



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas

**APLICACIÓN WEB FARMACOLÓGICA PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE
FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Rodrigo Antonio Asencio de la Peña

Mario Roberto Asencio de la Peña

Asesorado por el Ing. Herman Igor Véliz Linares

Guatemala, marzo de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN WEB FARMACOLÓGICA PARA ESTUDIANTES DE LA
FACULTAD DE FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RODRIGO ANTONIO ASENCIO DE LA PEÑA
MARIO ROBERTO ASENCIO DE LA PEÑA
ASESORADO POR EL ING. HERMAN IGOR VÉLIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar
EXAMINADOR	Ing. José Ricardo Morales Prado
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

APLICACIÓN WEB FARMACOLÓGICA PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE FARMACIA DE LA UNIVERSIAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 6 de octubre de 2017.



Rodrigo Antonio Asencio de la Peña



Mario Roberto Asencio de la Peña

Guatemala 16 de agosto de 2018

Ingeniero

Marlon Antonio Pérez Turk

Directo

Escuela de Ciencias y Sistemas

Facultad de Ingeniería

Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Pérez Turk:

Me complace saludarle, haciendo referencia al trabajo de graduación titulado "Aplicación Web Farmacológica para Estudiantes de la Facultad de Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FarmaQU-GT)", desarrollado por el estudiante Mario Roberto Asencio de la Peña que se identifica con el número de carnet 200714264 y el estudiante universitario Rodrigo Antonio Asencio de la Peña que se identifica con el número de carnet 200915456, que como asesor apruebo el contenido del mismo.

Para su conocimiento y efectos, sin otro particular, me suscribo.



Atentamente,

Ing. Herman Igor Veliz Linares

Asesor



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 5 de septiembre del 2018


Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de los estudiantes **MARIO ROBERTO ASENCIO DE LA PEÑA** con carné 200714264 y CUI 2433 74585 0101, y **RODRIGO ANTONIO ASENCIO DE LA PEÑA** con carné 200915456 y CUI 2689 78743 0101, titulado: **"APLICACIÓN WEB FARMACOLÓGICA PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (FARMAQU-GT)"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“APLICACIÓN WEB FARMACOLÓGICA PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por los estudiantes, RODRIGO ANTONIO ASENCIO DE LA PEÑA y MARIO ROBERTO ASENCIO DE LA PEÑA aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. *Martín Antonio Pérez Türk*
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 19 de marzo de 2019

Universidad de San Carlos
De Guatemala

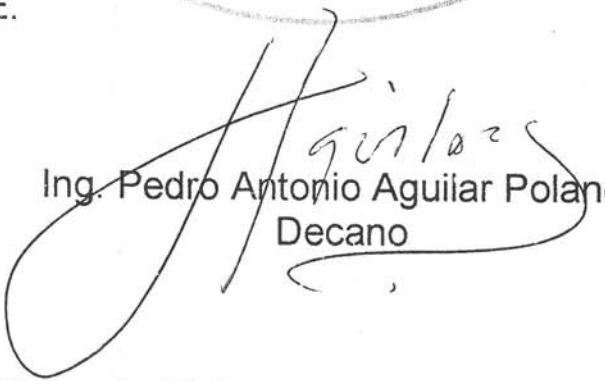


Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.146.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas del trabajo de graduación titulado: **"APLICACIÓN WEB FARMACOLÓGICA PARA ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (FARMAQU-GT)"** presentado por los estudiantes universitarios: **Rodrigo Antonio Asencio de la Peña y Mario Roberto Asencio de la Peña** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, Marzo de 2019

/echm

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Porque sin él esto no habría sido posible.

Mi familia

Por apoyarme en todos estos años.

**Mis amigos
y compañeros**

Que me ayudaron y me apoyaron durante esta
etapa de mi vida.

Rodrigo Antonio Asencio de la Peña

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por ayudarme a ser perseverante en mis metas.

Mi familia

Por su apoyo incondicional durante todos estos años.

**Mis amigos
y compañeros**

Quienes me ayudaron y apoyaron durante todos estos años.

Mario Roberto Asencio de la Peña

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por permitirme terminar esta etapa de mi vida.
Mi familia	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Mis amigos y compañeros	Por el apoyo y la ayuda que me han dado durante esta etapa de mi vida.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por brindarme la oportunidad de continuar con mi preparación académica en esta gran casa de estudios.

Rodrigo Antonio Asencio de la Peña

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por permitirme finalizar esta etapa académica.
Mi familia	Por su apoyo y muestras de confianza hacia mí en todo momento.
Mis amigos y compañeros	Por brindarme su ayuda incondicional en cada etapa de esta carrera
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por otorgarme la oportunidad de prepararme profesionalmente en esta casa de estudios.

Mario Roberto Asencio de la Peña

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
JUSTIFICACIÓN.....	XVII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Identificación del problema	1
1.2 Antecedentes.....	1
1.3 Metodología de investigación	1
1.3.1 Técnicas de investigación.....	2
1.3.2 Modelo de recopilación de datos	2
1.4 Descripción del problema	3
1.5 Tecnología utilizada.....	4
2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	5
2.1 Toma de requerimientos.....	5
2.1.1 Medicamentos	5
2.1.1.1 Nombre del medicamento.....	5
2.1.1.2 Dosis del medicamento	6
2.1.1.3 Usos	6
2.1.1.4 Precauciones	6
2.1.1.5 Embarazos.....	6
2.1.1.6 Mezcla de medicamentos	7

2.1.2	Plantas medicinales	7
2.1.2.1	Nombre de la planta medicinal	7
2.1.2.2	Parte utilizada.....	7
2.1.2.3	Usos tradicionales	7
2.1.2.4	Principales constituyentes	8
2.1.2.5	Actividad farmacológica	8
2.1.2.6	Indicaciones	8
2.1.2.7	Posología	8
2.1.2.8	Contraindicaciones	8
2.1.2.9	Botánica	9
2.1.3	Interacciones	9
2.2	Requerimientos funcionales	9
2.2.1	Pantalla principal	9
2.2.2	Selección	10
2.2.3	Despliegue de información.....	11
2.2.4	Carga de información	13
2.2.5	Autorizar información correcta	13
2.3	Mercado objetivo	15
2.4	Encuestas	15
2.5	<i>Benchmark</i>	19
2.5.1	Epocrates	19
2.5.1.1	Fármacos	21
2.5.1.2	Búsquedas de texto.....	22
2.5.1.3	Usuarios	24
2.5.2	Medicamentos PLM.....	25
2.5.2.1	Medicamentos	25
2.5.2.2	Búsquedas por texto	28
2.5.2.3	Usuarios	29
2.5.3	Vademecum	29

	2.5.3.1	Búsqueda por texto.....	30
	2.5.3.2	Información de plantas	30
3.	DISEÑO.....		33
3.1	Arquitectura		33
3.2	Diseño de la base de datos		34
3.3	Prototipo		35
	3.3.1	Prototipo de la interfaz	35
	3.3.1.1	Pantalla de inicio.....	35
	3.3.1.2	Pantalla del menú principal.....	36
	3.3.1.3	Pantalla de creación	36
	3.3.1.4	Pantalla de consulta	37
	3.3.1.5	Pantalla de información	38
4.	DOCUMENTACIÓN		41
4.1	Pantalla de inicio		41
4.2	Pantalla del menú principal.....		41
4.3	Pantalla de creación		43
4.4	Detalle de medicamentos		45
	CONCLUSIONES		49
	RECOMENDACIONES.....		51
	BIBLIOGRAFÍA.....		53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ingreso de usuario, requerimientos	10
2.	Menú principal, requerimientos	11
3.	Despliegue de información de un medicamento, requerimientos	12
4.	Lista de medicamentos y búsqueda de información, requerimientos	12
5.	Carga de información, requerimientos	13
6.	Validación de información, requerimientos	14
7.	Gráfica de resultados de la encuesta, pregunta 1	16
8.	Gráfica de resultados de la encuesta, pregunta 2	17
9.	Gráfica de resultados de la encuesta, pregunta 3	17
10.	Gráfica de resultados de la encuesta, pregunta 4	18
11.	Sitio de Epocrates	20
12.	Fármacos dentro de Epocrates	21
13.	Información general de FarmaQU-GT Benchmark	22
14.	Búsqueda de información en Epocrates	23
15.	Búsqueda de información de FarmaQU-GT Benchmark	24
16.	Pantalla de inicio de FarmaQU-GT Benchmark	24
17.	Detalle del producto PLM	25
18.	Características del medicamento en PLM	26
19.	Detalles del medicamento en FarmaQU-GT Benchmark	27
20.	Características del medicamento en FarmaQU-GT Benchmark	27
21.	Búsqueda de información en PLM	28
22.	Búsqueda de información en FarmaQU-GT Benchmark	28
23.	Pantalla de inicio de FarmaQU-GT Benchmark	29

24.	Búsqueda de información en Vademecum.es.....	30
25.	Búsqueda de información de plantas en FarmaQU-GT Benchmark	30
26.	Detalles de la planta medicinal	31
27.	Detalles de planta medicinal en FarmaQU-GT Benchmark	32
28.	Arquitectura del sistema FarmaQU-GT	33
29.	Diseño de la base de datos de FarmaQU-GT	34
30.	Prototipo de pantalla de inicio	35
31.	Prototipo de pantalla de menú principal	36
32.	Prototipo de ingreso de medicamento.....	37
33.	Prototipo de ingreso de planta medicinal	37
34.	Prototipo de lista de medicamentos	38
35.	Prototipo de lista de plantas medicinales	38
36.	Prototipo de despliegue de información de medicamento.....	39
37.	Prototipo de despliegue de información de planta medicinal	39
38.	Pantalla de inicio de producción	41
39.	Pantalla del menú principal de producción.....	42
40.	Menú de medicamentos en producción	43
41.	Menú de plantas medicinales en producción	43
42.	Pantalla de creación de medicamento en producción.....	44
43.	Pantalla de creación de planta medicinal en producción	44
44.	Lista de medicamentos en producción.....	45
45.	Barra de búsqueda de medicamentos en producción	45
46.	Opciones de búsquedas	46
47.	Botón para mostrar toda la información de un medicamento.....	46
48.	Despliegue de información de un medicamento en producción.....	47
49.	Botones de “like” y “dislike” para validar la información en producción..	47
50.	Botón para agregar más información a un medicamento o planta medicinal ya existente en producción	48
51.	Pantalla para agregar más información a un medicamento	48

TABLAS

I.	Votos para garantizar la veracidad de la información.....	14
----	---	----

GLOSARIO

<i>Benchmark</i>	Consiste en comparar productos, servicios y procesos de empresas o de sistemas más maduros para utilizarlos como referencias.
<i>Crowdsourcing</i>	Se trata de delegar una tarea a un grupo numeroso de personas. En este caso se delega la tarea de validar la información de los medicamentos y plantas medicinales a un grupo de estudiantes universitarios.
Farmacognosia	Es la ciencia que estudia las drogas y los principios activos de origen natural.
Farmacología	Ciencia que estudia la composición, las propiedades y la acción terapéutica de los medicamentos.
<i>Responsive</i>	Es un diseño web que permite que todos los componentes de las pantallas se puedan ajustar a cualquier tamaño sin importar las dimensiones.
Vademecum	Es un libro que reúne toda la información sobre plantas medicinales o cualquier otro tema.

RESUMEN

FarmaQU-GT es una aplicación diseñada y desarrollada para brindar un portal para la centralización de información referente a medicamentos y plantas medicinales, relevantes para la formación académica de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Este portal contendrá información aportada por los estudiantes que la utilicen, por medio del modelo de *crowdsourcing*, el cual les permite a los estudiantes cargar poca información, pero es visible para todos los que utilicen la aplicación.

Para garantizar la fiabilidad de los datos se implementa un modelo de opinión, con el cual los estudiantes pueden dar credibilidad de la información con votos positivos, de lo contrario la misma se eliminará al contener muchos negativos. De esta manera, son los estudiantes los encargados y responsables de garantizar la veracidad de los datos que carguen al portal y de lo que otros estudiantes han subido con anterioridad.

La información dentro de la aplicación será exclusivamente para el almacenamiento de medicamentos y plantas medicinales, debido a la arquitectura implementada durante las etapas de diseño y desarrollo del portal, por lo que dicho almacenaje de datos no garantizaría el correcto uso de los mismos.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una aplicación web con un diseño *responsive*, para apoyar a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante sus estudios universitarios, brindándoles una amplia fuente centralizada de información sobre medicamentos y plantas relacionadas con los cursos de Farmacología.

Específicos

1. Desarrollar una aplicación web que permita la realización de consultas de información en cualquier momento, desde cualquier dispositivo electrónico con acceso a Internet.
2. Facilitar la obtención de información relevante sobre temas de Química Farmacéutica y Farmacognosia, de carácter educativo mediante una aplicación web.
3. Facilitar la carga de información relevante mediante la implementación del modelo *crowdsourcing*.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la tecnología proporciona una vasta cantidad de herramientas para el desarrollo de soluciones que faciliten la realización de las mismas. Y una de estas es el aprendizaje y recopilación de información, de manera que esté al alcance de la mano en cualquier dispositivo, como una computadora, tableta o teléfono inteligente.

A continuación se describe una solución a un problema de aprendizaje, dicha solución se plantea como una aplicación web educativa para ayudar a estudiantes de la Facultad de Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El desarrollo de la aplicación FarmaQU-GT surge debido a la dificultad que tienen algunos estudiantes para la recolección de información fundamental para su formación académica.

La mayoría de información relevante que los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia requieren acerca de medicamentos y plantas medicinales necesita ser consultada y recopilada de diferentes fuentes de datos sobre Química Farmacéutica y Farmacognosia, ya que esta no se encuentra centralizada en ningún libro, página web o aplicación.

La aplicación desarrollada (FarmaQU-GT) permitirá a los estudiantes agregar información que sea necesaria para sus estudios y permitirá minimizar los problemas descritos anteriormente, ya que brindará un portal para la centralización de información. Por medio de la práctica de *crowdsourcing* los estudiantes podrán agregar y validar la información que se encuentre

almacenada en la aplicación para así garantizar que los datos sean los correctos.

JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala requieren tener información Farmacológica resumida referente a medicamentos (Química Farmacéutica) y plantas medicinales (Farmacognosia). Actualmente esta información es consultada en muchas fuentes distintas, como libros, páginas web y aplicaciones móviles. Pero no siempre se encuentra la información completa en alguna de ellas, por lo que es necesario consultar diferentes fuentes de datos. Esto requiere de un gran esfuerzo por parte del estudiante en términos de tiempo y administración de la información.

Para poder solucionar este problema se desea desarrollar una aplicación web educativa para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. La misma permitirá a los estudiantes cargar y consultar la información que ellos deseen desde cualquier dispositivo electrónico con acceso a Internet.

La información mostrada en FarmaQU-GT será cargada por medio de colaboración de los estudiantes mediante la práctica de *crowdsourcing*. Esto facilitará la carga de datos de las diferentes fuentes bibliográficas, siguiendo un modelo de validación que garantice la veracidad de los datos.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Identificación del problema

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante sus estudios deben consultar constantemente información respecto a diferentes medicamentos y plantas medicinales. Esta información se encuentra dispersa en diferentes fuentes como libros, aplicaciones y sitios en Internet. Dicha información no se encuentra centralizada en un solo lugar.

1.2 Antecedentes

Actualmente los estudiantes utilizan diferentes aplicaciones móviles que les permiten consultar ciertos medicamentos o plantas medicinales, tales como: PLM, Epocrates y ABC Plantas. Dichas aplicaciones contienen gran cantidad de información, pero continúan con el problema identificado, la información se encuentra dispersa en diferentes fuentes.

1.3 Metodología de investigación

Descripción de las técnicas y modelos utilizados para el desarrollo de la aplicación.

1.3.1 Técnicas de investigación

Para facilitar la obtención de requerimientos relevantes para el desarrollo de la aplicación se utilizarán dos técnicas de investigación, con una población de estudiantes de la carrera de farmacia.

- Encuestas con estudiantes: esta técnica de recopilación de información sistemática permite la obtención de la misma, a partir de una población con el objetivo de conocer la opinión general del tema a trabajar, por lo que se realizará una encuesta a varios estudiantes de la Facultad de Farmacia para así obtener un valor cuantitativo con el cual poder trabajar en las características y contenido de la aplicación.
- Entrevistas: esta es una técnica de recopilación de información que permitirá conversar con estudiantes que cursan la carrera de Farmacia, para lo cual se debe agendar reuniones para hablar con estudiantes avanzados en la carrera, para que puedan facilitar de manera cualitativa y cuantitativa los temas que pueda manejar la aplicación de manera resumida.

1.3.2 Modelo de recopilación de datos

Para la recopilación de los datos requeridos para la aplicación se utilizará el modelo *crowdsourcing*, el cual es un modelo *online* para la resolución de problemas aprovechando la inteligencia colectiva de una población específica con un propósito en común.

Siendo más específicos, el tipo de *crowdsourcing* que se utilizará para el diseño de la solución puede clasificarse en dos:

- *Crowdwisdom*: el cual permite la toma de opinión colectiva de varios individuos y no solo la opinión de una persona.
- *Crowdcontent*: el cual permite realizar tareas por un grupo de individuos y luego reunir el resultado de todos y lo presenta como un resultado final.

1.4 Descripción del problema

Actualmente los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, específicamente en el área de farmacología, requieren consultar información constantemente para sus actividades académicas. Esta información no se encuentra centralizada, sino que se encuentra dispersa en diferentes fuentes de datos, por lo que el proceso de recolección de información variada requiere de mucho tiempo y esfuerzo por parte de los estudiantes. Esto significa que muchas veces se requiere invertir una gran cantidad de tiempo consultando un solo libro, para extraer una pequeña cantidad de información que sea relevante, y luego buscar el resto de la información en otra fuente. De igual manera, el estudiante puede consultar una aplicación que no contiene toda la información que necesita y requiera apoyarse de otra herramienta para complementar la información necesaria.

Otro inconveniente es la velocidad en que el estudiante puede requerir dicha información, ya sea para estudiar o para alguna clase presencial, por lo que muchas veces no se tiene la facilidad de contar con esa información a la mano de una manera fácil y amigable. Esta recolección de información requiere de mucho tiempo por parte del estudiante. Tiempo que puede ser empleado para poder realizar alguna otra actividad académica de su carrera.

1.5 Tecnología utilizada

- *AWS* o *Amazon Web Services*: es un conjunto de servicios que provee la compañía Amazon para soluciones en la nube. Cuenta con servidores, bases de datos y gestores de documentos. AWS brinda la opción de poder gestionar diferentes tipos de servidores sin la necesidad de contar con un servidor físico.
- *Laravel*: Es un *framework*, creado en el 2011 para PHP. Fue desarrollado bajo la filosofía de “Desarrollar código PHP elegante y simple”. Dicho *framework* utiliza el modelo MVC (Modelo, Vista, Controlador), para facilitar la conexión a las bases de datos. *Laravel* cuenta con su propio servidor web y una gran cantidad de comandos en consola que permiten la creación de diferentes tipos de archivos. Dichos archivos se generan con líneas de código predefinidas, ahorrando tiempo en la tarea de desarrollo de software.
- *Angular*: Es un *framework* de desarrollo de software, creado por Google en el año 2010, para JavaScript. Dicho *framework* facilita el desarrollo de aplicaciones web *SPA* (*Single-Age Application*), lo cual permite la completa separación entre el *back-end* y *front-end* de una aplicación web.
- *API* o *Application Programming Interface*: es un programa que agrupa diferentes funcionalidades u operaciones, que permite a otras aplicaciones utilizarlas sin necesidad de volver a programarlas. Las *APIs* se utilizan para utilizar funciones u operaciones en distintas plataformas. Esto facilita el desarrollo de aplicaciones en múltiples plataformas.

2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

2.1 Toma de requerimientos

El proceso de toma de requerimientos abarca el análisis de las características y funcionalidades necesarias para cubrir las necesidades de los estudiantes.

2.1.1 Medicamentos

Se requiere de una herramienta que muestre sustancias medicinales con sus combinaciones, formas de uso e interacciones en el cuerpo humano. Dichos medicamentos deben mostrarse con sus diferentes características para poder contar con un catálogo completo con información de estos. Es necesario proveer a los estudiantes con una descripción completa de los medicamentos y que esta se encuentre a su alcance. A continuación se describe la información relevante para el usuario.

2.1.1.1 Nombre del medicamento

Una de las características más importantes a mostrar, dentro de la aplicación, es el nombre genérico del medicamento. Este deberá estar relacionado con todos los nombres comerciales que posea.

Un medicamento genérico es aquel cuya distribución no se realiza bajo algún nombre comercial, sin embargo, contiene la misma concentración y dosificación que su equivalente de alguna marca.

2.1.1.2 Dosis del medicamento

Se debe incluir la dosis de un medicamento, la cual indica la cantidad del principio activo del mismo, expresado en unidades de medida que se suministra a una persona. Dentro de la dosis es necesario indicar el rango de edad y cantidad que debe consumir la persona.

2.1.1.3 Usos

Esto contempla cualquier forma de uso que se le debe dar a dicho medicamento.

2.1.1.4 Precauciones

Cualquier tipo de precaución que se necesite referente al medicamento. Esto debe considerar cualquier efecto secundario que pueda tener el medicamento y que pueda ser perjudicial para la salud del consumidor, esto surge cuando el consumo del medicamento se realiza de forma indebida.

2.1.1.5 Embarazos

Es importante indicar las precauciones y recomendaciones en mujeres embarazadas de manera explícita, ya que es importante proteger la salud de la madre y el bebé.

2.1.1.6 Mezcla de medicamentos

Esta sección indica las reacciones que pueden tener los medicamentos al momento de mezclarse con otros. Es importante tener claro este tema para que el uso inadecuado de dos fármacos no afecte la salud de las personas.

2.1.2 Plantas medicinales

Dentro de la herramienta se debe contemplar la recolección de información de plantas medicinales. Es necesario tener la mayor descripción de las plantas medicinales a la mano para los estudiantes. A continuación se describe información relevante para el usuario.

2.1.2.1 Nombre de la planta medicinal

Es necesario identificar cada planta por su nombre común, sin embargo, este no será el único, pues además de este la planta tiene un nombre científico que también se debe almacenar. Por otro lado, una planta puede tener sinónimos, o sea nombres adicionales que hacen referencia a la misma planta.

2.1.2.2 Parte utilizada

Se debe almacenar información acerca de la parte utilizada de la planta, esto puede ser: hoja, tallo, raíz, entre otros.

2.1.2.3 Usos tradicionales

Se deben especificar los usos tradicionales de la planta.

2.1.2.4 Principales constituyentes

Esto contempla los principales constituyentes de la planta, los cuales se deben almacenar uno a uno y mostrarse al momento de ver la información de la planta.

2.1.2.5 Actividad farmacológica

Cada planta medicinal requiere de su información farmacológica. Estas descripciones farmacológicas pueden presentar composición y propiedades físicas de la planta medicinal.

2.1.2.6 Indicaciones

Las indicaciones describirán la forma adecuada en la que se deben utilizar las plantas medicinales en la persona que las requiera.

2.1.2.7 Posología

Indica el intervalo para el uso del medicamento, en este caso el uso de la planta medicinal.

2.1.2.8 Contraindicaciones

Indican una situación específica en la cual, por ningún motivo, se debe utilizar la planta.

2.1.2.9 Botánica

Describe detalladamente una planta medicinal, así como su identificación, descripción, clasificación, entre otros. Esto para poder identificar de mejor manera la misma.

2.1.3 Interacciones

Son todas las interrelaciones benéficas o dañinas al utilizar al mismo tiempo dos medicamentos, o dos plantas medicinales, o plantas medicinales con medicamentos. Todas estas relaciones deben ser registradas para poder conocer si es viable su interacción o es nociva para las personas.

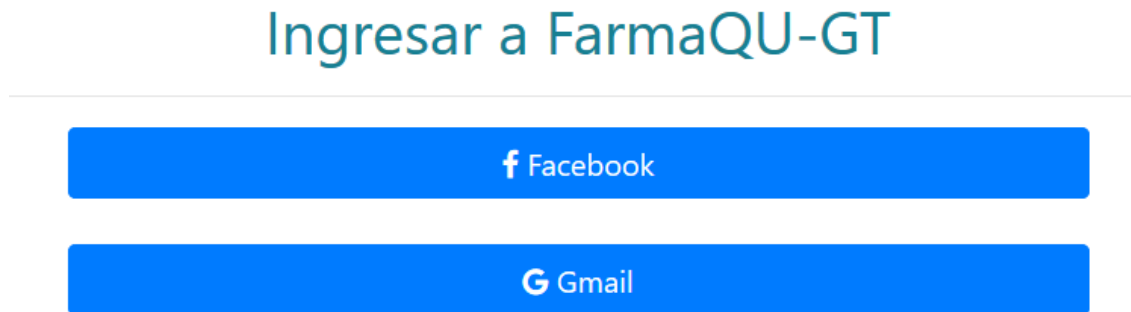
2.2 Requerimientos funcionales

Con base en lo descrito anteriormente se requiere una aplicación que permita el almacenamiento de información importante de estudio acerca de medicamentos y plantas medicinales, para poder brindar contenido relevante a los estudiantes de farmacia, además de que dicha información debe mostrarse a los usuarios mediante una interfaz gráfica. Se requiere una herramienta que permita la recolección de información para medicamentos y plantas medicinales.

2.2.1 Pantalla principal

Al inicio de la aplicación, los usuarios deberán ingresar a ella con su usuario de Facebook o Google. Esto con el propósito de omitir el paso de creación de un usuario.

Figura 1. **Ingreso de usuario, requerimientos**



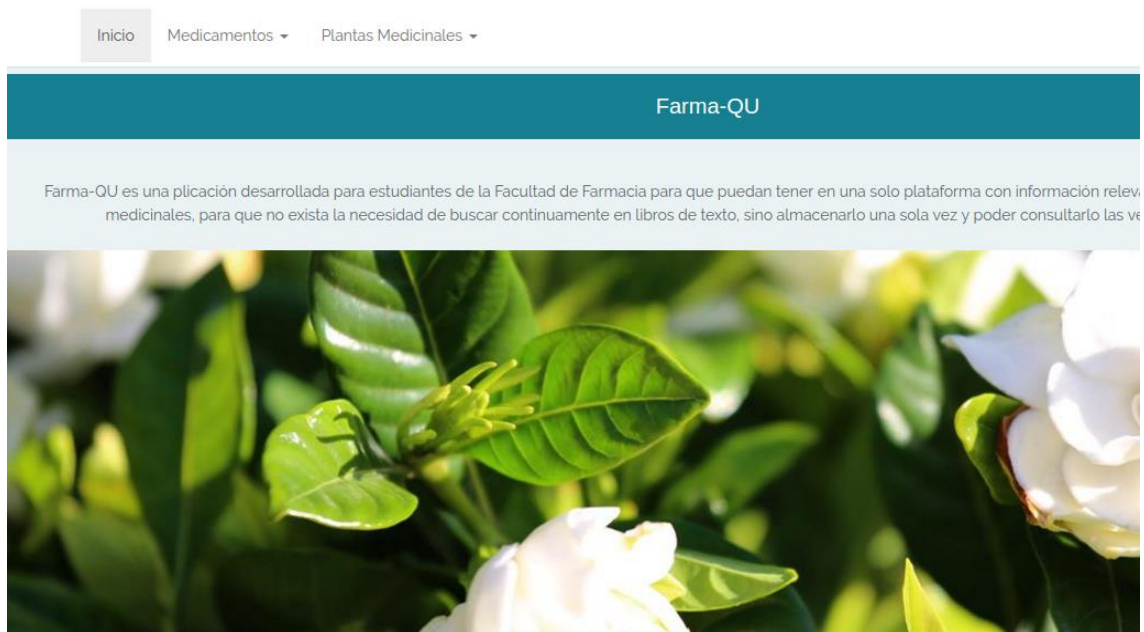
Fuente: elaboración propia.

Es necesario que todos los estudiantes que deseen utilizar la aplicación posean un usuario de Facebook o Google, para garantizar la fiabilidad de la información.

2.2.2 Selección

Al iniciar la aplicación el usuario podrá seleccionar si lo que desea ver es el catálogo de medicamentos o plantas medicinales. Esto se mostrará en un menú en la parte superior donde el usuario podrá elegir cuál desea ver e ingresar en este.

Figura 2. Menú principal, requerimientos



Fuente: elaboración propia.

2.2.3 Despliegue de información

Al ingresar en cualquier selección se podrá visualizar el contenido principal, como su nombre genérico y su composición química. Posterior a esto se presentarán pestañas con cada una de las características, tanto para los medicamentos como para las plantas medicinales.

Figura 3. **Despliegue de información de un medicamento, requerimientos**

Nombre Generico	Tipo Medicamento
Clindamicina	Antibiótico
Nombres comercial	Dalacin, Zindaclin
Embarazo	Embarazo: Dos estudios en humanos y varios estudios en animales han sugerido que tomando la clindamicina no incrementaría la posibilidad de malformaciones congénitas. La mayoría de los estudios sobre la clindamicina ha investigado el uso oral o vaginal durante el segundo o tercer trimestre.
Ver más información	

Fuente: elaboración propia.

Los usuarios podrán ver cualquier información que se encuentre en la herramienta, siempre que esta sea previamente cargada. También serían capaces de realizar búsquedas por nombre de medicamento o planta medicinal dentro de la aplicación, para facilitar la navegación.

Figura 4. **Lista de medicamentos y búsqueda de información, requerimientos**

Medicamentos

Todo

▼

¿Que desea buscar?

Buscar

Nombre Generico	Tipo Medicamento
Isoflurano	Anestésico por inhalación

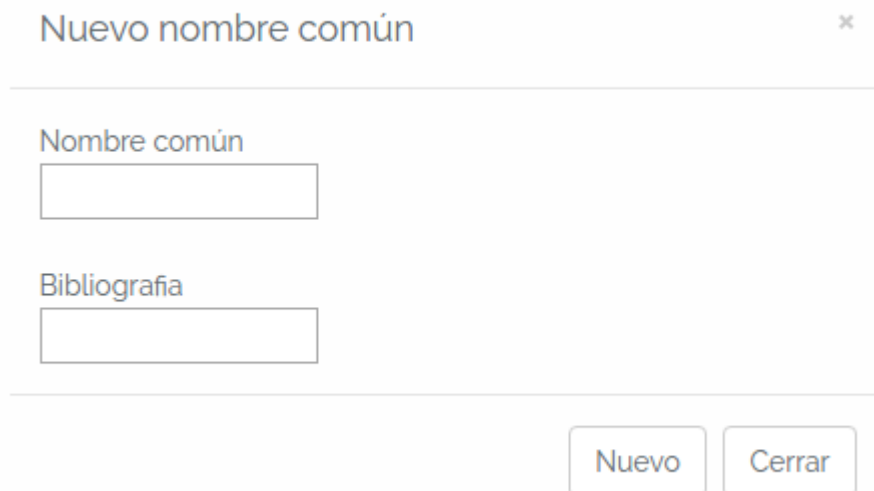
Fuente: elaboración propia.

Un cuadro de texto servirá para poder ingresar la búsqueda y al concluir dicha operación de búsqueda se desplegarán todos los resultados que coincidan con lo ingresado en dicho cuadro.

2.2.4 Carga de información

Los usuarios podrán agregar nuevo contenido sobre cualquier descripción de medicamento o planta medicinal que deseen, este puede ser de una clase o apoyado por algún libro.

Figura 5. **Carga de información, requerimientos**



Nuevo nombre común ✕

Nombre común

Bibliografía

Fuente: elaboración propia.

2.2.5 Autorizar información correcta

Los usuarios tendrán la tarea de garantizar que toda la información que se encuentre sea correcta, para ello deberán darle un “voto” de aprobación a cualquier contenido que sea subido.

Figura 6. **Validación de información, requerimientos**



Fuente: elaboración propia.

El contenido requiere de cierta cantidad de votos para ser autorizado, sin embargo, también requiere una serie de los mismos para que no aparezca como correcto, esto se validará con la siguiente tabla:

Tabla I. **Votos para garantizar la veracidad de la información**

Cantidad de votos	Estado
10	Se identificará el contenido como correcto y se procede a ser publicado.
4	Se identificará el contenido como incorrecto y queda a la espera de más votos.
6	El contenido será dado de baja.

Fuente: elaboración propia.

Esto también se aplicará en porcentaje. Una vez que haya superado los 10 votos positivos, el contenido puede seguir acumulando votos. Esto quiere decir que, si existen muchos votos positivos, pero existe más del 39 % de votos negativos, se dará de baja el contenido. Si en dado caso el contenido tiene más del 61 % de votos negativos, el contenido se dará de baja y no se podrá ver.

2.3 Mercado objetivo

El mercado objetivo para esta herramienta son los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Ellos serán los encargados de cargar toda la información que necesiten y relacionarla de la manera adecuada para tener una herramienta que esté en a su alcance y cubra sus necesidades de aprendizaje.

Es importante que los estudiantes estén conscientes de la carga de la información y la validación de la misma, para que no les pueda afectar posteriormente. Esta herramienta tiene un propósito educativo, por lo cual, si alguna persona externa desea utilizar la aplicación, debe considerar que la información fue ingresada por profesionales en formación y no por personal altamente calificado.

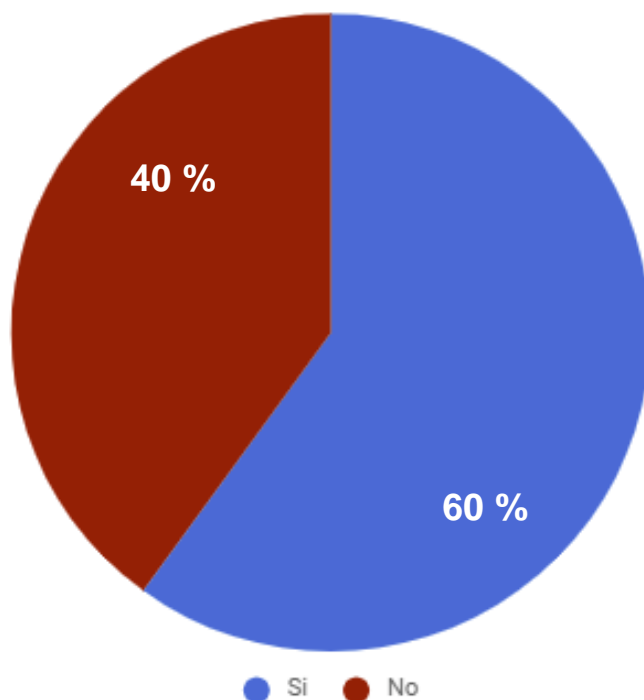
2.4 Encuestas

Se realizó un grupo de encuestas a los estudiantes de la Facultad de Farmacia para identificar, de manera específica, cuáles son sus necesidades con respecto a la obtención de información para sus cursos relacionados a farmacología y farmacognosia. Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Ha utilizado o conoce alguna aplicación como la del PLM que le brinde información sobre medicamentos?

Como se muestra en la siguiente gráfica, el 40 % de los estudiantes encuestados desconoce la existencia de aplicaciones que pueden brindar información sobre medicamentos para sus cursos de farmacología.

Figura 7. **Gráfica de resultados de la encuesta, pregunta 1**

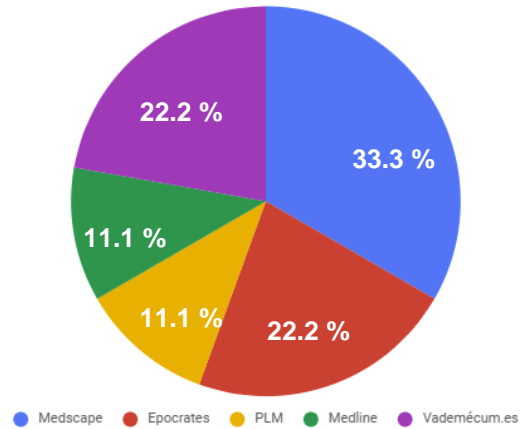


Fuente: elaboración propia.

2. Sí conoce alguna(s) por favor escriba a continuación el(los) nombre(s).

Como se muestra en la siguiente gráfica, dentro de los estudiantes que sí conocen alguna aplicación que les proporcione información sobre medicamentos se puede observar que se utilizan diferentes aplicaciones durante su formación. Eso indica que los estudiantes de farmacia utilizan distintas fuentes para la obtención de la información que necesitan para sus cursos. Los estudiantes encuestados que conocen o han utilizado las aplicaciones Medscape y Epocrates, indicaron que esas aplicaciones les brindan toda la información que requieren sobre medicamentos para sus cursos de farmacología.

Figura 8. **Gráfica de resultados de la encuesta, pregunta 2**

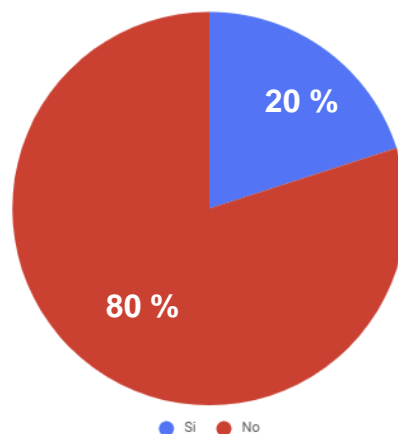


Fuente: elaboración propia.

3. ¿Ha utilizado o conoce alguna aplicación que le brinde información sobre plantas medicinales?

Como se muestra en la siguiente gráfica, el 80 % de los estudiantes encuestados desconocen la existencia de aplicaciones que pueden brindar información sobre plantas medicinales.

Figura 9. **Gráfica de resultados de la encuesta, pregunta 3**

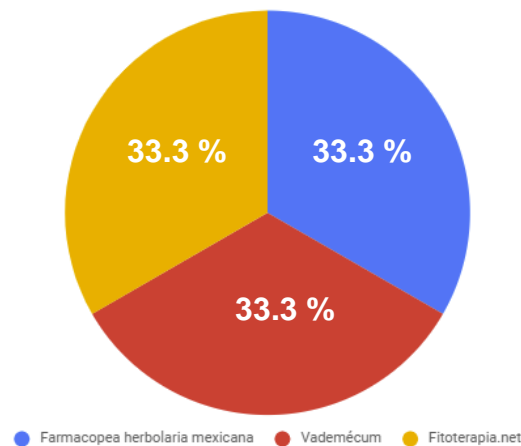


Fuente: elaboración propia.

4. Sí conoce alguna(s) por favor escriba a continuación el(los) nombre(s):

Como se muestra en la siguiente gráfica, dentro de los estudiantes existen algunos que sí conocen alguna aplicación que brinda información sobre plantas medicinales, pero no contienen toda la información que los estudiantes requieren.

Figura 10. **Gráfica de resultados de la encuesta, pregunta 4**



Fuente: elaboración propia.

5. De las aplicaciones que ha utilizado, ¿qué no le ha gustado de ellas?

A los encuestados se les hizo esta pregunta para saber qué no les gusta de las aplicaciones, para así poder mejorar esas áreas. Las respuestas fueron las siguientes.

- Están en inglés.
- No se encuentran disponibles en dispositivos móviles.

6. ¿Qué le agregaría o que cambiaría a las aplicaciones que conoce?

A los estudiantes encuestados se les hizo esta pregunta para saber qué no les gusta de las aplicaciones, para así poder agregar más funcionalidades que satisfagan las necesidades de los estudiantes. Las respuestas fueron las siguientes.

- Falta de información.
- Están en inglés.
- No se encuentran disponibles para mi dispositivo móvil.

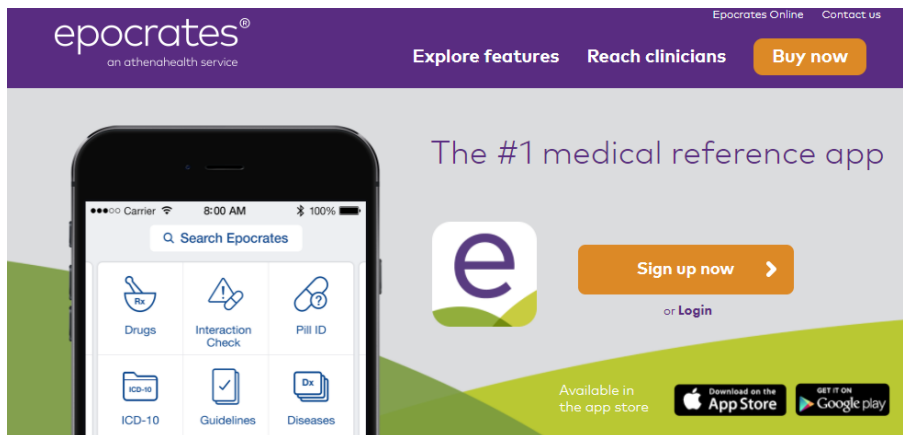
2.5 Benchmark

FarmaQU-GT es una aplicación que contiene información de farmacéuticos ingresada por los alumnos por medio de la técnica de *crowdsourcing*. A continuación se detallan aplicaciones que están actualmente en el mercado y que cubren una necesidad similar a la planteada para FarmaQU-GT.

2.5.1 Epocrates

Epocrates es una aplicación médica que posee versión gratuita y de pago.

Figura 11. Sitio de Epocrates



Why more than 1 million health care providers trust
Epocrates in the moments of care



Supports clinical
decisions

Epocrates delivers the most current



Saves valuable
time

On average, providers report



Keeps the focus on
patients

Because you can access Epocrates

Fuente: www.epocrates.com. Consulta: enero de 2018.

Esta aplicación es de mucha utilidad para estudiantes de medicina, farmacia, médicos profesionales y cualquier otro profesional de la salud.

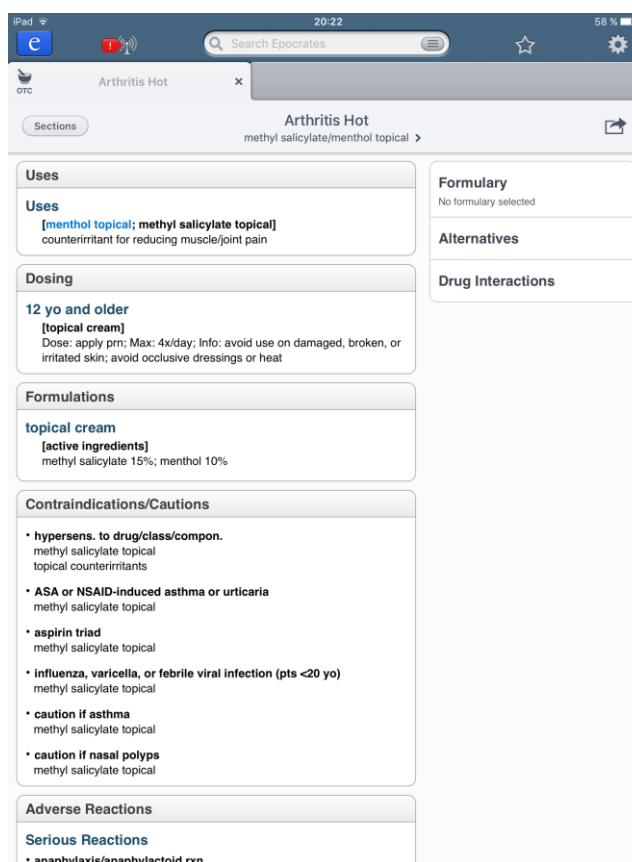
Epocrates tiene una gran cantidad de categorías de información, dentro de las cuales se puede destacar visualización catálogo de enfermedades, catálogo de fármacos, enfermedades infecciosas, pruebas de laboratorio, entre otras.

El principal comparativo que se realiza de Epocrates contra FarmaQU-GT es en la categoría de fármacos.

2.5.1.1 Fármacos

Epocrates muestra información relevante de fármacos, como su uso, dosis, formulación, precauciones/contraindicaciones, reacciones adversas, embarazo y lactancia, farmacología y la empresa que la produce.

Figura 12. Fármaco dentro de Epocrates



Fuente: Aplicación Epocrates para iPad. Consulta: enero de 2018.

La mayoría de esta información se contempla dentro de FarmaQU-GT, algunos datos como formulación y el fabricante se omiten porque no son de relevancia para los estudiantes de farmacia.

FarmaQU-GT contiene un enfoque de despliegue de información muy similar al mostrado por Epocrates. Este se muestra como un acordeón que despliega únicamente la información que se desea ver del medicamento seleccionado.

Figura 13. Información general de FarmaQU-GT Benchmark

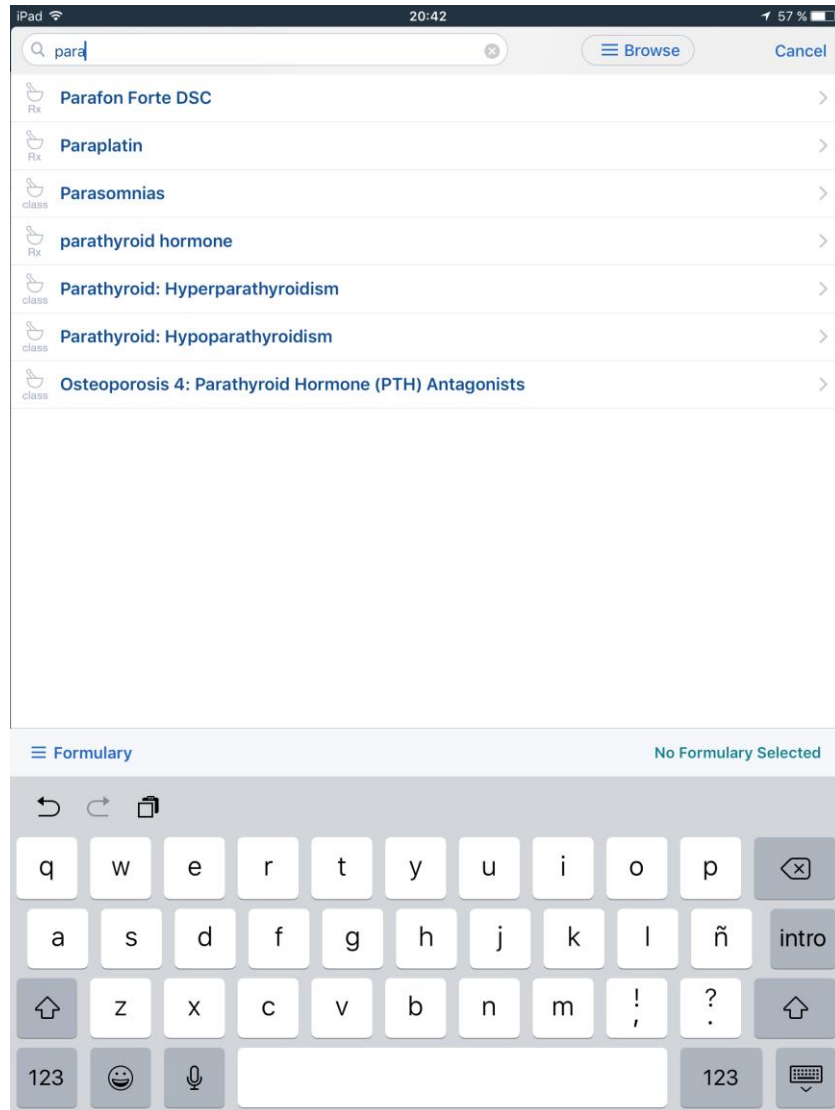


Fuente: elaboración propia.

2.5.1.2 Búsquedas de texto

Dentro de la aplicación de Epocrates es posible realizar búsquedas por medio de texto, para que pueda retornar información que concuerde con dicha búsqueda.

Figura 14. **Búsqueda de información en Epocrates**



Fuente: Aplicación Epocrates para iPad. Consulta: enero de 2018.

De manera similar, FarmaQU-GT permite la búsqueda de medicamentos por medio de texto para que sea más fácil y rápido la búsqueda de información para los usuarios.

Figura 15. **Búsqueda de información de FarmaQU-GT Benchmark**

Nombre Generico	Tipo Medicamento
Isoflurano	Anestésico por inhalación

Fuente: elaboración propia.

2.5.1.3 Usuarios

Epocrates requiere que los usuarios tengan un usuario para poder ingresar a la aplicación. Esto aplica para usuarios gratuitos y de pago. FarmaQU-GT utiliza un sistema de acceso por usuarios, pero con un enfoque diferente, ya que es importante tener registradas las acciones que hacen los usuarios referentes a la característica *crowdsourcing*.

Figura 16. **Pantalla de inicio de FarmaQU-GT Benchmark**

Login

E-Mail

Contraseña

☐ Recordar cuenta

[¿Has olvidado tu contraseña?](#)

Fuente: elaboración propia.

2.5.2 Medicamentos PLM

Medicamentos PLM es una aplicación web de información sobre ciencias de la salud. Dicha aplicación se encuentra en la siguiente dirección web: <http://www.medicamentosplm.com>

PLM contiene información relevante de medicamentos, sustancias activas, entre otros.

2.5.2.1 Medicamentos

PLM proporciona la información más relevante de los medicamentos al inicio, como un resumen, destacando la marca, sustancias y las presentaciones.

Figura 17. Detalle del producto PLM

The screenshot displays the 'Detalle del producto PLM' page. At the top, there is a navigation bar with links: 'Laboratorios', 'Interacciones Medicamentosas', 'Home', 'Medicamentos', and 'Detalle de Producto'. The main content area features the Valdecasas logo on the left. To the right of the logo, there is a section titled 'Prescripción Total 4.0' with a sub-section 'Interacciones Medicamento-Alimento' listing three points: 'Indicación de gravedad mediante semáforo.', 'Implicación clínica en el paciente.', and 'Basadas en la evidencia clínica.' Below this, there is a section for 'Aplicación online gratuita' for 'Computadoras y dispositivos móviles'. On the right side of the page, there is a detailed product information section. It lists 'Marca' as 'A.F. VALDECASAS', 'Sustancias' as 'FÓLICO, ÁCIDO', 'Forma Farmacéutica y Formulación', and 'Presentación'. Under 'PRESENTACIONES', there are two options: 'Frasco con 120 y 240 ml de solución oral. Con 20 mg de ácido fólico por 100 ml y vaso dosificador.' and 'Frasco con 120 y 240 ml de solución oral. Con 40 mg de ácido fólico por 100 ml y vaso dosificador.'

Fuente: www.medicamentosplm.com/Home/productos/a_f_valdecasas_tabletas/186/101/46554/210. Consulta: enero de 2018.

Luego de mostrar la información resumida o más relevante del producto se muestran las más características del medicamento en forma de acordeón, dentro de estas características se puede destacar la composición, propiedades farmacéuticas, dosis, contraindicaciones, reacciones adversas, entre otras.

Figura 18. Características del medicamento en PLM

Rubros de la IPPA
COMPOSICIÓN
<p>FORMA FARMACÉUTICA Y FORMULACIÓN:</p> <p>Cada 100 ml contienen:</p> <p>Ácido fólico 20.0 mg</p> <p>Vehículo, c.s.p. 100 ml.</p> <p>Ácido fólico 40.0 mg</p> <p>Vehículo, c.s.p. 100 ml.</p>
INDICACIONES TERAPÉUTICAS
PROPIEDADES FARMACÉUTICAS
CONTRAINDICACIONES
RESTRICCIONES DE USO DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA
REACCIONES ADVERSAS
INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS Y DE OTRO GÉNERO
HALLAZGOS DE LABORATORIO CLÍNICO
PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS
DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN

Fuente: www.medicamentosplm.com/Home/productos/

a_f_valdecasas_tabletas/186/101/46554/210. Consulta: enero de 2018.

FarmaQU-GT contiene un enfoque de despliegue de información muy similar a PLM, por lo que muestra un resumen del medicamento al inicio y luego, al ingresar al detalle del medicamento, se puede observar su totalidad de características registradas.

Al ingresar al área de medicamentos de FarmaQU-GT se puede ver una lista de medicamentos, y al dar clic en cada uno de ellos se desplegará un resumen específico.

Figura 19. **Detalles del medicamento en FarmaQU-GT Benchmark**

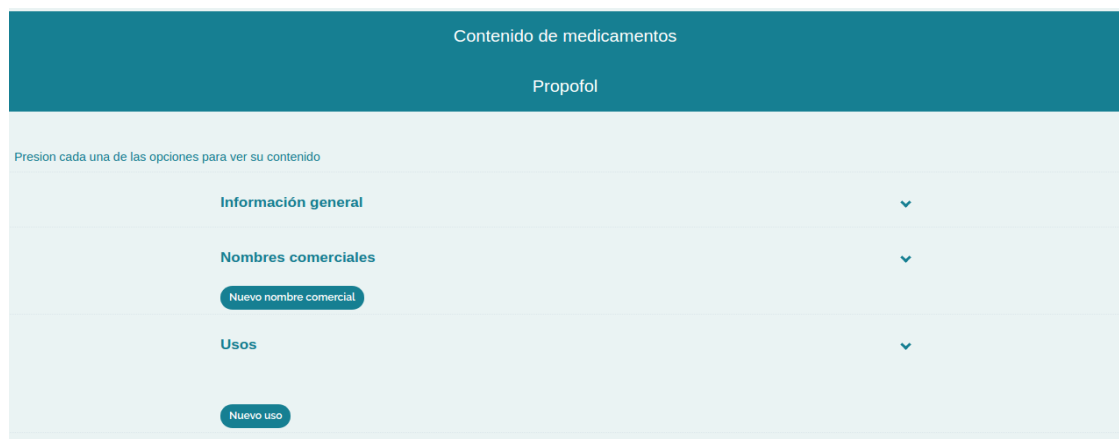


Nombre Generico	Tipo Medicamento
Propofol	Anestésico general de corta acción
<div> <div>Nombres comercial</div> <div>Diprivan, Recofol, Ivofo, Propofol lipuro 1%</div> </div>	
<div> <div>Embarazo</div> <div>No se ha establecido la seguridad del propofol durante el embarazo.</div> </div>	
<div>Ver más información</div>	
Etomidato	Anestésico intravenoso
Isoflurano	Anestésico por inhalación
Kanamicina	Aminociclósido
Clindamicina	Antibiótico

Fuente: elaboración propia.

Una vez dentro ya se verá todo su detalle por medio de un acordeón:

Figura 20. **Características del medicamento en FarmaQU-GT Benchmark**



Contenido de medicamentos

Propofol

Presion cada una de las opciones para ver su contenido

- Información general
- Nombres comerciales
 - Nuevo nombre comercial
- Usos
 - Nuevo uso

Fuente: elaboración propia.

2.5.2.2 Búsquedas por texto

PLM también se caracteriza por tener la opción de búsqueda de información por medio de texto, para facilitarle al usuario la búsqueda de información relevante.

Figura 21. Búsqueda de información en PLM

MEDICAMENTO	SUSTANCIA	FORMA FARMACÉUTICA	PRESENTACIÓN	LABORATORIO	PRECIO PROMEDIO
AMANTADINA, CLORFENAMINA, ACETAMINOFEN, PARACETAMOL (ROSEL-T)	AMANTADINA, CLORFENAMINA, PARACETAMOL	Tabletas	1 Caja 15 Tabletas	WERMAR PHARMACEUTICALS	Ver Precio Promedio
AQUAPRECIS GEL ANTI-FATIGA PARA OJOS	AQUA THERMAL AMINOACIDOS	Gel		GRUPO VENTA INTERNACIONAL	
BABY SEBAMED CREMA FLUIDA PARA BEBE	EMOLIENTES, HIDRATANTES, HUMECTANTES	Crema dérmica		BAYER	
BABY SEBAMED CREMA LUBRICANTE PARA BEBE	EMOLIENTES, HIDRATANTES, HUMECTANTES	Crema dérmica		BAYER	

Fuente: [www.medicamentosplm.com /Home/Busqueda](http://www.medicamentosplm.com/Home/Busqueda). Consulta: enero de 2018.

FarmaQU-GT contiene dicha característica para facilitarle a los usuarios la búsqueda de información de manera más rápida.

Figura 22. Búsqueda de información en FarmaQU-GT Benchmark

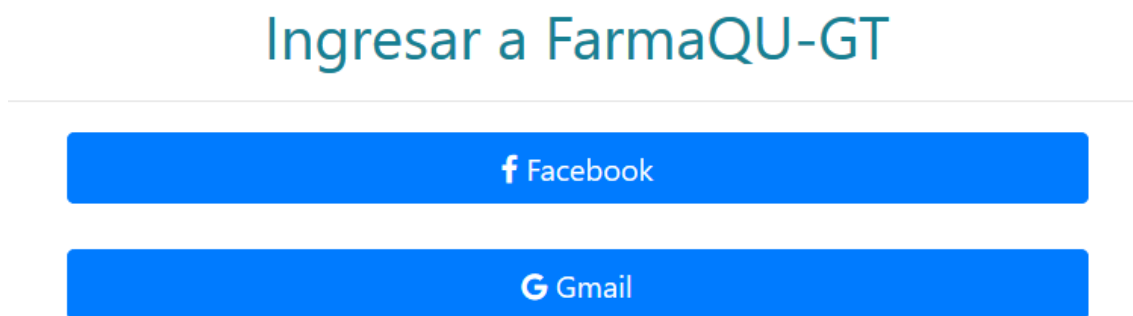
Nombre Genérico	Tipo Medicamento
Etomidato	Anestésico intravenoso

Fuente: elaboración propia.

2.5.2.3 Usuarios

PLM permite el acceso a usuarios, sin embargo, esto no es obligatorio para poder navegar dentro de dicha aplicación. Esto sí difiere de FarmaQU-GT debido a que, por el uso de *crowdsourcing*, sí es importante el registro de usuarios para tener control sobre los cambios de información.

Figura 23. Pantalla de inicio de FarmaQU-GT Benchmark



Fuente: elaboración *propia*.

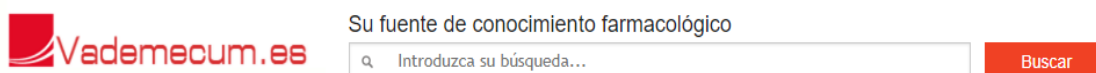
2.5.3 Vademecum

Página web con información médica, la cual tiene descripciones detalladas de plantas medicinales. Dicha aplicación se encuentra en la dirección web: www.vademecum.es. Es importante destacar que Vademecum no solo contiene información de plantas medicinales, sino también de medicamentos.

2.5.3.1 Búsqueda por texto

Vademecum permite buscar información por medio de texto dentro de su página web. Esto para poder facilitarle al usuario la búsqueda de información relevante o necesaria.

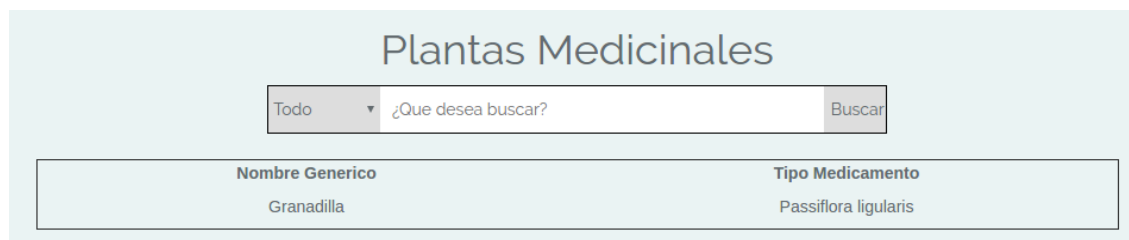
Figura 24. Búsqueda de información en Vademecum.es



Fuente: www.vademecum.es. Consulta: febrero de 2018.

FarmaQU-GT también contiene dicha característica para facilitarle al usuario la búsqueda de información de manera más rápida.

Figura 25. Búsqueda de información de plantas en FarmaQU-GT
Benchmark



Fuente: elaboración propia.

2.5.3.2 Información de plantas

Vademecum contiene información acerca de características de plantas, sin embargo, para poder buscarlas es necesario utilizar su buscador de texto, pero es necesario que el usuario tenga conocimientos de lo que necesita buscar y de que no se encuentra clasificada dicha información en un menú o de manera amigable.

Figura 26. **Detalles de la planta medicinal**

Aceite de soja

B

[S]

Sangre y órganos hematopoyéticos > Sustitutos de sangre y soluciones para perfusión > Soluciones IV > Soluciones para nutrición parenteral

Mecanismo de acción
Aceite de soja

Producto natural refinado constituido por mezcla de triglicéridos neutros, formada principalmente por ác. grasos insaturados.

Fuente: www.vademecum.es/principios-activos-aceite+de+soja-B05BA02+M1.

Consulta: febrero de 2018.

Dentro de las características de la planta mostrada por dicha aplicación se pueden listar su mecanismo de acción, indicaciones, contraindicaciones, advertencias, interacciones, embarazo, lactancia, entre otras.

La mayoría de las características se toman en cuenta para FarmaQU-GT, como las indicaciones sobre embarazo y lactancia, advertencias y contraindicaciones.

Figura 27. Detalles de planta medicinal en FarmaQU-GT Benchmark

Passiflora ligularis	
Presion cada una de las opciones para ver su contenido	
Información general	▲
Nombre común: Granadilla	
Nombre científico: Passiflora ligularis	
Parte utilizada: Fruto	
Uso tradicional: La fruta de granadilla se usa para tratar la diarrea, la disenteria, la tos y la gripe. De igual forma, al jugo de esta fruta se le atribuyen propiedades sedativas y relajantes.	
Principales constituyentes: Flavonoides (hasta un 2,5%), de los que destacan los di-C-heterósidos escaftósido e isoescafósido y los 2"-O-glucósidos de los C-heterósidos isovitexina e isoorientina; en menor proporción vitexina, orientina y otros. Según la Farmacopea Europea debe contener no menos de 1,5% de flavonoides expresados como vitexina, calculado respecto a droga desecada. También se ha descrito la presencia de maitol (2-metil-3-hidroxipirrodina) en un 0,05%. Trazas de alcaloides indólicos derivados de la B-carbolina: harmalo, harmol, harmina. Su presencia es controvertida y están prácticamente ausentes en preparados comerciales.	
Actividad farmacologica: Actividad antioxidante, actividad antimicrobiana y actividad antiinflamatoria.	
Posologia: desconocida	

Fuente: elaboración propia.

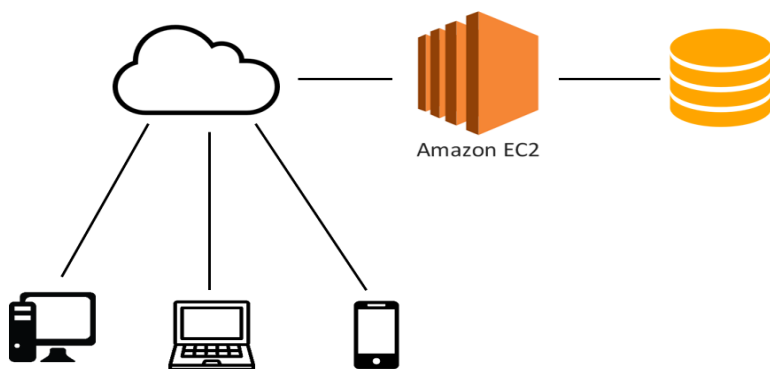
3. DISEÑO

La aplicación web fue diseñada con el objetivo de mostrar a los estudiantes la mayor cantidad de información que ellos requieren en el menor tiempo posible y de la forma más ordenada posible. También se diseñó en forma de un API, para que en un futuro se pueda ajustar la aplicación a diferentes plataformas para así poder aumentar la accesibilidad de los estudiantes a la aplicación.

3.1 Arquitectura

Se utilizarán servicios de Amazon para garantizar la alta disponibilidad y la escalabilidad del sistema, permitiendo así brindarles a los estudiantes una aplicación de gran calidad. La aplicación es *responsive*, esto permite que se pueda utilizar desde cualquier dispositivo que cuente con acceso a Internet.

Figura 28. **Arquitectura del sistema FarmaQU-GT**

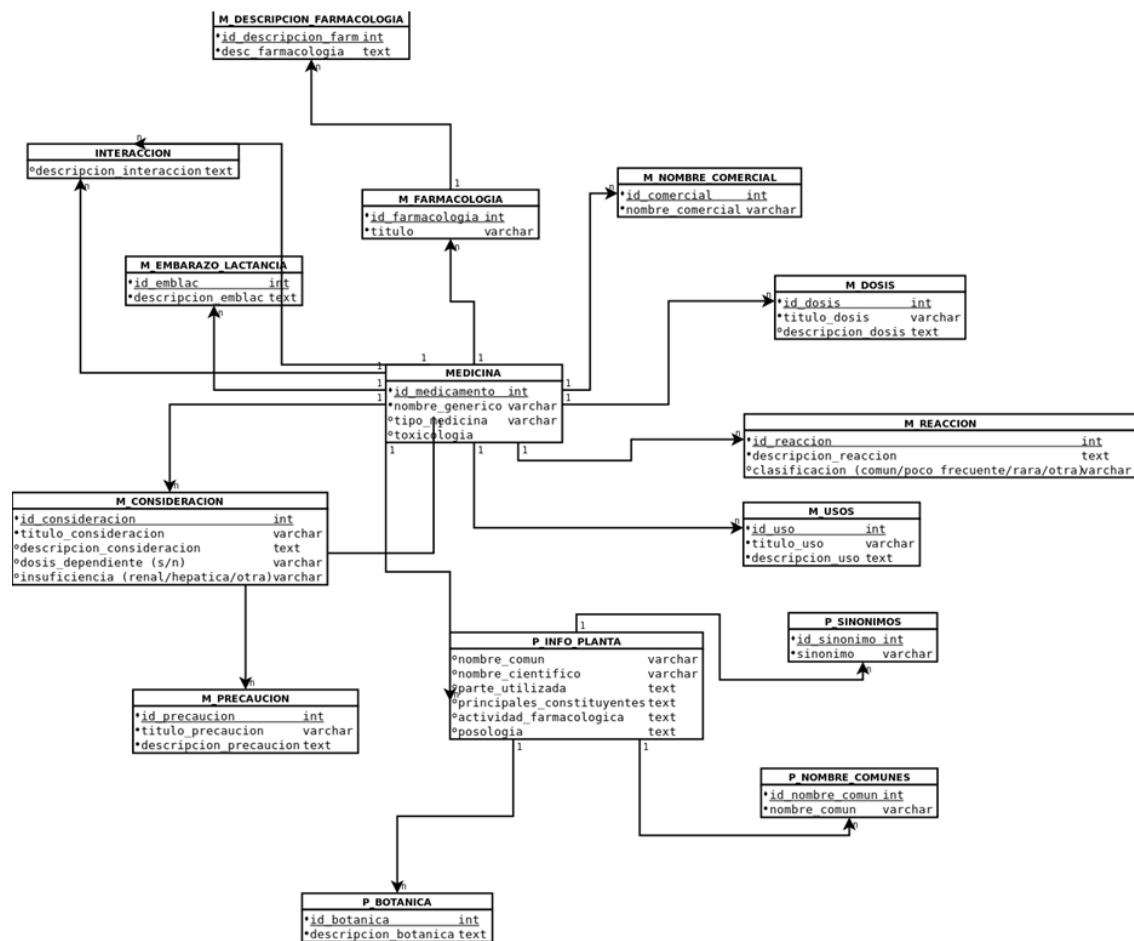


Fuente: elaboración propia.

3.2 Diseño de la base de datos

A continuación se muestra el esquema de la base de datos que permite almacenar toda la información de los medicamentos en una forma ordenada y simple, garantizando la integridad de los datos y el rápido acceso a los mismos a través de las consultas que puedan realizar los estudiantes.

Figura 29. Diseño de la base de datos de FarmaQU-GT



Fuente: elaboración propia.

3.3 Prototipo

Durante el desarrollo de la aplicación se fueron realizando varios cambios para poder mejorar la funcionalidad y el rendimiento de la aplicación. A continuación se muestran los prototipos o las primeras versiones de esta.

3.3.1 Prototipo de la interfaz

Durante el desarrollo de la aplicación se diseñó una versión preliminar o una primera versión que se utilizó para las pruebas y para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación. Luego se cambió la herramienta que se utilizaría en el *front-end* de la aplicación para que fuera más amigable y más intuitiva. A continuación se muestran y se detallan las páginas que se utilizaron en la primera versión.

3.3.1.1 Pantalla de inicio

Pantalla inicial de la aplicación donde el usuario podrá iniciar sesión y acceder a sus diferentes características.

Figura 30. Prototipo de pantalla de inicio

Login Registrar

Login

E-Mail

Contraseña

☐ Recordar cuenta

¿Has olvidado tu contraseña?

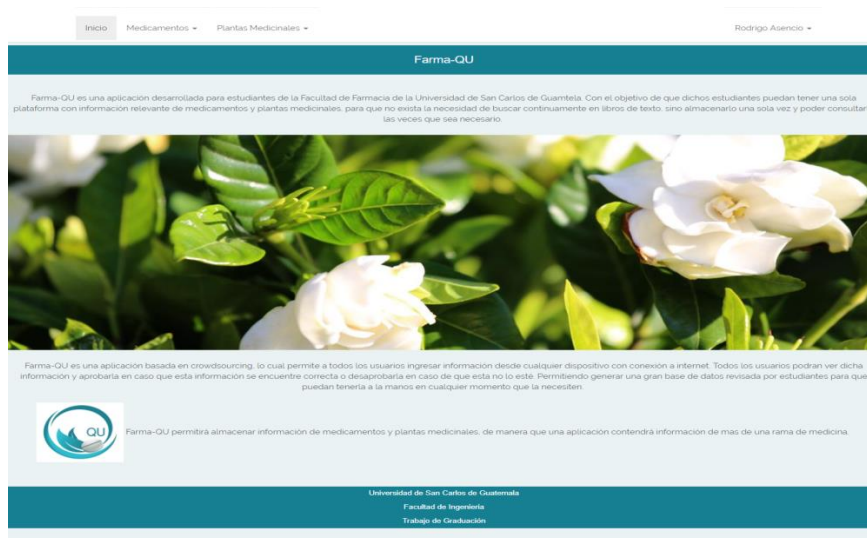
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Trabajo de Graduación

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.2 Pantalla del menú principal

Pantalla de inicio con menú que será mostrada luego de que el usuario inicie sesión.

Figura 31. Prototipo de pantalla de menú principal

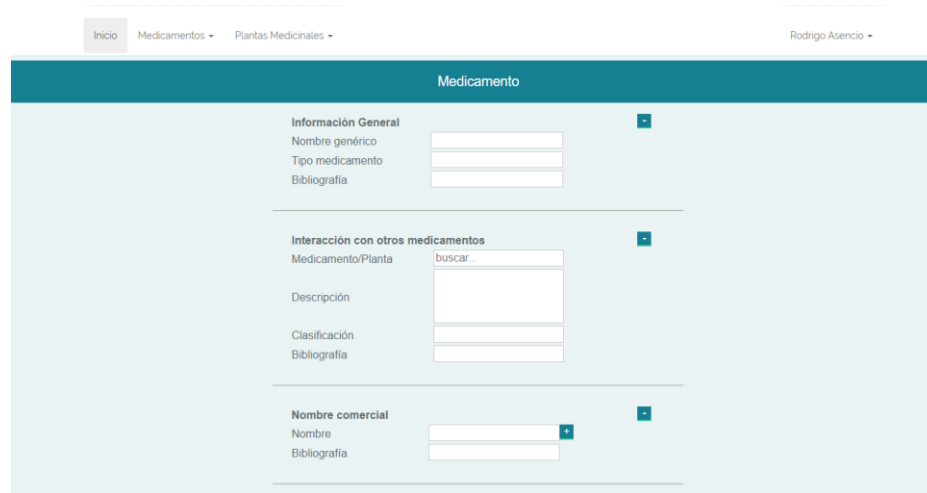


Fuente: elaboración propia.

3.3.1.3 Pantalla de creación

Pantalla con formulario para que el usuario pueda ingresar la información del medicamento o planta medicinal que desea almacenar en la aplicación.

Figura 32. **Prototipo de ingreso de medicamento**



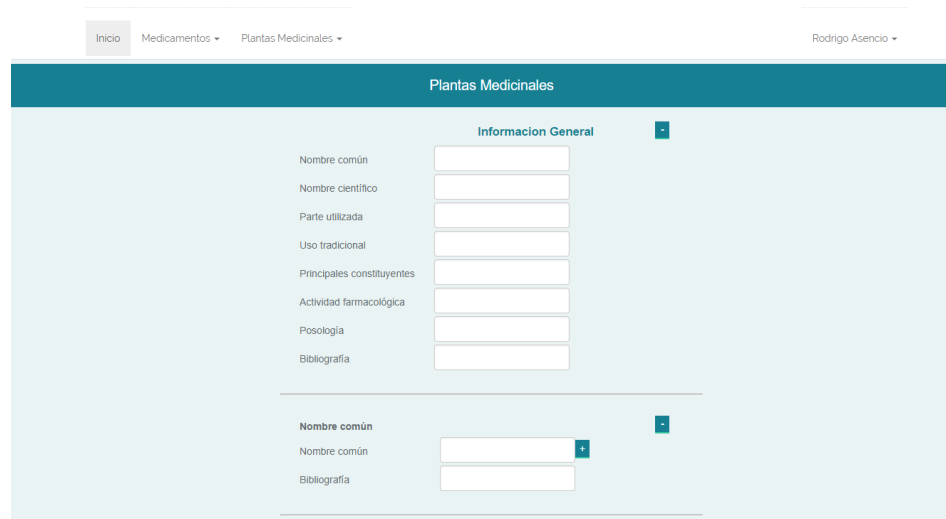
Prototipo de ingreso de medicamento. La interfaz muestra una barra de navegación superior con 'Inicio', 'Medicamentos' y 'Plantas Medicinales'. El título principal es 'Medicamento'. El formulario está dividido en tres secciones:

- Información General:** Campos para 'Nombre genérico', 'Tipo medicamento' y 'Bibliografía'.
- Interacción con otros medicamentos:** Campos para 'Medicamento/Planta' (con un campo de búsqueda 'buscar...'), 'Descripción', 'Clasificación' y 'Bibliografía'.
- Nombre comercial:** Campos para 'Nombre' y 'Bibliografía'.

Cada sección tiene un botón de expansión (+) a la derecha.

Fuente: elaboración propia.

Figura 33. **Prototipo de ingreso de planta medicinal**



Prototipo de ingreso de planta medicinal. La interfaz muestra una barra de navegación superior con 'Inicio', 'Medicamentos' y 'Plantas Medicinales'. El título principal es 'Plantas Medicinales'. El formulario está dividido en dos secciones:

- Información General:** Campos para 'Nombre común', 'Nombre científico', 'Parte utilizada', 'Uso tradicional', 'Principales constituyentes', 'Actividad farmacológica', 'Posología' y 'Bibliografía'.
- Nombre común:** Campos para 'Nombre común' y 'Bibliografía'.

Cada sección tiene un botón de expansión (+) a la derecha.

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.4 Pantalla de consulta

Pantalla para consultas de información, acerca de medicamento o plantas medicinales.

Figura 34. Prototipo de lista de medicamentos

Nombre Genérico	Tipo Medicamento
Amoxicilina	Antibiótico
Clindamicina	Antibiótico
Etomidato	Anestésico intravenoso
Isoflurano	Anestésico por inhalación
Kanamicina	Aminocucósido
Propofol	Anestésico general de corta acción

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Trabajo de Graduación

Fuente: elaboración propia.

Figura 35. Prototipo de lista de plantas medicinales

Nombre Genérico	Tipo Medicamento
Achiote	Bixa orellana
Ajo	Allium sativum
Granadilla	Passiflora ligularis
Hinojo	Foeniculum vulgare
Saquil	Coriandrum sativum

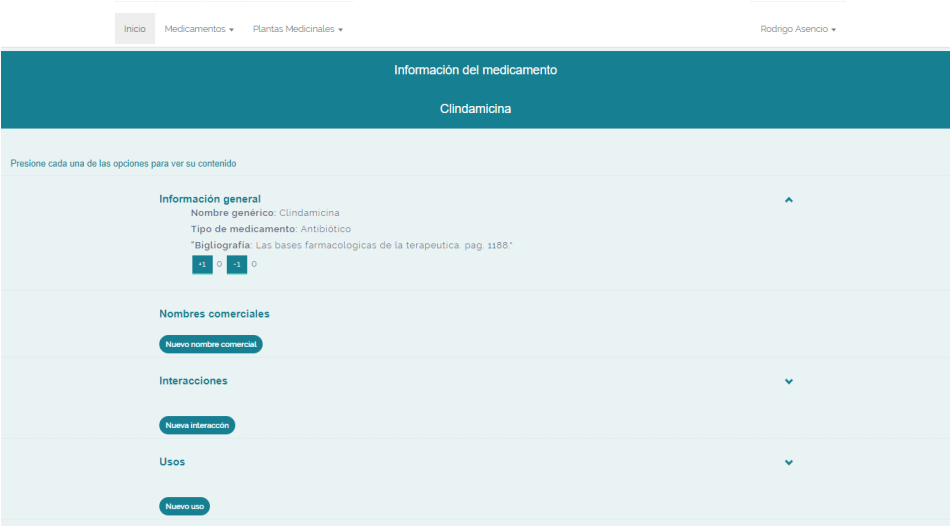
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Trabajo de Graduación

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.5 Pantalla de información

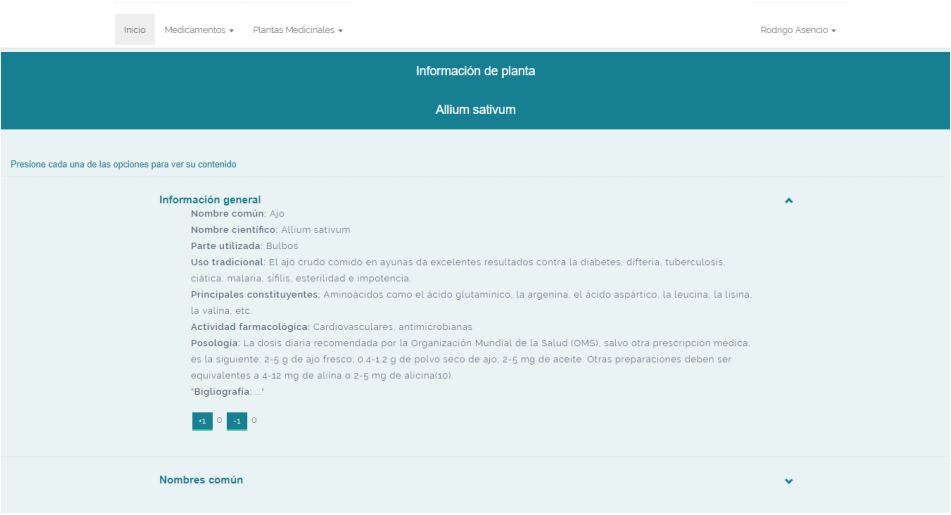
Pantalla que muestra la información del medicamento o planta medicinal consultada por el usuario.

Figura 36. Prototipo de despliegue de información de medicamento



Fuente: elaboración propia.

Figura 37. Prototipo de despliegue de información de planta medicinal



Fuente: elaboración propia.

4. DOCUMENTACIÓN

4.1 Pantalla de inicio

La pantalla de inicio será la misma para el ingreso. Los usuarios podrán ingresar al sistema utilizando sus cuentas de Facebook o de Gmail, permitiéndoles así ingresar al sistema de una forma sencilla y que no sea obligatorio o necesario que los usuarios creen una cuenta para poder utilizar el sistema para sus estudios. Al ingresar al sistema, los usuarios ya podrán utilizar todas las funcionalidades del mismo, como agregar nueva información y votar por la veracidad de la información ya existente.

Figura 38. **Pantalla de inicio de producción**



Fuente: elaboración propia.

4.2 Pantalla del menú principal

El menú principal cuenta con una pequeña descripción del sistema y su finalidad. Además, en la parte superior cuenta con una barra de navegación, la cual permite dirigirse a las funciones del sistema.

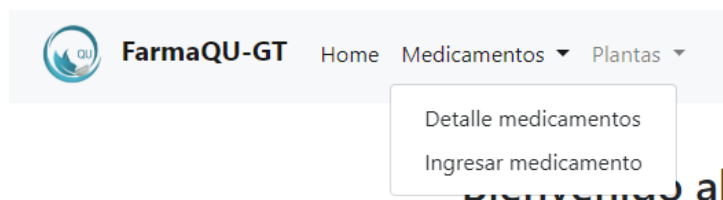
Figura 39. Pantalla del menú principal de producción



Fuente: elaboración propia.

- *Home*: la opción de *home* permite regresar al menú principal del sistema.
- Medicamentos: el menú de medicamentos admite dirigirse a la sección de “Detalles medicamentos” y a la sección de “Ingresar medicamento”:
 - Detalles de medicamentos: en esta sección se pueden observar todos los medicamentos que han sido ingresados previamente.
 - Ingresar medicamento: en esta sección se encuentra un formulario, que permite a los usuarios ingresar toda la información que les sea relevante sobre un medicamento.

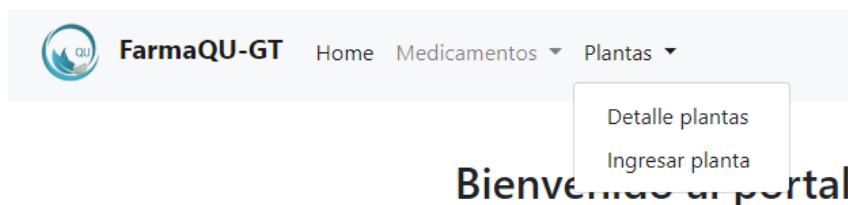
Figura 40. **Menú de medicamentos en producción**



Fuente: elaboración propia.

- Plantas: el menú de plantas permite dirigirse a la sección de “Detalles plantas” y a la sección de “Ingresar medicamento”.
 - Detalles de plantas: en esta sección se pueden observar todas las plantas medicinales que han sido ingresadas previamente.
 - Ingresar plantas: en esta sección se encuentra un formulario que permite a los usuarios ingresar toda la información que sea relevante sobre una planta medicinal.

Figura 41. **Menú de plantas medicinales en producción**



Fuente: elaboración propia.

- Salir: el botón de “Salir” permite cerrar la sesión del usuario. regresando al usuario a la pantalla de ingreso.

4.3 Pantalla de creación

Existen dos pantallas de creación, para las diferentes categorías, para ingresar información sobre medicamentos o para ingresar información sobre

plantas medicinales. Las páginas de creación cuentan con todos los campos posibles que puede llevar el reconocimiento. No todos los campos son requeridos. Los formularios cuentan con la opción de poder agregar más de un registro en cada formulario.

Figura 42. **Pantalla de creación de medicamento en producción**

The screenshot shows the 'Nuevo Medicamento' (New Medicine) form. At the top is a navigation bar with the FarmaQU logo, links for Home, Perfil, Medicamentos, and Plantas, and buttons for Ingresar and Salir. The form title 'Nuevo Medicamento' is centered. Below it, the 'Información general' section contains three input fields: 'Nombre genérico', 'Tipo medicamento', and 'Bibliografía'. The 'Interacciones con otros medicamentos' section contains a table with two columns: 'Medicamento / Planta' and 'Descripción'. The 'Medicamento / Planta' column has a search bar and a dropdown menu. The 'Descripción' column has a text area. The 'Clasificación' column has a dropdown menu.

Fuente: elaboración propia.

Figura 43. **Pantalla de creación de planta medicinal en producción**

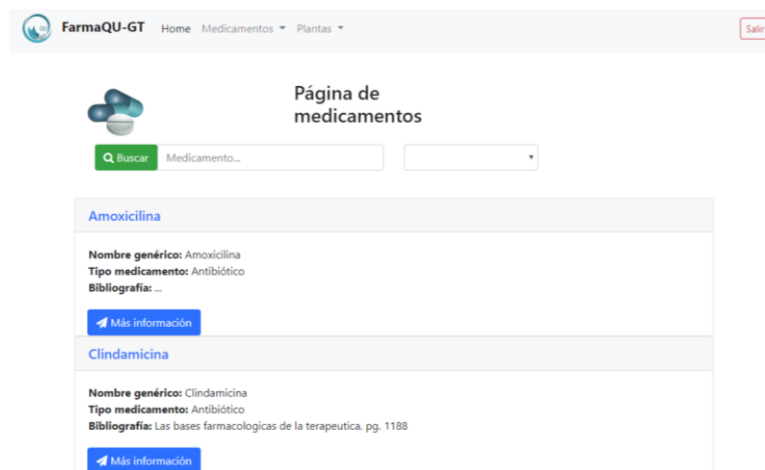
The screenshot shows the 'Nueva Planta' (New Plant) form. It has the same navigation bar as Figure 42. The form title 'Nueva Planta' is centered. Below it, the 'Información general' section contains three input fields: 'Nombre', 'Nombre Común', and 'Bibliografía'. The 'Interacciones con otros medicamentos' section contains a table with two columns: 'Medicamento / Planta' and 'Descripción'. The 'Medicamento / Planta' column has a search bar and a dropdown menu. The 'Descripción' column has a text area. The 'Clasificación' column has a dropdown menu.

Fuente: elaboración propia.

4.4 Detalle de medicamentos

La sección de “Detalle medicamentos” muestra una pantalla donde se enlistan todos los que han sido ingresados. Se muestra el nombre genérico, el tipo de fármaco que es y la bibliografía de donde se obtuvo la información general del mismo.

Figura 44. Lista de medicamentos en producción



Fuente: elaboración propia.

Esta sección cuenta con un área de búsqueda, la cual permite a los usuarios buscar información relevante dentro de todos los medicamentos.

Figura 45. Barra de búsqueda de medicamentos en producción



Fuente: elaboración propia.

Figura 46. Opciones de búsquedas

Q Buscar Medicamento...

Amoxicilina

Nombre genérico: Amoxicilina

Todas
Nombre comercial
Dosis
Usos
Precauciones

Fuente: elaboración propia.

Los usuarios podrán ver toda la información ingresada de un medicamento al seleccionar la opción de “Más información”.

Figura 47. Botón para mostrar toda la información de un medicamento

Amoxicilina

Nombre genérico: Amoxicilina
Tipo medicamento: Antibiótico
Bibliografía: ...

Más información

Fuente: elaboración propia.

Al seleccionar un medicamento se mostrará toda la información que se le ha agregado a este y se mostrará por secciones. Todas las secciones se pueden contraer para disminuir el espacio en pantalla y así el usuario pueda observar solo la información que desea ver.

Figura 48. **Despliegue de información de un medicamento en producción**

The screenshot displays a web application titled "Informacion de Medicamento". It features a sidebar with a logo and a main content area with several sections, each with a "like" and "dislike" button. The sections are: "Informacion General" (Nombre genérico: Amoxicilina, Tipo medicamento: Antibiótico, Bibliografía: ...), "Nombre Comercial" (Nombre Comercial: Abiolex, Bibliografía: ...), "Dosis" (Dosis: Niños, Descripción: 5ml cada 12 horas por 5 días, Bibliografía: ...), "Precauciones", and "Usos" (Dosis: Infecciones, Descripción: Tracto respiratorio, garganta, nariz y amigdalitis, Bibliografía: ...).

Fuente: elaboración propia.

Toda la información de un medicamento cuenta con los botones de “like” y “dislike”. Estos botones tienen el objetivo de validar toda la información que se ingresa al sistema y así los usuarios pueden estar seguros de que la información que están observando es verídica, ya que pueden observar la cantidad de personas que están de acuerdo o en desacuerdo con la información que fue agregada.

Figura 49. **Botones de “like” y “dislike” para validar la información en producción**

A close-up of two blue buttons. The first button has a thumbs-up icon and the text "like 0". The second button has a thumbs-down icon and the text "dislike 0".

Fuente: elaboración propia.

En la sección de información de un medicamento se encuentra un botón que permite agregar nueva información a uno ya existente. Este botón redirigirá

a los usuarios a una pantalla similar a la de creación, con la diferencia que en el título indica el nombre genérico del mismo al que se le agregará la información.

Figura 50. **Botón para agregar más información a un medicamento o planta medicinal ya existente en producción**



Fuente: elaboración propia.

Figura 51. ***Pantalla para agregar más información a un medicamento***

Agregar Información: Amoxicilina

Interacciones con otros medicamentos

Nombre comercial

Dosis

Usos

Precauciones

Embarazo/Lactancia

 Guardar

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. FarmaQU-GT es una herramienta web desarrollada con fines educativos para estudiantes de la Facultad de Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Permite el almacenamiento de información de medicamentos y plantas medicinales para su consulta por parte de dichos estudiantes.
2. La herramienta desarrollada (FarmaQU-GT) permite a los estudiantes de farmacia tener al alcance de sus manos información relevante de temas de Química Farmacéutica y Farmacognosia, para facilitar su educación.
3. FarmaQU-GT es una herramienta web a la cual puede accederse por medio de internet para que la información siempre se encuentre actualizada.
4. FarmaQU-GT es una herramienta desarrollada para almacenar información que proveen los estudiantes, con el objetivo de que ellos puedan llenar la base de datos de la herramienta para que todos los alumnos puedan consultarla.

RECOMENDACIONES

1. Desarrollar la aplicación nativa para dispositivos iOS y Android, los cuales no deben contener la opción de edición de información, debido a que surgen muchos errores de escritura al momento de transcribir desde dispositivos móviles.
2. Integrar la aplicación con redes sociales para garantizar la veracidad del usuario que ingresa la información y así reducir la probabilidad de personas que crean perfiles falsos únicamente para afectar a los estudiantes.
3. Agregar un sistema de notificaciones que permita a los usuarios saber cuándo su contenido ha llegado a la cantidad deseada de votos para su aprobación o, en caso contrario, una notificación indicando que su contenido no ha sido validado por los estudiantes o tiene información incorrecta.
4. En versiones nativas de iOS y Android, crear un módulo para almacenar la información requerida de manera *offline* para que pueda ser utilizada para estudio al momento de no tener señal de Internet.
5. Los usuarios deben consultar de manera constante las entradas de otros usuarios y confirmarlas para que la información sea fiable el mayor tiempo posible.

6. Estudiantes y catedráticos pueden darle uso a la aplicación dentro de sus clases para que la base de datos sea lo más completa y actualizada posible en cuanto a contenido verídico y bibliográfico.
7. Es importante que la información ingresada por los usuarios tenga bibliografía, para que otros estudiantes puedan validar la información que se encuentre dentro de la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. AngularJS. *What is Angular?* [en línea].
<<https://angular.io/guide/quickstart>>. [Consulta: 10 de noviembre de 2017].
2. AWS. *Amazon EC2*. [en línea].
<https://aws.amazon.com/es/ec2/?nc2=h_m1>. [Consulta: 14 de marzo de 2018].
3. Laravel. *Database: getting started*. [en línea].
<<https://laravel.com/docs/5.4/database>>. [Consulta: 10 de noviembre de 2017].

