

**Monitoriapp: Aplicación web progresiva para la gestión de las monitorias académicas de la Universidad Tecnológica de Pereira**

Hector Julián Cardona  
&  
Hector Steven Montillo

Universidad Tecnológica de Pereira  
Facultad de Ingenierías  
Ingeniería de Sistemas y Computación

Diciembre 2020

**Monitoriapp: Aplicación web progresiva para la gestión de las monitorias académicas de la Universidad Tecnológica de Pereira**

Hector Julián Cardona  
&  
Hector Steven Montillo

*Proyecto de grado para optar por al título de  
Ingeniero de Sistemas y Computación*

Directora: Luz Estela Valencia Ayala

Universidad Tecnológica de Pereira  
Facultad de Ingenierías  
Ingeniería de Sistemas y Computación

Diciembre 2020

## Tabla de Contenidos

iii

Introducción.....	1
Glosario .....	3
Planteamiento del problema .....	5
Antecedentes .....	5
Definición del problema .....	8
Objetivos.....	11
General .....	11
Específicos.....	11
Marco teórico.....	12
Mortalidad académica .....	12
Mortalidad académica en asignaturas críticas de la Facultad de Ingenierías. ....	12
Métrica de referencia:.....	14
Deserción académica:.....	14
Estado del arte.....	17
Metodología.....	22
Desarrollo .....	24
Planeación.....	24
Encuesta:.....	24
Historias de usuario: .....	26
Análisis de tecnologías y herramientas: .....	35
Vistas 4 + 1: .....	38
Módulo de autenticación y autorización: .....	44
Mockup:.....	44
Modelo relacional:.....	45
Módulo principal.....	46
Mockup:.....	46
Modelo relacional:.....	51
Conclusiones.....	52
Bibliografía.....	53

Figura 1 Asignaturas críticas: Ingeniería de Sistemas y Computación.....	13
Figura 2 Asignaturas críticas: Ingeniería Eléctrica. ....	13
Figura 3 Asignaturas críticas: Ingeniería Física .....	14
Figura 4 Deserción.....	16
Figura 5 Tasas de deserción intersemestral en la Facultad de Ingenierías.....	16
Figura 6 Resultados encuesta: difusión de las monitorias.....	25
Figura 7 Frontend frameworks: comunidad .....	37
Figura 8 Fronted frameworks: Interés en el tiempo.....	38
Figura 9 Vistas 4 + 1 .....	39
Figura 10 Diagrama de actividades.....	39
Figura 11 Diagrama de clases.....	40
Figura 12 Diagrama de componentes.....	41
Figura 13 Diagrama de despliegue .....	42
Figura 14 Diagrama de casos de uso.....	43
Figura 15 Modelo relacional: Modulo de autenticación y autorización. ....	46
Figura 16 Modelo relacional.....	51

## **Introducción**

En la Universidad Tecnológica de Pereira existe un programa de monitorías que se encuentra reglamentado por varios acuerdos emitidos por el Consejo Superior, entre estos el acuerdo número 38 del 20 de diciembre del 2012, el cual define los criterios para la asignación, requisitos, duración, beneficios, evaluación y desarrollo de las monitorías en la Universidad.

En este trabajo de grado cuando se refiere a monitorías, se habla específicamente de las monitorías académicas, las cuales, según el acuerdo antes mencionado, se definen como “el apoyo que ofrece el estudiante al docente que dirige una asignatura práctica o teórico - práctica durante el semestre académico, facilitando el proceso de interacción profesor - alumno e incentivando el interés de sus compañeros por la asignatura, y excepcionalmente en asignaturas teóricas que por su proyecto pedagógico o su capacidad así lo ameriten.”

Gracias al programa de monitorías, muchos estudiantes han recibido acompañamiento y asesoría efectiva en asignaturas críticas, como lo son matemáticas y álgebra lineal, además permite atacar problemas latentes como lo son la deserción y la mortalidad académica. Sin embargo, dada la complicada labor logística, administrativa y de control, dicho programa presenta graves deficiencias, por ejemplo, a la hora de seleccionar monitores cualificados o el simple hecho de comunicar a los estudiantes la existencia de alguna monitoría para determinada asignatura.

Teniendo en cuenta la adopción tecnológica que tienen los estudiantes universitarios en el 2020, el constante uso de los dispositivos móviles e internet, y la

necesidad latente de optimizar y actualizar el programa de monitorias de la Universidad, el objetivo general de este proyecto de grado es desarrollar una aplicación web progresiva que centralice toda la información de las monitorias de la Universidad, donde cada estudiante podrá consultar de manera sencilla y rápida las monitorias disponibles para determinadas asignaturas, agendar citas en diversas franjas horarias, con diferentes monitores en cualquier lugar de la Universidad o medio virtual.

## **Glosario**

**Aplicación web progresiva:** Es un tipo de software de aplicación que se entrega a través de la web con funciones offline, creado utilizando tecnologías web comunes como HTML, CSS y JavaScript. Está destinado a funcionar en cualquier plataforma que use un navegador compatible con los estándares.

**Backend:** Hace referencia al desarrollo que se hace a un aplicativo para interactuar con el servidor de datos ofreciendo valores congruentes que el diseño frontend necesita para su uso adecuado. El desarrollo backend busca el mejor performance de la aplicación según el lenguaje de programación que se emplee.

**Dispositivo:** Hace referencia a periféricos que son utilizados para capturar algún conjunto de datos de la realidad humana.

**Framework:** Es un conjunto de herramientas de software que funciona como un marco o esquema para desarrollar en algún lenguaje de programación. Facilita la codificación de código fuente ya que trae por defecto configuraciones, vinculaciones y plantillas que el programador no necesita volver a codificar.

**Frontend:** Hace referencia al desarrollo web realizado para toda la visualización por parte del usuario que va a hacer uso de ella. Todo se enmarca en el diseño adecuado y agradable para facilitar la interacción entre el usuario y el servidor.

**Lenguaje de programación (Informática):** Notación utilizada por los programadores para escribir programas. Un lenguaje tiene una sintaxis (las palabras y símbolos utilizadas para escribir códigos de programa), una gramática (las reglas que definen una secuencia de palabras y símbolos significativos y correctos) y semántica. Java es un lenguaje de programación.

**Mockup:** Es una demostración de evaluación de diseño de algún prototipo de desarrollo para una aproximación del objetivo final del diseño. Se realiza gráficamente un modelo que ayude al cliente a visualizar lo que se va a alcanzar por parte del grupo de desarrollo en un ambiente similar al cual se va a desplegar.

## **Planteamiento del problema**

### **Antecedentes**

La dirección de la universidad busca mejorar la reputación de la institución a nivel nacional e internacional, para esto se implementan diferentes estrategias como: la creación de grupos de investigación, la acreditación de los programas académicos, las alianzas y relaciones con instituciones internacionales, etc. Pero estas acciones no atacan de forma directa otros factores de mayor importancia y que tienen mayor peso frente a la reputación de la universidad, como: los altos índices de deserción, el desempleo para los egresados, los egresados poco calificados y la mortalidad académica.

En las universidades existen diferentes tipos de estudiantes, donde cada uno tiene ciertas fortalezas que representan una ventaja para algunas asignaturas, y también debilidades que hacen que el proceso de aprendizaje sea más lento. Estas debilidades no pueden ser tomadas a la ligera ya que, si no existe un acompañamiento efectivo por parte de la universidad, y la intención misma del estudiante para superar estos obstáculos, es cuando el estudiante toma la decisión de desertar, pagar para pasar (dejando huecos importantes en la formación profesional) o simplemente repetir el semestre.

Para una universidad es muy complicado hacerse cargo de las dificultades individuales de cada estudiante, principalmente porque la población estudiantil es muy extensa, por ejemplo, en la UTP hay más de 19.000 estudiantes, sin mencionar los recursos necesarios para lograrlo.

Aun así, la Universidad Tecnológica de Pereira reglamentó un sistema de monitorias académicas, orientada a solucionar las dificultades académicas de los

estudiantes, en las asignaturas con mayores índices de mortalidad. Este sistema logra que estudiantes con habilidades sobresalientes en una asignatura determinada, puedan ayudar a afianzar el conocimiento a otros estudiantes que presenten dificultades en dicha asignatura.

Sin embargo, las monitorias académicas actualmente carecen de un sistema óptimo para controlar la asistencia de los monitores a sus grupos asignados, ya que son utilizadas formatos de papel fácilmente corruptibles y además es necesario un trabajo manual para el conteo de las horas, para la digitalización de los datos y para la vigilancia física en el lugar de la monitoria.

Muchas veces los estudiantes no tienen conocimiento de la existencia de un monitor para determinada asignatura, ya que no hay un sistema que centralice dicha información y los estudiantes que tienen conocimiento pleno de la monitoria dejan de asistir por el extenso desplazamiento que tiene que realizar a través del campus para llegar al lugar, sin tener certeza de la asistencia del monitor.

No existe una manera estandarizada para calificar el desempeño de los monitores en la prestación de su servicio, causando dificultades a la hora de la recolección de información con respecto a la efectividad de las monitorias académicas en la Universidad y la percepción de la calidad del servicio que tengan los estudiantes beneficiarios de la monitoria.

Dadas las observaciones y consultas realizadas a estudiantes, monitores académicos y administrativos, acerca de las monitorias académicas en Universidad Tecnológica de Pereira, se encontró lo siguiente:

- Una de las metodologías que se utilizan para llevar a cabo el control sobre la asistencia de estudiantes a una monitoria y también para el conteo de horas prestadas por el monitor, es mediante el diligenciamiento de un formato que cada estudiante debe firmar finalizada cada sesión, dicho formato permanece en posesión del monitor y al cabo de un mes, o cuando el formato esté lleno en su totalidad, el monitor debe entregar el formato diligenciado a la dependencia encargada, para que se certifiquen las horas prestadas y se realice el pago correspondiente.
- La Vicerrectoría de Bienestar Universitario utiliza actualmente otra metodología, la cual consiste en la asignación de salones en La Julita para las monitorias, en este caso los monitores académicos deben de firmar un formato al momento de ingresar al aula asignada, dicho formato está en posesión de un monitor social únicamente destinado para prestar este servicio, y permite controlar la asistencia de los monitores. Por otro lado, los estudiantes también deben firmar un formato similar, donde se especifique de qué materia van a recibir la monitoria y de qué monitor.
- El personal encargado de realizar el control para los monitores se basa en los formatos entregados a lo largo del mes, para obtener así las horas prestadas por el monitor en sus asesorías y calcular así el dinero que se les debe reconocer por su trabajo.

- En caso de que el monitor no pueda asistir, debe dar previo aviso al encargado de su dependencia para que este se encargue de agendar un nuevo horario de monitorias y recuperar esas horas.

### **Definición del problema**

El sistema de monitorias es una solución efectiva para la mortalidad académica y para la deserción, pero es una solución que requiere una gran capacidad logística y administrativa, por la gran cantidad de estudiantes, programas, asignaturas y por ende monitores suficientes y calificados para la prestación del servicio, capacidad inexistente en el sistema actual. La carencia de un sistema de información, administración y control para las monitorias académicas ha llevado a que este sistema de monitorias hoy en día sea desconocido, poco utilizado por los estudiantes y no presenta los resultados necesarios.

Por estas razones se plantea como solución la creación de una aplicación web progresiva que centralice toda la información acerca de las monitorias académicas en la Universidad Tecnológica de Pereira, donde cada estudiante podrá consultar de manera sencilla y rápida las monitorias disponibles para determinadas asignaturas, agendar citas en diversas franjas horarias, con diferentes monitores en cualquier lugar de la Universidad o medio virtual.

**Beneficios**

Monitoriapp: la aplicación web progresiva para la gestión de las monitorías académicas de la Universidad Tecnológica de Pereira, brinda a los estudiantes, monitores y administrativos los siguientes beneficios y obligaciones:

**Los estudiantes:**

- Pueden encontrar en un solo lugar toda la información acerca de monitores, materias y lugares de monitorías disponibles en todas las franjas horarias disponibles.
- Pueden establecer contacto directo con cualquier monitor disponible, haciendo posible la obtención de una asesoría con mayor rapidez.
- Pueden visualizar la calificación y comentarios de cada monitor con el fin de elegir el mejor para cualquier asignatura.
- Deben cumplir con las citas pactadas con los monitores o cancelar la cita con anticipación.
- Deben calificar y brindar realimentación con respecto a las asesorías recibidas.

**Los monitores:**

- Tienen a la mano toda la información correspondiente a sus monitorias, tales como asistencia, calificaciones, comentarios.
- Pueden ver todas las monitorias agendadas durante la semana, además de información relevante como la cantidad de estudiantes que han confirmado asistencia y establecer el lugar de reunión, ya sea físico o medio virtual.
- Deben cumplir con las monitorias pactadas, además de llegar a tiempo a estas o cancelarlas con anticipación.

**Los administradores:**

- Pueden ver toda la información correspondiente a los monitores y sus monitorias como: calificaciones, comentarios, quejas, horas prestadas, cancelaciones, asistencia de estudiantes.
- Pueden habilitar y deshabilitar monitores.

## **Objetivos**

### **General**

Desarrollar una aplicación web progresiva que permita controlar y administrar el sistema de monitorias académicas de la Vicerrectoría de Bienestar Universitario de la Universidad Tecnológica de Pereira.

### **Específicos**

- Realizar levantamiento de requerimientos, análisis de tecnologías, análisis de herramientas que faciliten el desarrollo de cada sprint y elección de tecnologías y herramientas.
- Diseñar, desarrollar y probar el módulo de registro y login tanto de los estudiantes como de los monitores.
- Diseñar, desarrollar y probar el módulo listado de monitores/monitorias y comunicación monitor - estudiante.

## **Marco teórico**

La siguiente información fue obtenida de la herramienta de inteligencia institucional [1]. La información presentada corresponde al semestre 2018-1, debido a la anormalidad presentada en el semestre 2018-2.

### **Mortalidad académica**

**Tasa bruta de mortalidad académica:** Los datos de la mortalidad se pueden entender como el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa. Cuando se refiere a mortalidad académica, se habla del número de estudiantes que reprueban una determinada asignatura (obtener una calificación menor o igual a 2.9) en un intervalo de tiempo.

La tasa bruta de mortalidad académica es la proporción de estudiantes que reprueban una determinada asignatura con respecto a la totalidad de los estudiantes matriculados inicialmente. Normalmente se expresa como un tanto por 100 por semestre.

Dicha tasa se puede expresar con fórmulas de la forma:

$$M_x = ( F_x / P_x ) * 100$$

donde:

- M<sub>x</sub>: Tasa de mortalidad académica en la asignatura X.
- F<sub>x</sub>: número de estudiantes que reprueban o cancelan la asignatura X
- P<sub>x</sub>: número total de estudiantes matriculados inicialmente en la asignatura X

### **Mortalidad académica en asignaturas críticas de la Facultad de Ingenierías.**

La Facultad de Ingenierías de la universidad tecnológica de Pereira cuenta con diversos programas académicos de pregrado tanto en la jornada diurna como en la jornada especial.

Para este proyecto se busca impactar la mortalidad académica en las asignaturas críticas de los programas de pregrado únicamente de la jornada diurna:

- Ingeniería de sistemas y computación
- Ingeniería eléctrica
- Ingeniería física

**Asignatura crítica:** Definimos una asignatura crítica a aquella que tiene una tasa bruta de mortalidad académica superior al %30.

Código	Asignatura	Matriculadas	Aprobado	Reprobado	Cancelada	% Aprobado	% Reprobado	% Cancelado
CB112	MATEMÁTICAS I ARTICULACIÓN PRIMER ASIGNATURA	86	49	36	1	56,98%	41,86%	1,16%
CB113	MATEMÁTICAS I ARTICULACION ASIGNATURA DOS	19	9	7	3	47,37%	36,84%	15,79%
CB215	MATEMÁTICAS II	95	41	33	21	43,16%	34,74%	22,11%
CB115	MATEMÁTICAS I	43	23	13	7	53,49%	30,23%	16,28%

*Figura 1 Asignaturas críticas: Ingeniería de Sistemas y Computación. Tomado de la herramienta de inteligencia institucional de la Universidad Tecnológica de Pereira*

Código	Asignatura	Matriculadas	Aprobado	Reprobado	Cancelada	% Aprobado	% Reprobado	% Cancelado
CB113	MATEMÁTICAS I ARTICULACION ASIGNATURA DOS	9	2	7	0	22,22%	77,78%	0,00%
CB112	MATEMÁTICAS I ARTICULACIÓN PRIMER ASIGNATURA	95	40	47	8	42,11%	49,47%	8,42%
IE524	CIRCUITOS ELECTRICOS I	133	49	59	25	36,84%	44,36%	18,80%
CB215	MATEMÁTICAS II	84	40	32	12	47,62%	38,10%	14,29%
IE642	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II	50	28	17	5	56,00%	34,00%	10,00%
CB223	ÁLGEBRA LINEAL	96	39	32	25	40,63%	33,33%	26,04%

*Figura 2 Asignaturas críticas: Ingeniería Eléctrica. Tomado de la herramienta de inteligencia institucional*

Código	Asignatura	Matriculadas	Aprobado	Reprobado	Cancelada	% Aprobado	% Reprobado	% Cancelado
CB112	MATEMÁTICAS I ARTICULACIÓN PRIMER ASIGNATURA	38	9	28	1	23,68%	73,68%	2,63%
IF813	MECANICA CUANTICA	6	2	4	0	33,33%	66,67%	0,00%
UV372	HUMANIDADES II	5	2	3	0	40,00%	60,00%	0,00%
CB113	MATEMÁTICAS I ARTICULACION ASIGNATURA DOS	15	6	8	1	40,00%	53,33%	6,67%
TQ133	QUÍMICA GENERAL	45	23	15	7	51,11%	33,33%	15,56%

*Figura 3 Asignaturas críticas: Ingeniería Física Tomado de la herramienta de estadísticas e indicadores de la Universidad Tecnológica de Pereira*

### **Métrica de referencia:**

En este proyecto se medirá el éxito de este utilizando como referencia la tasa de mortalidad académica del semestre 2018-1, ya que la razón principal para la implementación del sistema de información, gestión y control para las monitorias académicas, es disminuir dicha tasa en todas las asignaturas críticas antes listadas, hasta que sea inferior al 30%.

### **Deserción académica:**

Desertar se puede considerar como la acción de abandonar, dejar de acudir a un lugar que se frecuentaba. Teniendo esto en cuenta, la deserción académica se puede considerar como el abandono de los estudios, ya sea voluntaria o involuntariamente. La podemos clasificar como deserción institucional y deserción de programa.

***Tasa de deserción institucional:*** Un estudiante se considera un desertor institucional cuando éste se encuentra matriculado en el semestre  $n$  pero no se matricula en el semestre  $n+1$ . En otras palabras, la deserción institucional se da cuando un estudiante abandona la

Universidad. Para el cálculo de la tasa deserción institucional se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$DIx = ( Ax / Tx )$$

donde:

- DIx: Es la tasa de deserción institucional de una Universidad x.
- Ax: Es el total de estudiantes considerados desertores de una Universidad x.
- Tx: Es el total de estudiantes de una Universidad x.

**Tasa de deserción de programa:** Un estudiante se considera un desertor de programa cuando este se encuentra matriculado en el semestre n pero no se matricula en el semestre n+1 o éste se matricula en el semestre n de otro programa. En otras palabras la deserción de programa se da cuando un estudiante abandona el programa en el que se encuentra matriculado sin que necesariamente abandone la institución. Para el cálculo de la tasa deserción de programa se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$DPx = ( ( Ax + Cx ) / Tx )$$

donde:

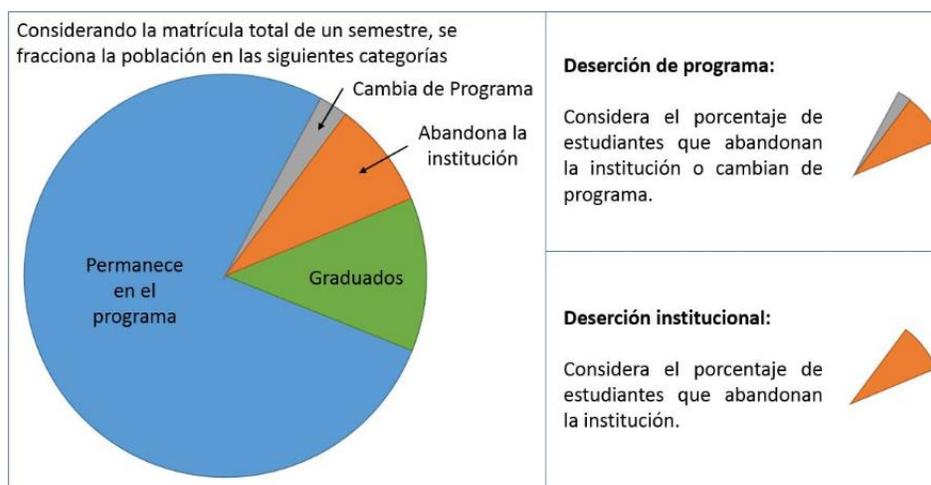
- DPx: Es la tasa deserción de programa de una Universidad x.
- Ax: Es el total de estudiantes que abandona la Universidad x
- Cx: Es el total de estudiantes que cambia de programa en la Universidad x
- Tx: Es el total de estudiantes de una Universidad x.

**Tasas de deserción intersemestral en la Universidad Tecnológica de Pereira:** Las siguientes estadísticas fueron tomadas de la herramienta de inteligencia institucional de la universidad tecnológica de Pereira, y corresponden al periodo 2018-1 al 2018-2

Tabla 1

*Deserción intersemestral en la Universidad tecnológica de Pereira entre 2018-1 2018-2*

Permanece en programa	Cambia de programa	Graduado	Abandona	Total estudiantes
<b>12869</b>	174	1508	1681	16232
Tasa de deserción intersemestral institucional		Tasa de deserción intersemestral de programa		
<b>10.36%</b>		11,43%		



*Figura 4 Deserción. Tomado de la herramienta de inteligencia institucional de la Universidad Tecnológica de Pereira*

Código	Facultad	Programa académico	Abandona	Permanece Programa	Cambia de programa	Graduados	Total	Deserción Institucional	Deserción Programa
34	Ingeniería	Ingeniería Física	39	287	6	28	360	10,83%	12,50%
28	Ingeniería	Ingeniería de Sistemas y Computación	61	605	19	74	759	8,04%	10,54%
12	Ingeniería	Ingeniería Eléctrica	90	812	13	84	999	9,01%	10,31%
			<b>190</b>	<b>1.704</b>	<b>38</b>	<b>186</b>	<b>2.118</b>		

*Figura 5 Tasas de deserción intersemestral en la Facultad de Ingenierías. Tomado de la herramienta de inteligencia institucional de la Universidad Tecnológica de Pereira*

## **Estado del arte**

Resumen de los resultados y conclusiones en orden cronológico de los diferentes, estudios, trabajos de investigación, proyectos que hayan abordado el mismo problema.

### **Impacto de las monitorias académicas como estrategia de permanencia estudiantil, para la prevención de la deserción en los estudiantes de Trabajo Social de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, seccional Bello entre el año 2017 y 2018**

[2]: La Corporación Universitaria Minuto de Dios se planteó como pregunta inicial:

¿Cuál es el impacto de las monitorias académicas como estrategia de permanencia estudiantil, para la prevención de la deserción en los estudiantes de Trabajo Social de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Seccional Bello?

En la búsqueda de esta respuesta, de resultados en conjunto de otras universidades, en el camino se encontraron algunos temas que coinciden con algunas de las estrategias planteadas como lo son que algunos estudiantes no aprovechan las monitorias porque no tienen conocimiento de estas, o no hay suficiente disponibilidad horaria, y esto al ponerlo en contexto con que es una universidad privada y que cuenta con menos estudiantes que la Universidad Tecnológica de Pereira dónde el problema se ve aún mayor.

En el documento se habla sobre deserción y mortalidad académica y se hace un estudio sobre sus posibles causas como las que podrían ser: Problemas familiares, psicológicos, monetarios y malos resultados académicos donde después del estudio se evidencia que el factor que más causa estos problemas son los malos resultados académicos que según el documento se da a causa del poco acompañamiento que se les brinda a los estudiantes por parte de los monitores.

El anterior planteamiento coincide con algunos textos de diversos autores (Tinto, 1989; Álvarez, 1997; Vásquez y Rodríguez, 2011; Carvajal y Rojas, 2013) en que los factores que más inciden en la permanencia universitaria son: factores individuales, socioeconómicos, institucionales y académicos. (Citado en Cely y Duran, 2014, p.2).

Al final del documento se da una frase clave para entender porque, aunque la universidad cuente con monitores sumamente capacitados la deserción no baja:

“Si bien el monitor tiene la vocación, dadas las manifestaciones sobre su interés en la labor docente, los procesos administrativos del programa de monitorías son otro de los factores que inciden en las causales de abandono estudiantil.”

También se recibió como información extra que los monitores se formaban de manera pedagógica.

**Sistema de gestión de información de monitorías académicas para el programa de ingeniería de sistemas y computación de la UTP [3]:** En la Universidad Tecnológica en Mayo de 2016 también se había tocado el tema y se había puesto como punto importante en las universidades responder efectivamente al ingreso de estudiantes así como asegurar su permanencia y egreso exitoso, es uno de los objetivos de la institución que se debe desplegar para mejorar la experiencia de los estudiantes, haciendo uso de diversos mecanismos para garantizar su formación profesional tal como lo puede ofrecer el programa de acompañamiento tutorial.

Se hablaba de que el mecanismo eran las monitorías académicas y se realizaron una serie de estudios llegando a una solución parecida a la plasmada en este documento,

evidenciando así que, con el avance de la tecnología actual, la carencia de un sistema que ayude con el manejo de las monitorias, aumentando así su calidad, ya hace falta.

Este es el único proyecto en donde se propone utilizar tecnología para ayudar con la administración de las monitorias.

**El impacto del programa de monitorias en el desempeño/resultados académico de los estudiantes monitoreados en las asignaturas de mayor pérdida [4]:** La Universidad Santo Tomás también viendo que el problema que dio a conocer el Ministerio de Educación en 2002 también se presentaba en sus instalaciones, tomó acciones primeramente realizando un estudio acerca de en qué secciones el problema era más crítico y vieron que en la división de ingenierías se debería implementar como lo llamaron Programa de Apoyo Integral para el Estudiante o -PAIE- y lo llevaron a cabo en el periodo de 2013-1 2016-1.

A nivel institucional la Universidad Santo Tomás considera las monitorias como una distinción académica en la cual estudiantes de semestres superiores, que han tenido un desempeño académico destacado, realizan un acompañamiento a docentes titulares de una asignatura para el apoyo pedagógico de los estudiantes, que perciben tienen dificultades o vacíos conceptuales en temas específicos

Se seleccionaron las 28 asignaturas de mayor repitencia de las 6 facultades de la División de ingenierías para este estudio.

De dicho estudio concluyeron que las monitorias son una estrategia efectiva de mejoramiento en las habilidades académicas de los estudiantes de las facultades de Ingenierías en la Universidad Santo Tomás.

**Enseñando el oficio de ser estudiante universitario [5].** Este artículo postula una visión inicial diferente, y es la experiencia “dramática” del paso de la educación media a la educación superior, donde el modelo de enseñanza y modelo de “vida” puede este factor conjugado con los anteriormente mencionados afectar en la mortalidad.

Así que enfatizó un grupo de 30 estudiantes de semestres avanzados para enseñarles a los recién ingresados en otras palabras, cómo era ser un universitario obviamente con acompañamiento académico en las asignaturas que presentaban mayor complejidad como lo eran matemáticas 1 y programación 1.

El estudio tuvo resultados tanto como en un cambio en notas académicas sino también en notar los estudiantes apoyados más participativos, propositivos y recursivos a la hora de buscar soluciones.

De los artículos, papers, proyectos de grado anteriormente mencionados podemos evidenciar que el acompañamiento a los estudiantes es de gran ayuda en la disminución de deserción estudiantil en las Universidades, pero no será la solución perfecta, ya que siempre habrá otras características que impulsen a un estudiante a retirarse de una carrera o peor de la vida universitaria.

De estos documentos, se pudo obtener feedback de los estudiantes:

(...) a diferencia de una clase uno se siente seguro para hablar con tranquilidad con el monitor de un tema que no les es fácil de comprender. (Estudiante retirado de las monitorias)

(...) es una ayuda para todos aquellos que tienen falencias. (Estudiante retirado de las monitorias).

(...) de esta manera los estudiantes lograrían atender todos los vacíos que una clase o tema les dejaría y no se aburrirían con la carrera. (Estudiante retirado de las monitorias) [6]

Además de estos artículos en las páginas principales de las Universidades de Colombia se puede apreciar que mantienen un sistema de monitorias en pro de su buen resultado frente a la ayuda de los estudiantes.

Universidades como:

- Universidad Autónoma de Bucaramanga
- Universidad de Cartagena
- Fundación Universitaria del Área Andina
- Universidad de Antioquia

Pero entre lo anterior comentado, y otros artículos, foros y revistas, en ninguna proponen una verdadera solución que combine tecnología y las monitorias que han dado resultados a “pedal”.

## **Metodología**

Teniendo como referencia a cada uno de los objetivos específicos, se implementaron tres fases de desarrollo con vistas a dar cumplimiento al objetivo general de este proyecto:

**Planeación:** En esta fase se realizó el levantamiento de requerimientos, análisis de tecnologías, análisis de herramientas que faciliten el desarrollo de cada etapa y elección de tecnologías y herramientas.

En primer lugar, se realizó una serie de encuestas y entrevistas con los estudiantes, monitores y administrativos para obtener la información necesaria. Seguido de esto se hizo un análisis de los resultados obtenidos, insumo del cual se obtuvieron los requisitos del sistema y fueron plasmados en forma de historias de usuario, luego se estudiaron las tecnologías y herramientas actuales que mejor se adaptaran a nuestras necesidades.

Teniendo en cuenta toda la información recolectada, y basados en las historias de usuario, se planificó detalladamente la arquitectura del sistema utilizando el modelo de las vistas 4 + 1.

**Módulo de autenticación y autorización:** En esta fase se diseñó, desarrolló, y probó el sistema de registro e inicio de sesión para los estudiantes y monitores.

En primer lugar, se diseñó un mockup que cumpliera con los requisitos necesarios para registrar a los nuevos usuarios, y para autenticar los ya registrados. Luego, basados en el mockup y en la vista lógica del sistema, se desarrolló únicamente la parte del modelo relacional necesario para la autenticación y autorización. Finalmente, teniendo claro la estructura visual y lógica del sistema se procedió a codificar y probar el sistema.

**Módulo principal:** En esta fase se diseñó, desarrolló, y probó el sistema de listado, búsqueda y agendamiento de monitorias, junto con el sistema calificación y comunicación entre los estudiantes y el monitor.

Inicialmente continuó con el diseño del mockup con las interfaces necesarias para satisfacer los requisitos de los estudiantes y monitores, en términos de búsqueda, listado, filtrado y calificaciones de las monitorias, seguidamente se terminó de especificar el modelo relacional iniciado en la fase anterior. Finalmente, se culminó el desarrollo y las pruebas del software en esta etapa, siempre teniendo en cuenta y utilizando las tecnologías y herramientas seleccionadas en la primera fase de este proyecto.

**Desarrollo**

Siguiendo la metodología planteada para el desarrollo de este proyecto, se implementaron las fases de planeación, el módulo de autenticación y autorización y el módulo principal. El resultado de dicha implementación se detalla a continuación.

**Planeación**

Con el fin de conocer los requisitos mas a fondo de la universidad frente a las monitorias académicas, se realizaron entrevistas y encuestas a los estudiantes, monitores y administrativos. Utilizamos la plataforma de Google Forms para realizar dichas encuestas.

**Encuesta:**

Inicialmente se realiza una encuesta a 186 estudiantes de las Universidad Tecnológica de Pereira, para conocer sus necesidades frente al sistema de monitorias académicas. Después de la obtención de los datos, ordenarlos y limpiarlos, se destaca el resultado de la siguiente pregunta:

- *¿Cómo le gustaría que se difundiera la información de las monitorias?*

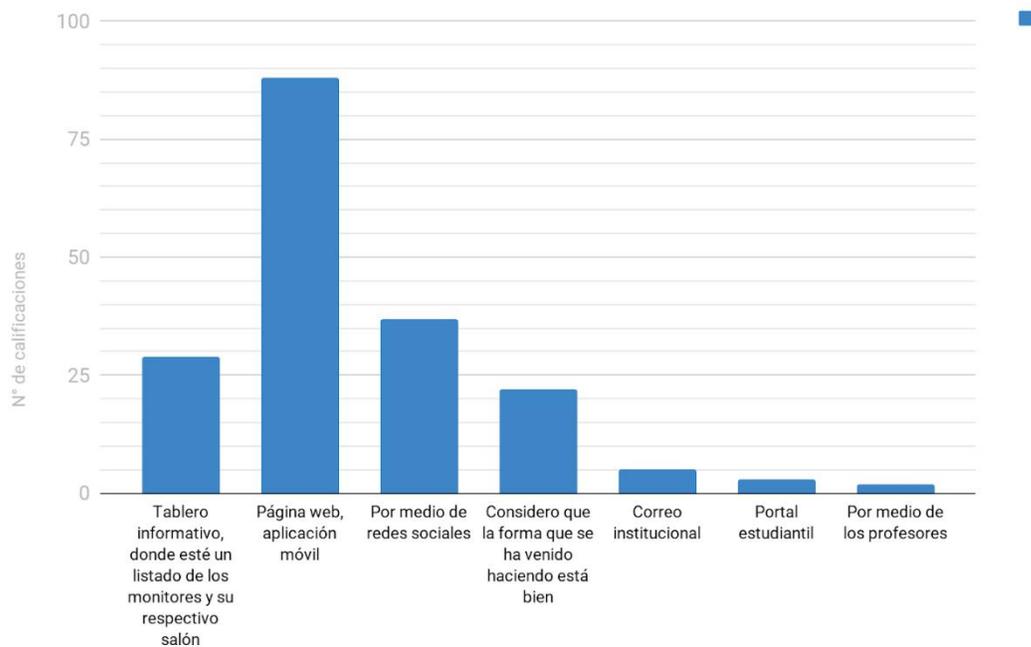


Figura 6 Resultados encuesta: difusión de las monitorias. Elaboración propia

Tabla 2

Resultados encuesta: difusión de las monitorias

Opciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa %
Tablero informativo, donde esté un listado de los monitores y su respectivo salón	29	15,6
Página web, aplicación móvil	88	47,3
Por medio de redes sociales	37	19,9
Considero que la forma que se ha venido haciendo está bien	22	11,8
Correo institucional	5	2,7
Portal estudiantil	3	1,6
Por medio de los profesores	2	1,1
<b>Total</b>	<b>186</b>	<b>100</b>

### Historias de usuario:

Después de analizar los resultados de las entrevistas y de la encuesta estos resultados y evidenciar posibles mejoras al sistema de monitorias en la UTP mediante el uso de la tecnología, se opta por comenzar con la realización de historias de usuario, para poder tener más claro los requisitos funcionales de la aplicación y los roles que esta pueda tener participación.

<b>N° 1</b>	Nombre: Registro de (Estudiante-Monitor) /primera parte
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante, Monitor</b>	Iteración asignada: 1
<b>Descripción:</b> Como estudiante/monitor quiero poder crear una cuenta para poder ingresar a la aplicación, utilizando el correo institucional.	
<b>Observaciones:</b> Después de esto, el usuario avanzará a la segunda parte del registro	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo “Correo institucional”, “Contraseña” y “Repita Contraseña” debe tener un valor, en caso contrario se mostrará el mensaje de error pertinente.</li> <li>• El campo “Correo institucional” debe cumplir con el formato de Correo electrónico, en caso contrario se mostrará el error pertinente</li> <li>• El campo “Repita Contraseña” debe coincidir con el valor ingresado en el campo de contraseña, en caso contrario se mostrará el error pertinente.</li> </ul>	

<b>N°: 2</b>	<b>Nombre: Registro de Estudiante/segunda parte</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante, Monitor</b>	Iteración asignada: 1

<b>Descripción:</b> Como estudiante quiero poder crear un perfil personal que me identifique dentro de la aplicación
<b>Observaciones:</b> Después de esto, el usuario será dirigido a la vista de iniciar sesión
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo “Nombres y Apellidos” debe tener un valor, en caso contrario se mostrará el mensaje de error pertinente.</li> <li>• En el campo “Programa académico” el estudiante debe seleccionar el programa al cual pertenece, en caso contrario, la aplicación no le permitirá avanzar.</li> </ul>

<b>N°: 3</b>	Nombre: Inicio de sesión
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol:</b> Estudiante, Monitor	Iteración asignada: 1
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero poder ingresar a la aplicación con mis datos de usuario previamente registrados.	
<b>Observaciones:</b> Después de esto, el usuario ingresará a la aplicación.	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo “Correo institucional” y “Contraseña” deben tener un valor válido, en caso contrario se mostrará el mensaje de error pertinente.</li> <li>• El campo “Correo institucional” debe cumplir con el formato de Correo electrónico, en caso contrario se mostrará el error pertinente</li> </ul>	

<b>N°: 4</b>	Nombre: Visualizar monitorias
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol:</b> Estudiante, Monitor	Iteración asignada: 2

<b>Descripción:</b> Como estudiante quiero poder visualizar mis próximas monitorias al ingresar a la aplicación
<b>Observaciones:</b> Después de esto, el usuario podrá visualizar más a detalle cada monitoria al seleccionar alguna de ellas
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso tal de que el estudiante no tenga monitorias agendadas, no se mostrará nada</li> </ul>

<b>Nº: 5</b>	<b>Nombre: Visualizar monitorias a dictar</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como monitor quiero poder visualizar mis próximas monitorias a dictar al ingresar a la aplicación y seleccionar en el menú lateral “mis monitorias”	
<b>Observaciones:</b> Después de esto, el monitor podrá visualizar más a detalle cada monitoria al seleccionar alguna de ellas	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso tal de que el monitor no tenga monitorias agendadas, no se visualizará nada</li> </ul>	

<b>Nº: 6</b>	<b>Nombre: Editar perfil</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante, Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero poder editar mi información de perfil, tanto como, foto, nombre, carrera o contraseña, cuantas veces crea pertinente.	
<b>Observaciones:</b> Después de esto, el usuario podrá visualizar su nueva información de perfil.	
<b>Criterios de aceptación:</b>	

- El campo “Nombres y Apellidos” debe tener un valor, en caso contrario se mostrará el mensaje de error pertinente.
- En el campo “Programa académico” el estudiante debe seleccionar el programa al cual pertenece, en caso contrario, la aplicación no le permitirá avanzar.
- El archivo para subir como foto de perfil debe ser de una extensión aceptada (png, jpg, jpeg) en caso contrario mostrará el error pertinente
- El campo “Nueva Contraseña” debe tener un valor, en caso contrario se mostrará el mensaje de error pertinente.
- El campo “Repita Nueva Contraseña” debe tener un valor, en caso contrario se mostrará el mensaje de error pertinente.
- El campo “Repita Nueva Contraseña” debe coincidir con el valor ingresado en el campo de “Nueva contraseña”, en caso contrario se mostrará el error pertinente.
- El campo “Contraseña actual” debe tener un valor, en caso contrario se mostrará el mensaje de error pertinente.

<b>N°: 7</b>	<b>Nombre: Registrar asistencia</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante, Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero poder registrar mi asistencia a una monitoria para que quede constancia.	
<b>Observaciones:</b> El usuario visualizará que su registro se hizo exitosamente	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario por medio de la aplicación generará un QR que el monitor escaneara para registrar la asistencia del estudiante</li> </ul>	

<b>N°: 8</b>	<b>Nombre:</b> Calificar monitor
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	<b>Responsable:</b> Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante</b>	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero poder calificar al monitor con quién recién tomé mi asesoría, darle puntaje de 1 a 5 y dejar comentarios sobre él.	
<b>Observaciones:</b> Después de esto, el usuario podrá visualizar que la calificación fue registrada satisfactoriamente.	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La calificación de cada monitoria es obligatoria, el campo “comentario” puede ser opcional.</li> </ul>	

<b>N°: 9</b>	<b>Nombre:</b> Desmarcar asistencia
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	<b>Responsable:</b> Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante</b>	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Como usuario quiero desmarcar mi asistencia a una monitoria en caso tal de no poder asistir.	
<b>Observaciones:</b> Después de esto, el estudiante ya no podrá visualizar la en su lista de monitorias, dicha monitoria.	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante al desmarcar asistencia no debería ver esa monitoria en su lista de próximas monitorias</li> </ul>	

<b>N°: 10</b>	<b>Nombre:</b> Ver horario
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	<b>Responsable:</b> Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante</b>	<b>Iteración asignada:</b> 2

<b>Descripción:</b> Como usuario quiero visualizar mi horario personal de monitorías a las que asistiré
<b>Observaciones:</b>
<b>Criterios de aceptación:</b>

<b>N°: 11</b>	<b>Nombre: Ver horario-Monitor</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como monitor quiero visualizar mi horario de monitorías y cuantas personas van a asistir a mis monitorías	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	

<b>N°: 12</b>	<b>Nombre: Visualizar perfil de monitor</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como estudiante quiero visualizar la información de un monitor	
<b>Observaciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante podrá visualizar la información de un monitor a la vez</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe mostrar todo tipo de información relevante del monitor, como puntaje, horarios, materias, para que el estudiante pueda tomar una decisión.</li> </ul>	

<b>N°: 13</b>	<b>Nombre: Modificar horario</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Estudiante, Monitor</b>	Iteración asignada: 2

<b>Descripción:</b> Como monitor quiero modificar mi horario de mis monitorias
<b>Observaciones:</b> Estas modificaciones se podrán hacer hasta 1 hora antes de que inicie la monitoria a modificar
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de que el monitor quiera modificar un horario de monitoria cuando el tiempo antes de que inicie sea menor a una hora, debería mostrarle un mensaje de error indicando que no es posible hacer dicha modificación.</li> </ul>

<b>N°: 14</b>	<b>Nombre: Cancelar monitoria</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como monitor quiero poder cancelar la monitoria agendada en cualquier momento.	
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El monitor deberá indicar el motivo de la cancelación de la monitoria.</li> <li>Se podrá cancelar en cualquier momento la monitoria</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando el monitor cancele la monitoria, deberá de llegar una notificación a todos los estudiantes que estén registrados en dicha monitoria</li> </ul>	

<b>N°: 15</b>	<b>Nombre: Ver historial</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como monitor quiero poder visualizar un historial con toda la información de todas la monitorias que he dictado	

<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El monitor podrá seleccionar cualquier información y visualizar información relevante, como la fecha, hora, lugar, asistentes a la monitoria, comentarios y puntaje.</li> </ul>
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben visualizar las monitorias ordenadas por orden cronológico de ocurrencia.</li> </ul>

<b>N°: 16</b>	<b>Nombre: Ver últimos comentarios y puntajes</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como monitor quiero poder visualizar cuales han sido los últimos comentarios y puntajes que han recibido mis monitorias	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El monitor podrá seleccionar un comentario para verlo más a detalle.</li> </ul>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe visualizar la fecha y usuario de los comentarios y puntuaciones</li> </ul>	

<b>N°: 17</b>	<b>Nombre: Ver total de horas de monitorias dictadas</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como monitor quiero poder visualizar cuantas horas de monitorias he dictado en total.	
<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El monitor podrá discriminar la cantidad de horas en las materias que dicta</li> </ul>	

**Criterios de aceptación:**

- Se debe apreciar el cambio de horas cuando el monitor discrimine la materia que quiere dictar.

<b>N°: 18</b>	<b>Nombre: Escanear QR/Registrar asistencias estudiantes</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como monitor mediante mi cámara, escanearé el código QR que generen los estudiantes para registrar la asistencia de estos a mi monitoria	
<b>Observaciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El monitor deberá hacer uso de la cámara de su dispositivo para llevar a cabo dicha tarea</li> </ul>	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El monitor por medio de la cámara de su dispositivo escaneará un código QR que generará el estudiante y para evitar fraude, ese QR será creado aleatoriamente cada que el estudiante lo genere.</li> </ul>	

<b>N°: 19</b>	<b>Nombre: Buscar monitorias</b>
<b>Prioridad en negocio: Alta</b>	Responsable: Héctor Cardona
<b>Rol: Monitor</b>	Iteración asignada: 2
<b>Descripción:</b> Como estudiante quiero hacer uso de una barra de búsqueda para encontrar monitorias o monitores en específico	
<b>Observaciones:</b>	

- Los resultados de la búsqueda deberán ir apareciendo mediante el estudiante vaya escribiendo

**Criterios de aceptación:**

- Se debe visualizar que los resultados de la búsqueda sean correctos.

**Análisis de tecnologías y herramientas:**

Dado el levantamiento de requisitos a través de las historias de usuario, se inicia la búsqueda de las tecnologías y herramientas actuales para el desarrollo de la aplicación web progresiva.

Primero se opta por elegir el stack de desarrollo para la aplicación, dentro de los cuales se tiene a elección los siguientes:

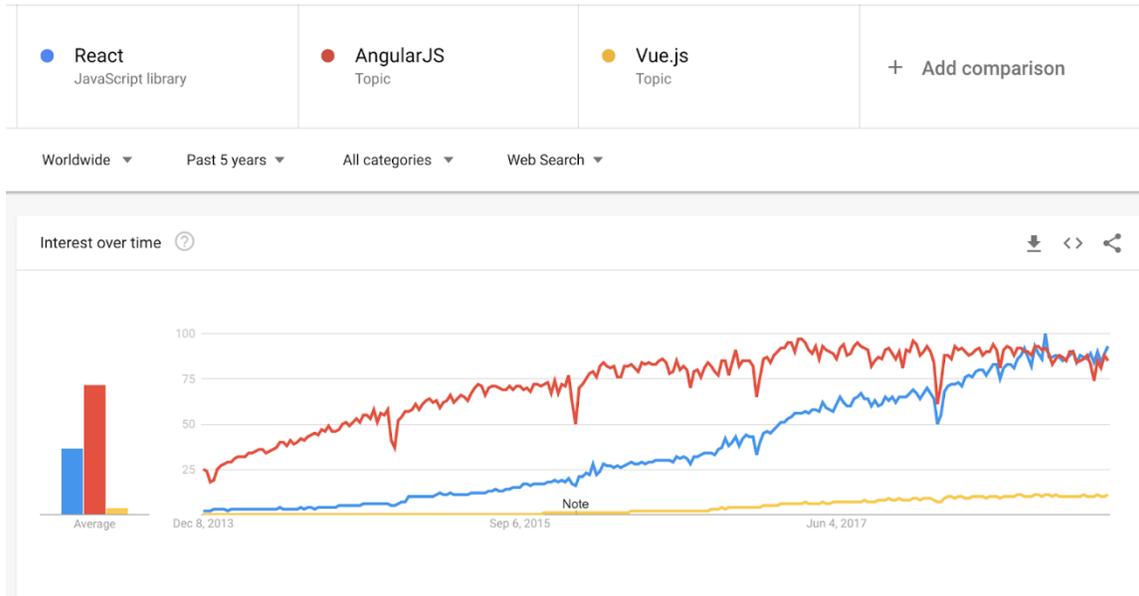
- LAMP: Es el acrónimo usado para describir un sistema de infraestructura de internet que usa las siguientes herramientas: Linux, el sistema operativo; Apache, el servidor web; MySQL/MariaDB, el gestor de bases de datos; PHP, el lenguaje de programación.
- MERN: Es un stack en el que se usa JavaScript tanto en el cliente como en el servidor es decir fullstack JavaScript. Este stack está compuesto por: MongoDB, esta es una de las bases de datos no relacionales más famosas que hay; Express te permite crear una infraestructura sólida para tu web, con el puedes manejar todo el Backend con Node; React como muchos saben es una librería creada y mantenida por Facebook, esta te permite desarrollar el Frontend de tu aplicación de una

manera limpia, organizada y permitirá que la interacción entre usuarios y la aplicación sea mucho más efectiva.

- MEAN: Es casi el mismo stack de MERN, pero con la diferencia que se usa Angular en vez de React para el manejo de las vistas o Frontend.
- También se hace estudio de usar otro sistema de gestión de bases de datos que es PostgreSQL.

Al realizarse dos reuniones de análisis de tecnologías se llega a la conclusión de usar las tecnologías PostgreSQL y Nodejs para trabajar en el Backend, pero aún no se tiene certeza sobre cuál de las dos tecnologías de Frontend (React y Angular) tendría mejores resultados.

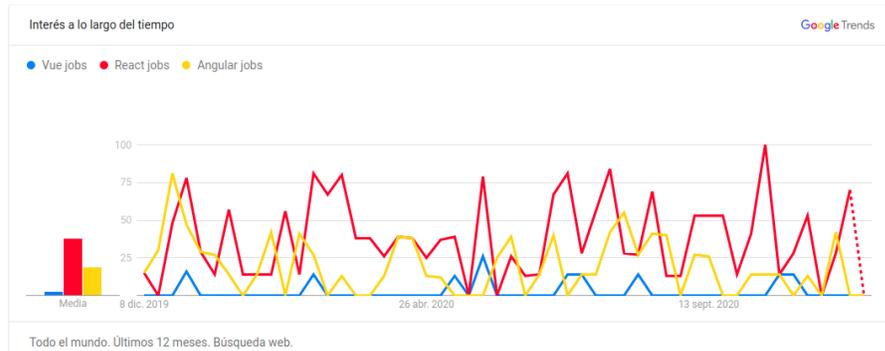
En la última reunión se opta por investigar sobre la comunidad de cada tecnología y el crecimiento de ésta a través de los años, se obtiene el siguiente gráfico dando como resultado la elección de React como librería para el Frontend.



*Figura 7 Frontend frameworks: comunidad. Tomado de [7] Tech Trends Showdown: React vs Angular vs Vue*

Se visualiza como Angular al ser más antigua que React tiene más interés al inicio de la gráfica, pero también se ve como al final de la gráfica React rebasa esa ventaja y se nota que desde el crecimiento importante hasta el rebasamiento solo pasa un año.

Este gráfico fue tomado del año 2018, pero el siguiente gráfico muestra cómo esa pequeña diferencia que se nota al final de la gráfica ya no es tan pequeña, lo que nos facilitó demasiado la elección de la librería.



*Figura 8 Fronted frameworks: Interés en el tiempo. [8] Tomado de Angular vs React vs Vue: Which Framework to Choose in 2020*

También se eligen herramientas de comunicación como Meet para los daily o reuniones diarias, GitHub projects para llevar el flujo de tareas, se elige usar Adobe XD para la creación de Mockups y aunque se consideró la idea de usar Slack para la comunicación, al ser un proyecto que iba a ser desarrollado por únicamente dos personas, se opta por usar Whatsapp.

#### **Vistas 4 + 1:**

Con el fin de describir la arquitectura del sistema se utilizó el modelo de vistas 4 + 1, el cual permite hacer una descripción detallada del sistema desde los diferentes puntos de vista de los interesados, tales como los desarrolladores y los usuarios finales [9], en este caso estudiantes, monitores y directivos. Las cuatro vistas del modelo son:

- Vista lógica
- Vista de desarrollo
- Vista de proceso
- Vista Física

Se adiciona una quinta vista la cual describe los escenarios del sistema o casos de uso

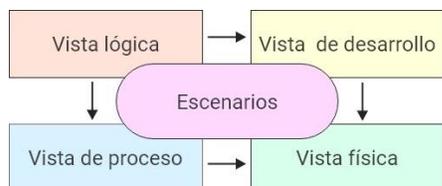


Figura 9 Vistas 4 + 1. Tomado de: *Architectural Blueprints - The “4+1” View Model of Software Architecture*.

**Vista de proceso:** Esta vista describe el comportamiento del sistema en tiempos de ejecución, para esto se utilizó un diagrama de actividades:

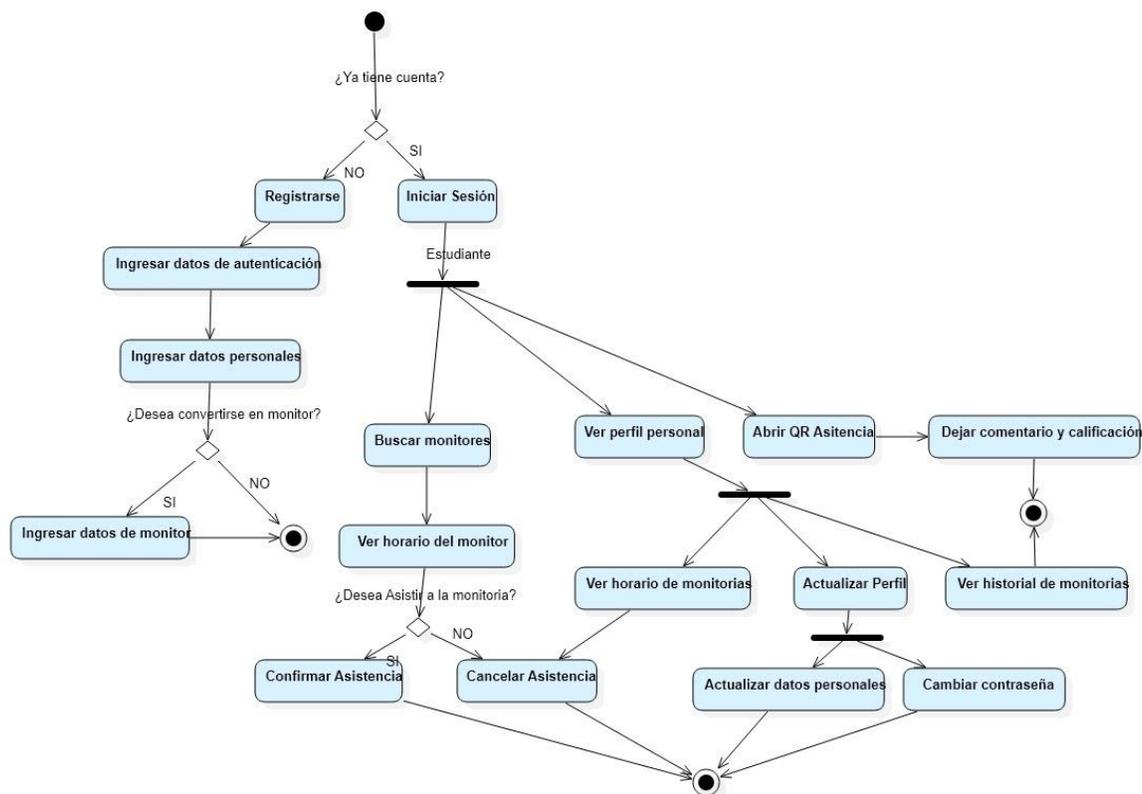


Figura 10 Diagrama de actividades. Elaboración propia

**Vista lógica:** En esta vista se describe la estructura lógica y funcional del sistema utilizando un diagrama de clases:

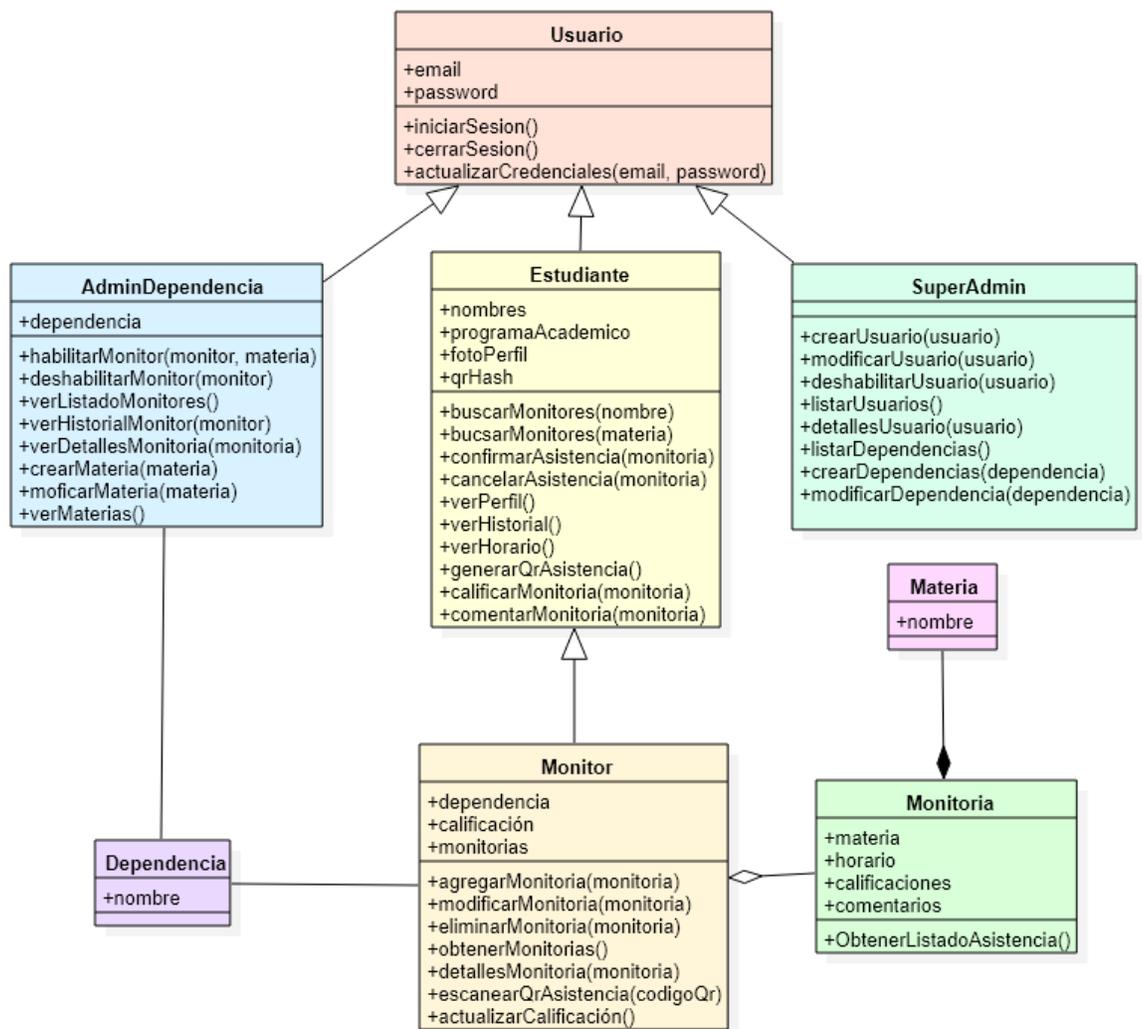


Figura 11 Diagrama de clases. Elaboración propia

**Vista de desarrollo:** Esta vista describe el sistema desde la perspectiva del programador utilizando un diagrama de componentes:

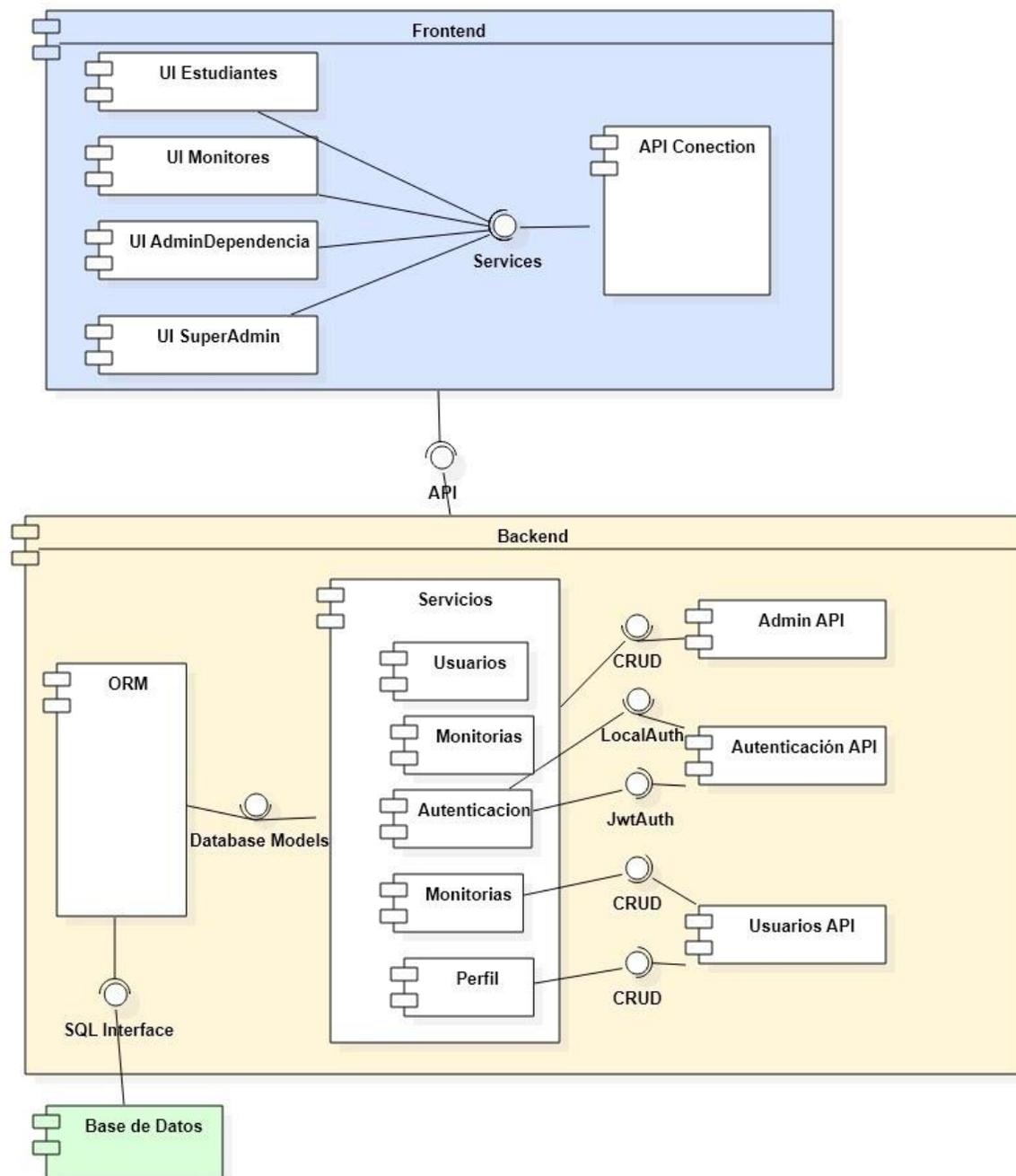
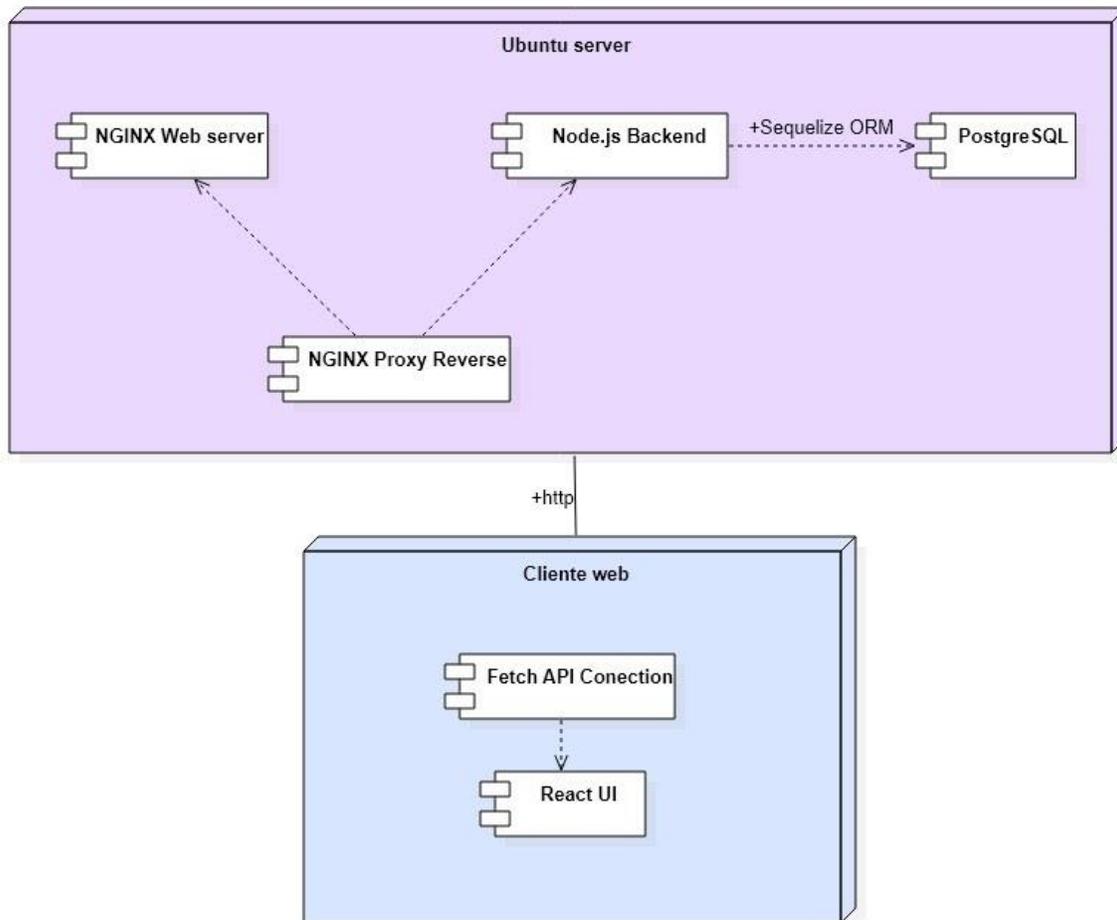


Figura 12 Diagrama de componentes. Elaboración propia

**Vista física:** Esta vista utiliza un diagrama de despliegue para describir la topología de componentes de software en la capa física, y las conexiones físicas entre estos componentes.



*Figura 13 Diagrama de despliegue. Elaboración propia*

**Vista de escenarios:** En esta vista se utiliza un diagrama de casos de uso para describir las interacciones entre los diferentes actores, objetos y entre procesos.

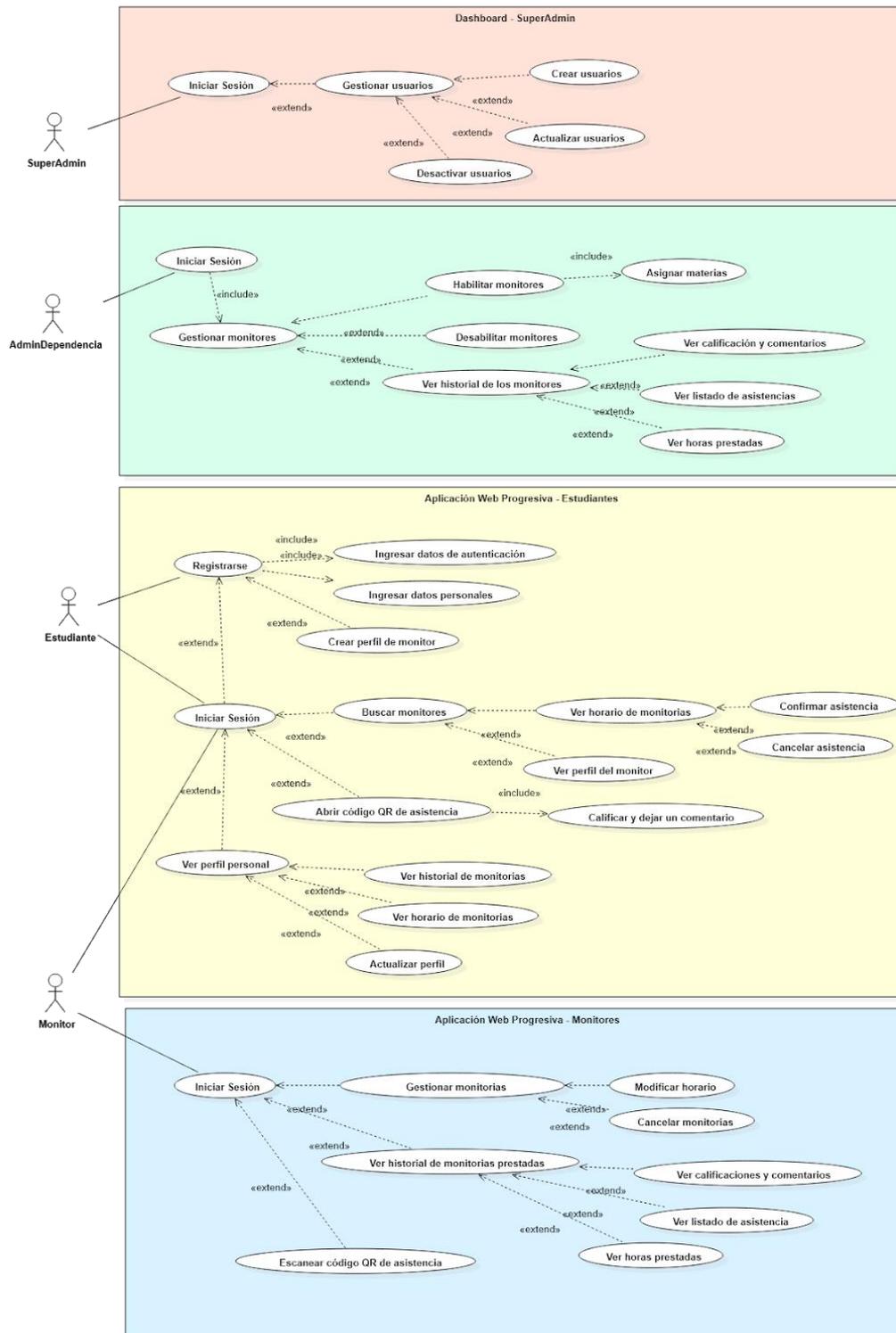
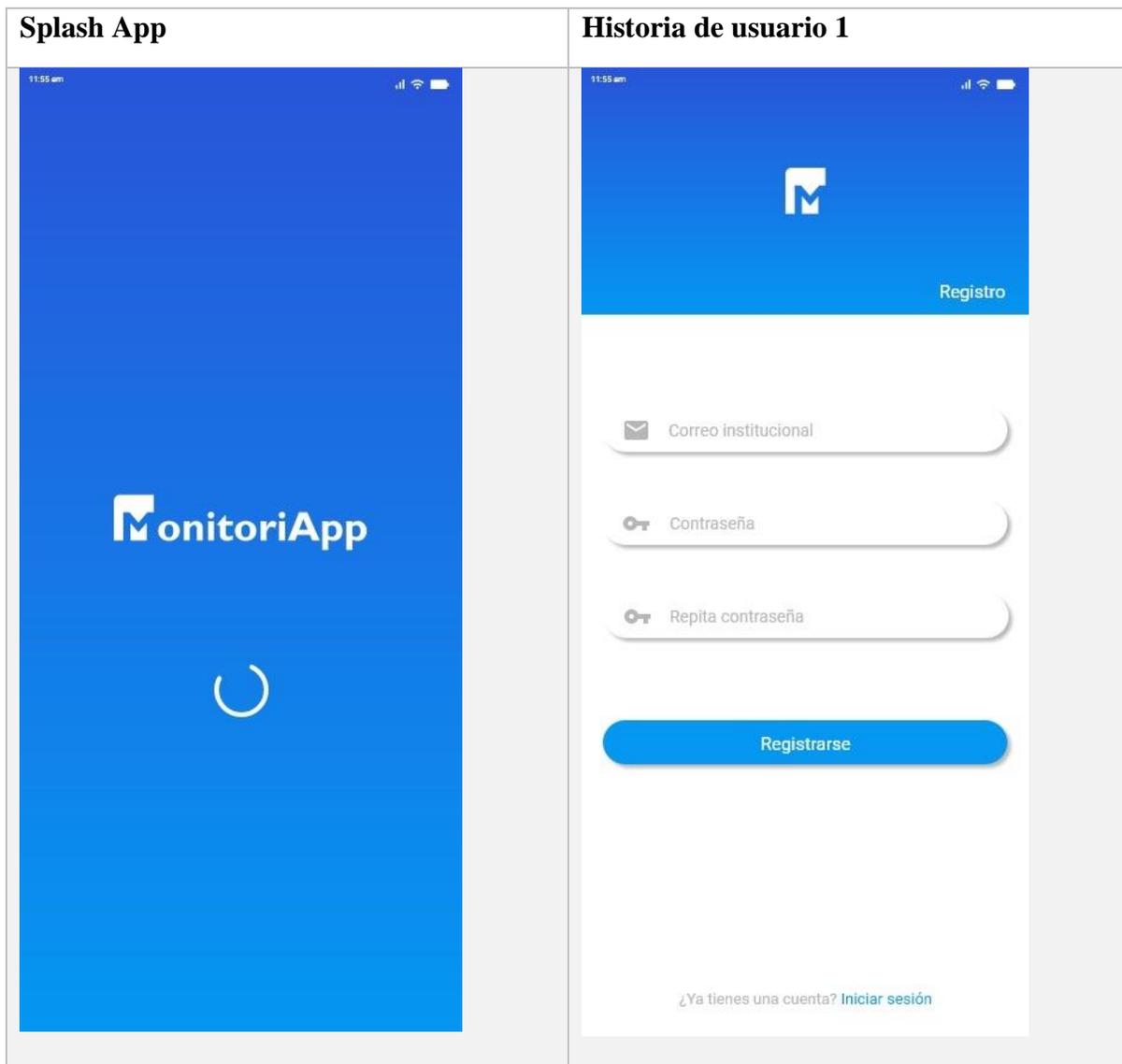


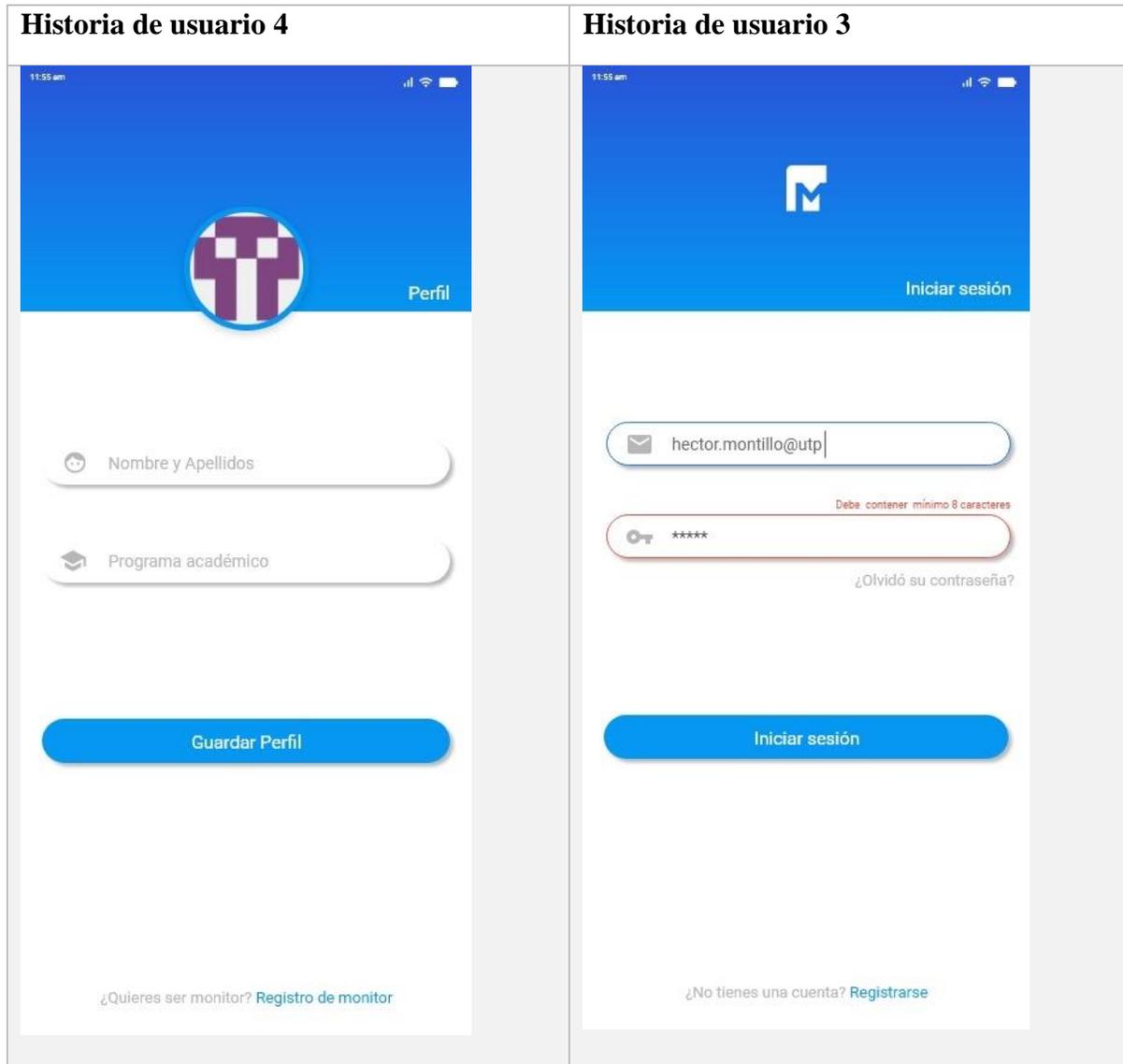
Figura 14 Diagrama de casos de uso

## Módulo de autenticación y autorización:

### Mockup:

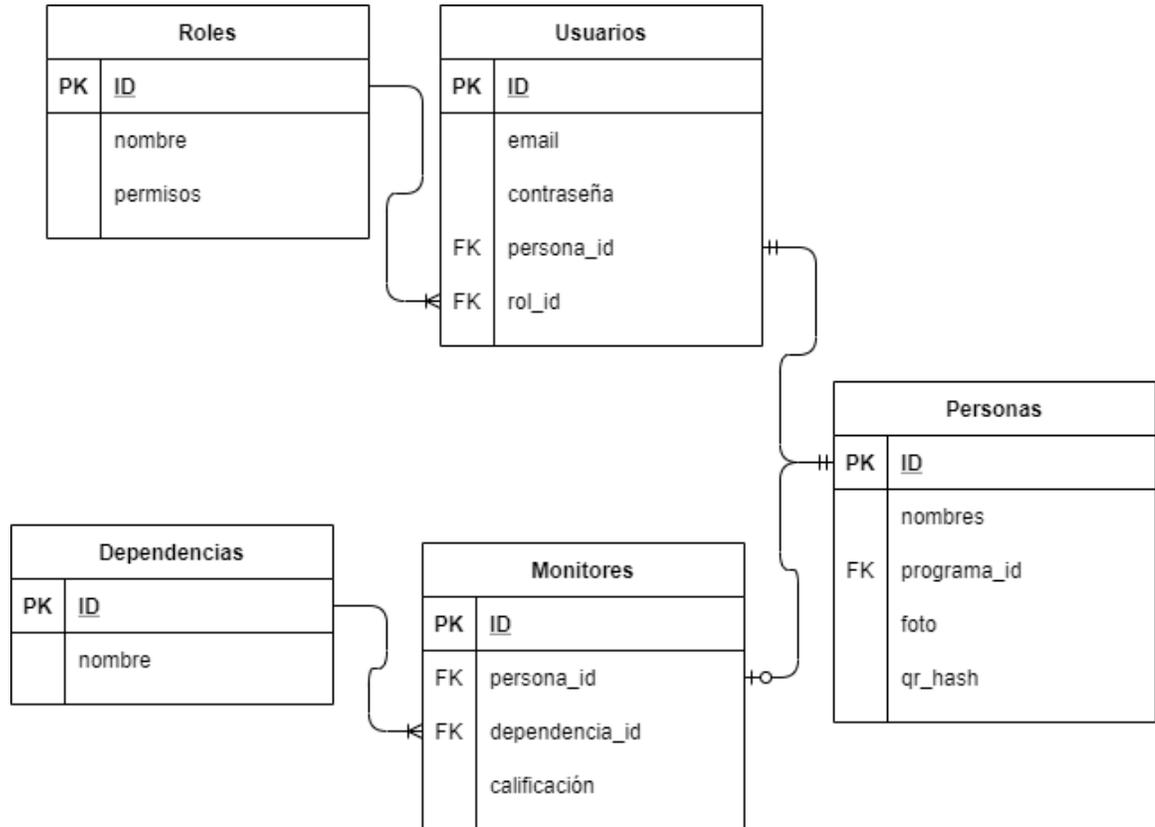
Teniendo las historias de usuario y guiándose por el diagrama de casos de uso se procede a diseñar las vistas del mockup para el inicio de sesión y registros de nuevos usuarios. Interfaces de usuario implementadas utilizando React





### Modelo relacional:

Los modelos de la base de datos para el módulo de autenticación y autorización se basaron en la información requerida mostrada en los mockups, y en la vista lógica del sistema, representada en el diagrama de clases:



*Figura 15 Modelo relacional: Módulo de autenticación y autorización. Elaboración propia*

## Módulo principal

### Mockup:

Se continuó con el diseño de cada una de las vistas en el mockup, igualmente basándose en las historias de usuario y los casos de uso, de modo que se satisfaga cada uno de los requerimientos funcionales de la aplicación, específicamente los requerimientos asociados al listado y la búsqueda de monitorías, también a la calificación y comunicación entre los estudiantes y los monitores.

### Historia de usuario 4

11:55 am

Buscar

Monitoria en curso

**Administración**  
Sofia Fernandez

Próximas monitorias

**Matemáticas III**  
Gustavo Jaramillo

150-587    Lunes 26/oct/2020    2:00 pm - 4:00 pm

**Programación I**  
John Steven Zapata

7A-288    Lunes 26/oct/2020    4:00 pm - 6:00 pm

**Algebra lineal**  
Juan Pablo Serna

Zoom    Miércoles 28/oct/2020    8:00 am - 10:00 am

[Ver horario completo](#)

Califica la monitoria

**Administración**  
Sofia Fernandez

### Historia de usuario 6

11:55 am

Perfil

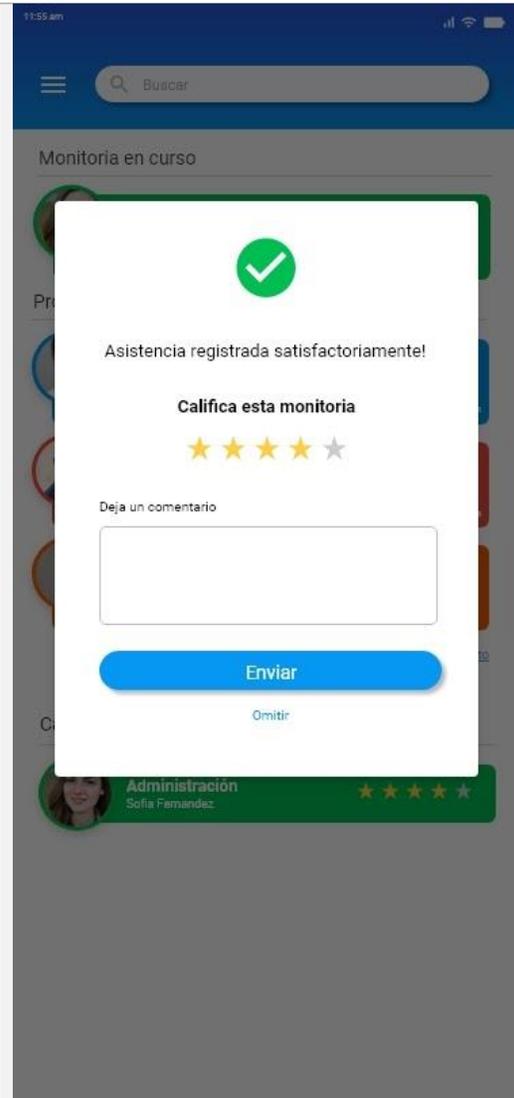
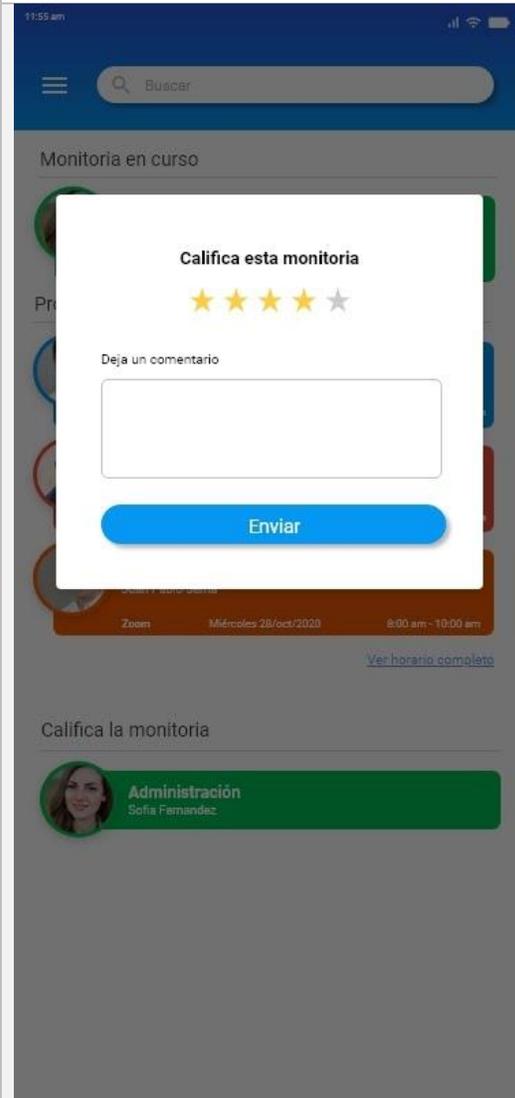
Hector S. Montillo

Ingeniería de Sistemas y Computación ▾

Guardar Perfil

Cambiar contraseña

¿Quieres ser monitor? [Registro de monitor](#)

**Historia de usuario 7****Historia de usuario 8**

### Historia de usuario 10-11

11:55 am

Buscar

Horario

Hoy 23/11/2020

- 2:00 pm **Matemáticas III** 15C-507
- 4:00 pm **Programación I** 15C-507
- 6:00 pm **Algebra lineal** 15C-507

Martes 24/11/2020

- 2:30 pm **Administración** 15C-507

### Historia de usuario 12

11:55 am

Matem

Resultados de búsqueda: Próximas monitorías

Hoy 23/11/2020

- 2:00 pm **Matemáticas III** Gustavo Jaramillo 7A-208
- 4:00 pm **Matemáticas II** John Steven Zapata 15-C507
- 4:00 pm **Matemáticas I** Juan Pablo Serna 15-C507

◀ | 📅 | Martes ▶

## Historia de usuario 19

11:55 am

Matem

Resultados de búsqueda: Próximas monitorias

**Matemáticas III**  
Gustavo Jaramillo  
3002857366  
gustavo@utp.edu.co

4.9

**Hoy** 23/11/2020

2:00 PM

15-C507

Asistir todos los **Lunes 2:00 pm**

Asistir **Hoy**

Martes

### Modelo relacional:

En esta etapa se continuó con el desarrollo de los modelos de la base de datos, específicamente los modelos relacionados con las monitorias, las materias y las calificaciones:

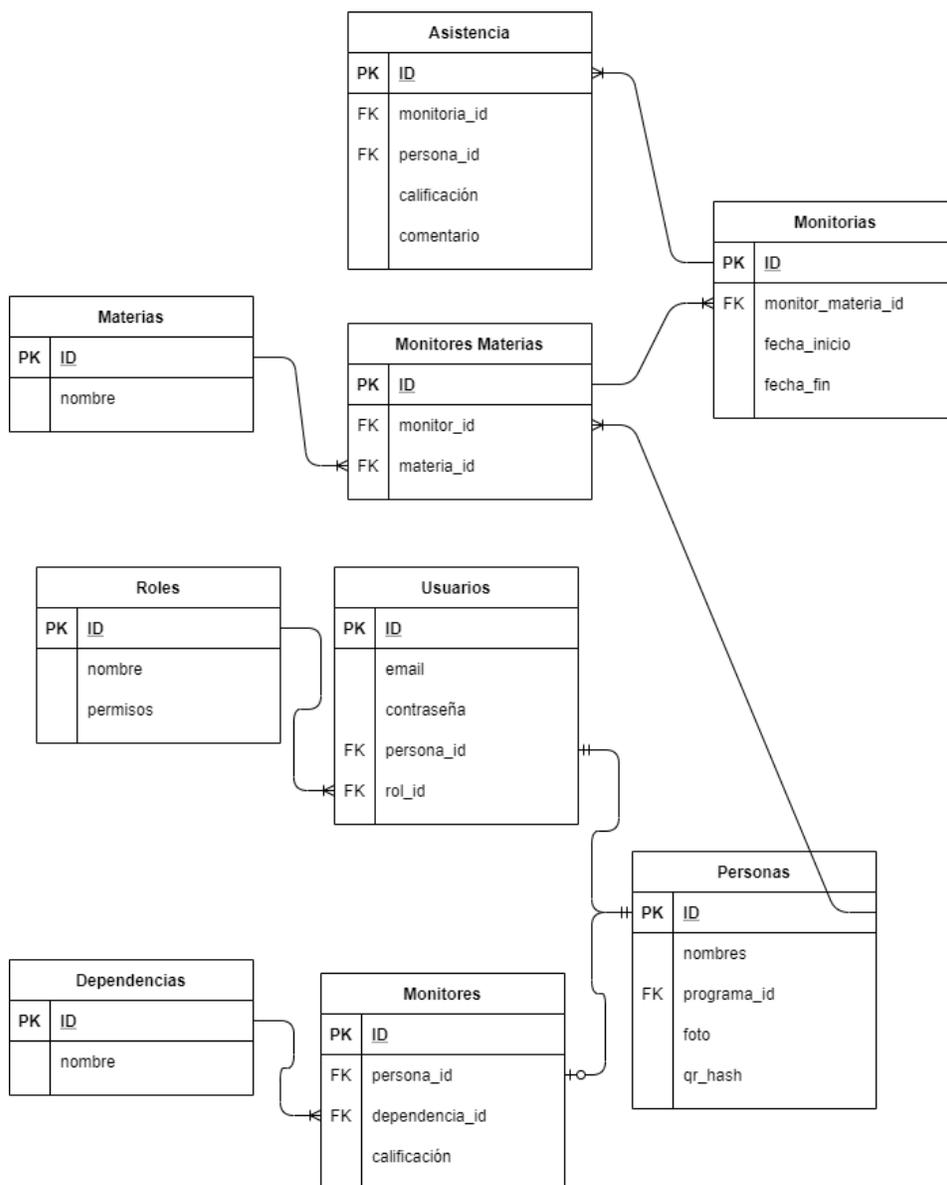


Figura 16 Modelo relacional. Elaboración propia

## **Conclusiones**

El desarrollo de este proyecto de grado nos dejó enseñanzas muy importantes en el proceso de la ingeniería del software, que nos van a ser muy útiles en la nuestra vida profesional y laboral.

Al hacer el análisis de las tecnologías y teniendo en cuenta el tamaño y el constante crecimiento de la comunidad estudiantil, se aprendió que se deben ofrecer soluciones soportadas por tecnologías actuales y robustas, garantizando la flexibilidad, mantenibilidad, rendimiento, escalabilidad, disponibilidad, usabilidad y seguridad.

También, al hacer el análisis de la popularidad de un lenguaje de programación, librería o framework se pudo demostrar que se facilita y acorta el tiempo de desarrollo ya que la popularidad se refleja en el tamaño de la comunidad de dicho lenguaje, librería o framework facilitando encontrar la solución a posibles errores de manera más rápida y eficaz.

En el proceso de recolección de requerimientos las historias de usuario nos brindan una visión general de usabilidad e interacción entre actores y componentes, sirviendo como base para la construcción de la arquitectura del sistema utilizando las vistas 4 + 1, y es por eso que las historias de usuario son un método rápido para describir los requerimientos funcionales del sistema.

## Bibliografía

[1] Universidad Tecnológica de Pereira (2020). Herramienta de inteligencia institucional. Disponible en: <https://www.utp.edu.co/estadisticas-e-indicadores/> [consultado el 2 agosto. 2020].

[2] Castrillón Arango, Sánchez Santa María, Vanegas Osorio. (2018). Impacto de las monitorias académicas como estrategia de permanencia estudiantil, para la prevención de la deserción en los estudiantes de Trabajo Social de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, seccional Bello entre el año 2017 y 2018. Disponible en: <https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/6269/11.%20IMPACTO%20DE%20LAS%20MONITORIAS%20ACADEMICAS%20COMO%20ESTRATEGIA%20DE%20PERMANENCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [consultado el 10 agosto. 2020].

[3] Herrera Martínez, Zapata Colorado. (2016). Sistema de gestión de información de monitorias académicas para el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de UTP. Disponible en <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6496/005369H565.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [consultado el 11 agosto. 2020].

[4] Galán, L, Guillen, S, & Mogollón, E. (2016). El impacto del programa de monitorias en el desempeño/resultados académico de los estudiantes monitoreados en las asignaturas de mayor pérdida. Disponible en <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/download/1399/1902> [consultado el 11 de agosto. 2020]

[5] Moreno Laverde. R, Bustos Ríos. L, Castaño Osorio. I, (2007). Enseñando el oficio de ser estudiante universitario. Disponible en <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5485/2811> [consultado el 15 agosto. 2020]

[6] Fandiño Quesada. N (2017). Aprender para aprender: la labor de los monitores académicos. Disponible en <https://www.urosario.edu.co/Periodico-Nova-Et-Vetera/Actualidad-Rosarista/Aprender-para-aprender-la-labor-de-los-monitores/> [consultado el 15 agosto. 2020]

[7] Andrei Neagoie (2008). Tech Trends Showdown: React vs Angular vs Vue. Disponible en <https://medium.com/zerotomastery/tech-trends-showdown-react-vs-angular-vs-vue-61ffaf1d8706> [consultado el 23 noviembre. 2020]

[8] Shaumik Daityari (2020). Angular vs React vs Vue: Which Framework to Choose in 2020. Disponible en <https://www.codeinwp.com/blog/angular-vs-vue-vs-react/> [consultado el 23 noviembre. 2020]

[9] Kruchten, Philippe (1995). Architectural Blueprints - The “4+1” View Model of Software Architecture. Disponible en <https://www.cs.ubc.ca/~gregor/teaching/papers/4+1view-architecture.pdf> [consultado el 20 noviembre. 2020]