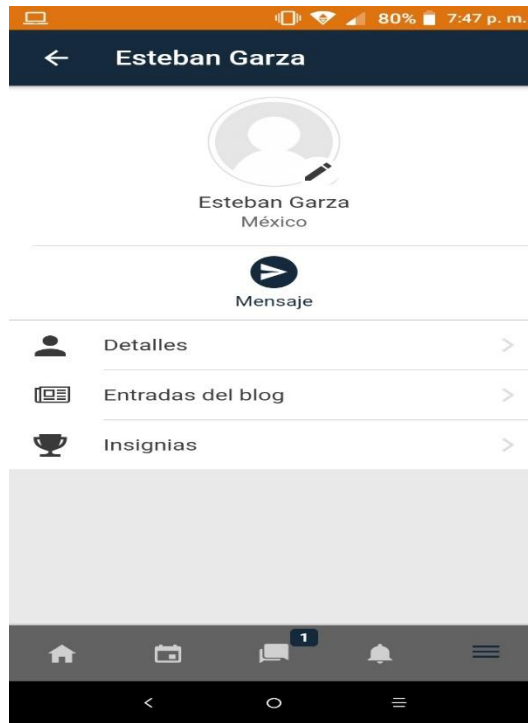


**Figura 39.** Solicitud.

En la figura 40 – 41 se visualiza calificación, blog, archivos entre otros y también se muestra el perfil del usuario.

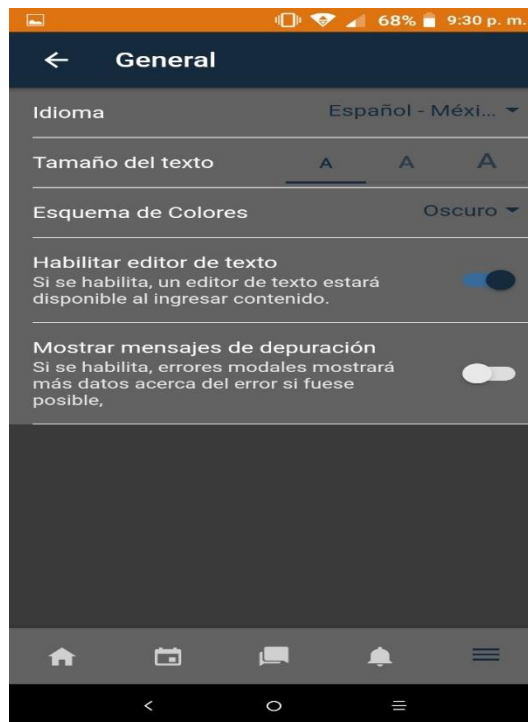


**Figura 40.** Calificación, blog, archivos.



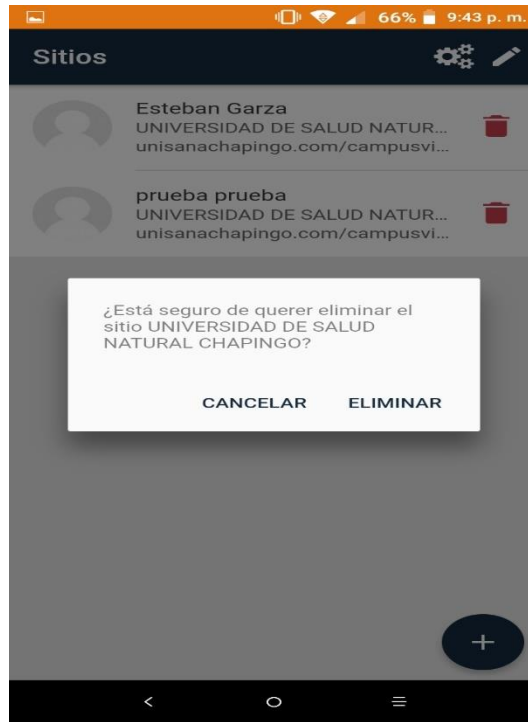
**Figura 41.** Perfil usuario.

En la figura 42 se muestra idioma, tamaño de texto y esquema de colores para cambiar blanco u oscuro.



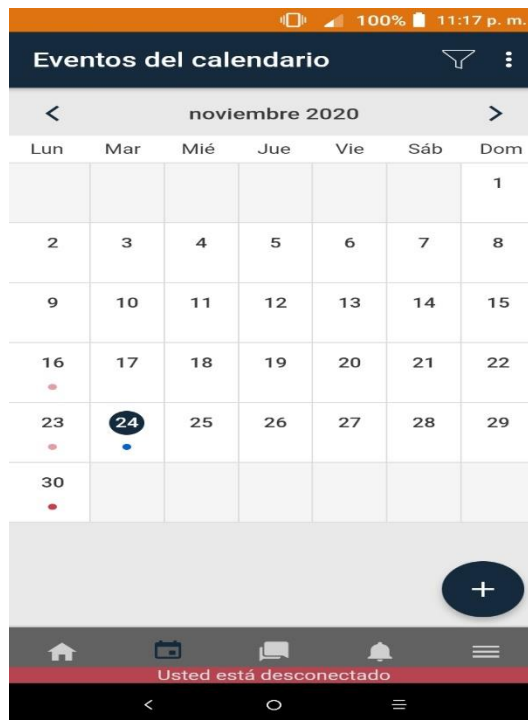
**Figura 42.** Configuración.

Se ve una lista de los usuarios almacenados, para eliminar se debe hacer un click al icono de basura e inmediatamente manda una alerta para confirmar la acción como se muestra en la figura 43.

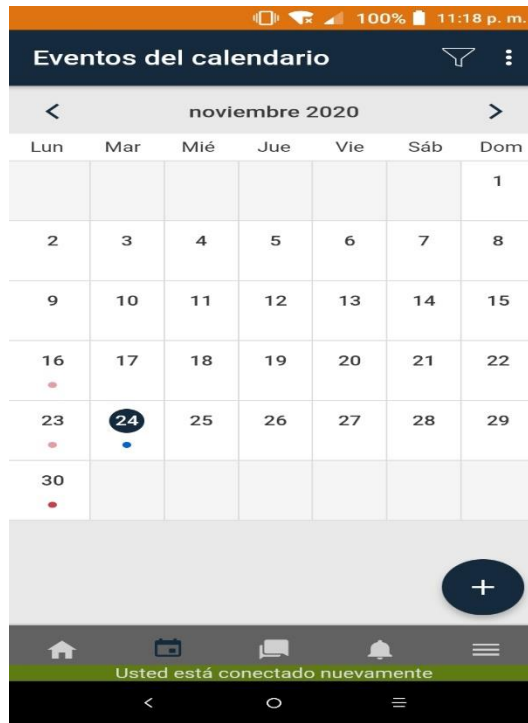


**Figura 43.** Alerta eliminar login.

En la figura 44 – 45 se muestra una alerta cuando está conectado o desconectado al wifi.



**Figura 44.** Desconectado.

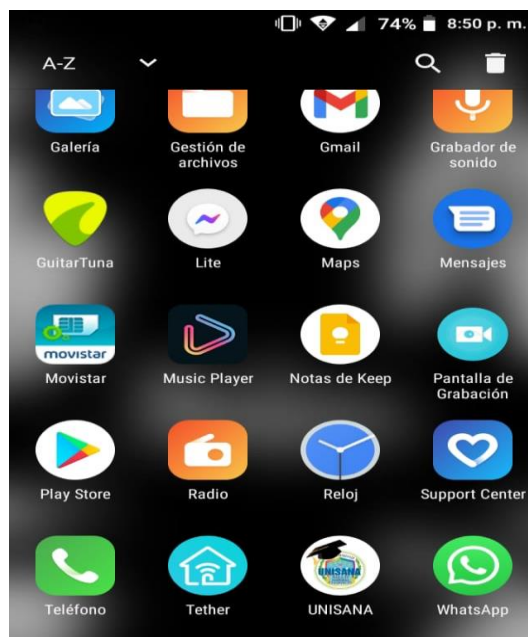


**Figura 45.** Conectado.

### 3.4 Fase de transición

Las pruebas son básicamente un conjunto de actividades con el propósito de encontrar los posibles fallos de implementación de la aplicación.

**Pruebas de compatibilidad:** Se realizó prueba de compatibilidad en dispositivos Android y está disponible en la tienda play store como se muestra en la figura 46 – 47.



**Figura 46.** Compatibilidad Android.

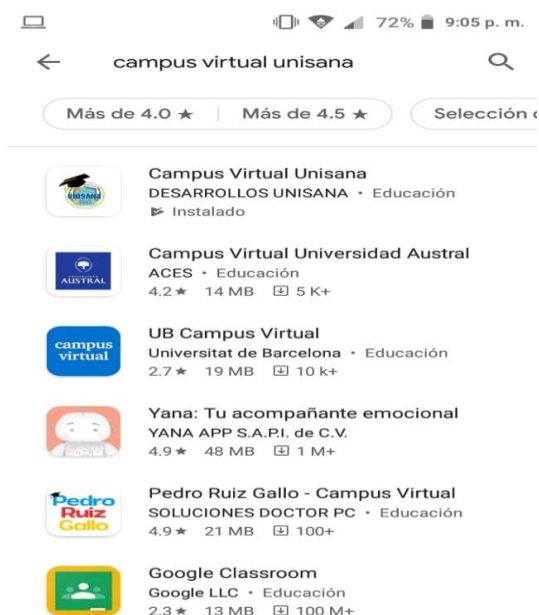


Figura 47. Play store.

## Pruebas de funcionalidad

Las pruebas de funcionalidad fueron esenciales para probar las funcionalidades de la aplicación móvil o módulo construido desde el punto de vista del usuario.

Caso de pruebas

<b>Nombre del proyecto:</b> Desarrollo de una aplicativo móvil campus virtual a la medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo		<b>ID Caso de Prueba:</b> CP-001	
<b>Ambiente de Prueba:</b> Aplicación móvil		ID Historia de Usuario: HU-001	
<b>Autor Caso de Prueba:</b> Jose Javier Morales Romero			
<b>Propósito</b>			
Verificar inicio de sesión, eliminar y almacenar cuentas de usuarios.			
#	Acciones	Salida Espera	Salida Obtenida
01	Ingresar usuario y contraseña para iniciar sesión.	Iniciar sesión campus virtual y muestre los cursos rolados.	Muestra los cursos rolados.
02	Almacenar cuentas de los usuarios.	Mostrar las cuentas de los usuarios	Muestra las cuentas de los usuarios
03	Eliminar cuentas de los usuarios	Mostrar un alerta de eliminar cuenta.	Muestra la alerta de eliminar cuenta.
<b>Resultado:</b> Aprobado			

Tabla 29. Caso de prueba CP-001.

<b>Nombre del proyecto:</b> Desarrollo de una aplicativo móvil campus virtual a la medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo		<b>ID Caso de Prueba:</b> CP-002	
<b>Ambiente de Prueba:</b> Aplicación móvil		ID Historia de Usuario: HU-002	
<b>Autor Caso de Prueba:</b> Jose Javier Morales Romero			
<b>Propósito</b>			
Verificar mostrar calendario y agregar un evento.			
#	Acciones	Salida Espera	Salida Obtenida
01	Visualizar calendario.	Mostrar calendario por mes y día	Muestra calendario por mes y día
02	Agregar un evento en el calendario.	Guardar el evento en el calendario.	Muestra el evento Guardado en el calendario.
<b>Resultado:</b> Aprobado			

**Tabla 30.** Caso de prueba CP-002.

<b>Nombre del proyecto:</b> Desarrollo de una aplicativo móvil campus virtual a la medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo		<b>ID Caso de Prueba:</b> CP-003	
<b>Ambiente de Prueba:</b> Aplicación móvil		ID Historia de Usuario: HU-003	
<b>Autor Caso de Prueba:</b> Jose Javier Morales Romero			
<b>Propósito</b>			
Verificar cursos y participantes			
#	Acciones	Salida Espera	Salida Obtenida
01	Mostrar los cursos	Visualizar imagen, descripción y profesor del cursos	Muestra imagen, descripción y profesor del curso.
02	Mostrar todos los participantes están rolados en el curso	Mostrar nombre del participante	Muestra nombre del participante.
<b>Resultado:</b> Aprobado			

**Tabla 31.** Caso de prueba CP-003.



<b>Nombre del proyecto:</b> Desarrollo de una aplicativo móvil campus virtual a la medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo		<b>ID Caso de Prueba:</b> CP-004	
<b>Ambiente de Prueba:</b> Aplicación móvil		ID Historia de Usuario: HU-004	
<b>Autor Caso de Prueba:</b> Jose Javier Morales Romero			
<b>Propósito</b>			
Verificar subir y descargar archivos.			
#	Acciones	Salida Espera	Salida Obtenida
01	Subir archivos, fotos, cámara, video y audio	Seleccionar archivo, foto, abrir cámara tomar foto, video y grabar audio.	Guardar los archivos, fotos, video y audio.
02	Descargar archivo, foto, video y audio.	Mostrar el archivo, foto, video y audio para descargar.	Visualizar foto, video y escuchar audio.
<b>Resultado:</b> Aprobado			

**Tabla 32.** Caso de prueba CP-004.

<b>Nombre del proyecto:</b> Desarrollo de una aplicativo móvil campus virtual a la medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo		<b>ID Caso de Prueba:</b> CP-005	
<b>Ambiente de Prueba:</b> Aplicación móvil		ID Historia de Usuario: HU-005	
<b>Autor Caso de Prueba:</b> Jose Javier Morales Romero			
<b>Propósito</b>			
Verificar calificar, comentar un trabajo o tarea.			
#	Acciones	Salida Espera	Salida Obtenida
01	Subir tarea o trabajo	Tiempo debe subir tarea o trabajo.	Mostrar trabajo o tarea subido.
02	Calificar y comentar los trabajos o tareas	Calificación 10 a 100 y comentario de trabajo o tarea	Muestra calificación y comentario.
<b>Resultado:</b> Aprobado			

**Tabla 33.** Caso de prueba CP-005.

<b>Nombre del proyecto:</b> Desarrollo de una aplicativo móvil campus virtual a la medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo		<b>ID Caso de Prueba:</b> CP-006	
<b>Ambiente de Prueba:</b> Aplicación móvil		ID Historia de Usuario: HU-006	
<b>Autor Caso de Prueba:</b> Jose Javier Morales Romero			
<b>Propósito</b>			
Verificar blog, marcas, configuración			
#	Acciones	Salida Espera	Salida Obtenida
01	Mostrar marcas a los usuarios	Mostrar los títulos de campus virtual	Muestra los títulos de campus virtual.
02	Configurar esquema, tamaño de la texto e idioma de la aplicación	Cambiar tamaño de texto, idioma y esquema de colores.	Muestra los cambios de texto, idioma y esquema de colores.
03	Mostrar los blog del usuario.	Mostrar entradas no visibles aquí.	Muestra texto entradas no visibles aquí.
<b>Resultado:</b> Aprobado			

**Tabla 34.** Caso de prueba CP-006.

<b>Nombre del proyecto:</b> Desarrollo de una aplicativo móvil campus virtual a la medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo		<b>ID Caso de Prueba:</b> CP-007	
<b>Ambiente de Prueba:</b> Aplicación móvil		ID Historia de Usuario: HU-007	
<b>Autor Caso de Prueba:</b> Jose Javier Morales Romero			
<b>Propósito</b>			
Verificar conexión de wifi.			
#	Acciones	Salida Espera	Salida Obtenida
01	Alerta conectado y desconectado.	Mostrar una alerta	Muestra la alerta, "usted está desconectado" y "usted está conectado".
<b>Resultado:</b> Aprobado			

**Tabla 35.** Caso de prueba CP-007.

<b>Nombre del proyecto:</b> Desarrollo de una aplicativo móvil campus virtual a la medida para la Universidad de Salud Natural Chapingo		<b>ID Caso de Prueba:</b> CP-008	
<b>Ambiente de Prueba:</b> Aplicación móvil		ID Historia de Usuario: HU-008	
<b>Autor Caso de Prueba:</b> Jose Javier Morales Romero			
<b>Propósito</b>			
Verificar Añadir contacto			
<b>#</b>	<b>Acciones</b>	<b>Salida Espera</b>	<b>Salida Obtenida</b>
01	Enviar solicitud	Mostrar alerta para enviar la solicitud para el usuario	Muestra alerta de la solicitud de contacto enviada.
<b>Resultado:</b> Aprobado			

**Tabla 36.** Caso de prueba CP-008.

# 4. Conclusiones y recomendaciones

---

Al finalizar este proyecto hemos comprobado que se han cumplido satisfactoriamente todos y cada uno de los objetivos como: analizar los requerimientos no funcionales y funcionales de la aplicación móvil para su rediseño, diseñar el modelo de entidad relacional de una base de datos, así como la estructura y composición del interfaz de baja y alta fidelidad, para presentar el producto final, implementar código fuente para visualizar los campos del interfaz.

Durante su desarrollo se han ido adquiriendo los conocimientos y experiencias necesarios para crear cada parte de aplicación. Al principio existieron muchas dificultades al realizar el proyecto, empezando por el framework ionic debido a que no tenía la experiencia necesaria para realizar conexión con la base de datos, generar apk por código y montar apk en la tienda play store.

En este proyecto no sólo se realizó la parte de creación y funcionalidad de la aplicación, sino que también se tuvo que leer la documentación de ionic e investigar cómo generar un apk y montarlo en play store.

Para concluir este proyecto fue útil conocer un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones móviles y así poder lograr su ejecución en el sistema android.

Las personas interesadas en continuar con el proyecto se recomienda tener mucha tolerancia porque la curva inicial de aprendizaje puede ser compleja si no has utilizado un framework o no manejas bien el lenguaje, además de leer la documentación para conocer de forma teórica el funcionamiento del framework en el cual trabajarán.

# 5. Anexos

---

Estos son los códigos para crear apk y también para firmar apk antes de montar console play store.

## Apéndice A

```
Instalar ionic: npm install -g cordova@6.5.0 ionic@2.2.3  
npm install -g bower  
npm install -g gulp
```

## Apéndice B

```
Instalar plugins dependencias: npm install
```

## Apéndice C

```
Levantar el servidor: npx ionic-app-scripts serve -b --devapp --address=0.0.0.0
```

## Apéndice D

```
Crear apk Android: ionic cordova build android --release
```

## Apéndice E

```
Firma apk: keytool -genkey -v -keystore campusvirtual.keystore -alias  
campus_virtual -keyalg RSA -keysize 2048 -validity 10000  
jarsigner -verbose -sigalg SHA1withRSA -digestalg SHA1 -keystore  
campusvirtual.keystore app-release-unsigned.apk campus_virtual
```

## Apéndice F

```
Generar apk: zipalign -v 4 app-release-unsigned.apk ejemplo.apk
```

## 6. Referencias bibliográficas

---

- [1] Ángel Aponte, José Alí Moreno. “tekhne Revista de la faculta de Ingeniería”, Universidad Católica Andrés Bello, Caraca, Venezuela, 2008.
- [2] URL: [https://www.ecured.cu/Proceso\\_unificado\\_de\\_desarrollo](https://www.ecured.cu/Proceso_unificado_de_desarrollo) Página principal EcuRed, en ella se puede consultar las fases de la metodología RUP. Fecha de consulta: 25/Octubre/2020
- [3] Eduardo Revilla Vauqero. “Desarrollo de Aplicaciones Móviles Multiplataforma con Ionic Desde Cero: Ionic 3”. Traverse City, Michigan, Independently Published, 2017.
- [4] URL: <http://mialtoweb.es/introduccion-a-ionic/> Página principal MIALTOWEB, en ella se puede consultar información acerca framework Ionic. Fecha de consulta: 25/Octubre/2020
- [5] Irving Alexander Romero Morales, “Aplicaciones Híbridas Apache Cordova”, España, Academia Española, 2019
- [6] Sergio Guardiola Herrador, “HTML & CSS fácil y sencillo” Morrisville, Carolina del Norte, lulu.com, 2010
- [7] Libro Técnicos, “Bases de Diseño Y Administración Datos Con MySQL”, España, CreateSpace Independent Publishing Platform, ,2016
- [8] Cyril THIBAUD, “MySQL 5 Instalación Implementación Administración Programación” Barcelona, ENI, 2006
- [9] Natsys, “Todo sobre MySQL: Libro ideal para ingresar en el mundo de la base de datos MySQL” Natsys, 2014
- [10] Stack Overflow Contributors, “Aprendizaje Node.js” Creative Commons BY-SA”, ,2019
- [11] URL: <https://www.oscarblancarteblog.com/2017/05/29/introduccion-a-nodejs-2> Página principal Oscar Blancarte Software Architect, en ella se puede consultar información ventajas y desventajas node.js. Fecha de Consulta: 25/Octubre/2020
- [12] Sylvain HÉBUTERNE, “Android Guí de desarrollo de aplicaciones Java para Smarthphones y Tabletas”, Barcelona, ENI, 2016
- [13] URL: <https://openwebinars.net/blog/que-es-gradle/> Página principal OpenWebinars, en ella se puede consultar características gradle. Fecha de Consulta: 25/Octubre/2020

[14] URL: <https://erizzocreations.wordpress.com/2015/02/21/construccion-de-proyectos-con-gradle> Página principal erizzocreations, en ella se puede consultar ventajas gradle. Fecha de consulta: 25/Octubre/2020



Universidad Politécnica de Puebla  
Ingeniería en Informática

*Jose Javier Morales Romero*  
*Marco Antonio Hernández Portillo*  
*Rebeca Rodríguez Huesca*

Este documento se distribuye para los términos de la  
Licencia 2.5 Creative Commons (CC-BG-NC-ND 2.5 MX)