

**APP PARA DISPOSITIVOS ANDROID ORIENTADA AL SERVICIO DE
PRIMEROS AUXILIOS EN LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

ESTUDIANTE - INVESTIGADOR

DANIEL JOSE CARRILLO HERRERA



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE INDIAS, 2019

**APP PARA DISPOSITIVOS ANDROID ORIENTADA AL SERVICIO DE
PRIMEROS AUXILIOS EN LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

GIMÁTICA

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

DIRECTORA

ING. YASMIN MOYA VILLA, MSC

INVESTIGADOR

DANIEL JOSE CARRILLO HERRERA



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE INDIAS, 2019

Tabla de contenido

Tabla de contenido	4
1. RESUMEN	5
2. ABSTRACT	6
3. INTRODUCCIÓN	7
4. MARCO DE REFERENCIA	9
5. MARCO TEÓRICO	11
5.1. PRIMEROS AUXILIOS	11
5.2. APLICACIÓN MÓVIL	14
5.3. MHealth	17
6. OBJETIVOS	21
6.1. Objetivo General	21
6.2. Objetivos Específicos	21
7. METODOLOGÍA	22
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
8.1. Fase inicial	24
8.2. Fase de diseño	29
8.2.1. Modelo de negocio	29
8.2.2. Modelo de diseño	34
8.2.3 Modelo de datos	41
8.3. Fase de desarrollo	41
9. CONCLUSIONES	44
10. RECOMENDACIONES	47
11. BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	49

1. RESUMEN

En el proyecto APP PARA DISPOSITIVOS ANDROID ORIENTADA AL SERVICIO DE PRIMEROS AUXILIOS EN LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA se llevó a cabo una investigación para desarrollar una solución informática que permitiese solventar las problemáticas que conllevan el acontecimiento de accidentes y emergencias al interior de la Universidad de Cartagena. Los miembros de la Universidad, y las personas en general tienden a creer que los accidentes y las enfermedades, nunca van a sucederles a ellos. Pero lo que no se llega a tener en cuenta es qué si hoy le ocurre un accidente a un desconocido, por simples razones estadísticas, el próximo en sufrir una eventualidad de este tipo puede ser un compañero de clase, un docente, o incluso la misma persona en cuestión.

Por lo anterior dicho, se hacía necesario tener conocimientos sobre el préstamo de primeros auxilios, o al menos una herramienta que permitiese acceso inmediato a procedimientos e indicaciones que en un momento dado significasen la diferencia entre la vida y la muerte. Utilizando el proceso unificado de desarrollo de software, se planteó el desarrollo de una app móvil para dispositivos Android fundamentada en el estudio de aplicaciones móviles, metodologías de desarrollo RUP y procedimientos de primeros auxilios.

2. ABSTRACT

In the project APP FOR ANDROID DEVICES ORIENTED TO THE FIRST AID SERVICE IN THE UNIVERSITY OF CARTAGENA, a research was carried out to develop a computer solution that allowed to solve the problems that bring the event of accidents and emergencies inside University of Cartagena. Members of the university, and people in general tend to believe that accidents and illnesses will never happen to them. But what is not taken into account is that if today an accident happens to an unknown, for simple statistical reasons, the next to suffer an eventuality of this type can be a classmate, a teacher, or even the same person concerned.

Therefore, it was necessary to have knowledge about the first aid loan, or at least a tool that allows immediate access to procedures and indications that at any given time mean the difference between life and death. Using the unified process of software development, the development of a mobile app for Android devices based on the study of mobile applications, RUP development methodologies and first aid procedures was proposed.

3. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo de grado fue desarrollar una aplicación para dispositivos móviles que permitiese prestarle un primer auxilio rápido, oportuno y eficaz a quien sufra un accidente o cualquier percance que ponga en riesgo su integridad física al interior del alma mater. En la Universidad de Cartagena, se pudo observar que no había en el momento de desarrollar este proyecto, una herramienta que facultase a los integrantes de la institución para un rol más importante que el simple hecho de comunicarse con el número de emergencias y pedir la ayuda necesaria para la eventualidad. Además, cabía la posibilidad de qué si bien se encuentre presente en el acontecimiento una persona facultada para el préstamo de primeros auxilios, este individuo no aplicase de manera correcta y regular el procedimiento. Riesgo que pudiese ser eliminado, o por lo menos reducido significativamente si se hubiera contado con una herramienta de apoyo.

Dentro del marco de la tecnología aplicada a los primeros auxilios, se cuenta el trabajo realizado por investigadores de la Universidad Graphic Era (2014) en la India. En esta investigación desarrollaron un sistema automatizado basado en la nube para ayudar en el tratamiento de personas que sufrían quemaduras. Luego, también se puede mencionar el trabajo realizado por los investigadores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (2015). Estos desarrollaron un aplicativo basado en mensajes de texto (SMS) para facilitar la enseñanza y aprendizaje en un curso de primeros auxilios.

Pese a que no fue posible encontrar más trabajos científicos, enmarcados en el ámbito de la tecnología aplicada al préstamo de primeros auxilios, se resalta el hecho de que, en plataformas de descarga de aplicaciones para dispositivos móviles, como por ejemplo Google Play Store o App Store, es posible hallar software de préstamo de primeros auxilios para dispositivos móviles como la de Egarsat Mutua Colaboration, la aplicación de la Cruz Roja Colombiana y la app de Smart-E. Estas aplicaciones, aunque están enfocadas al préstamo de primeros auxilios, no fue posible hallar documentos de tipo científico para

estos trabajos, donde se detallara un marco investigativo alrededor del aplicativo desarrollado.

Debido que, a nivel local, regional y nacional no fue posible encontrar trabajos que fueran similares al presente; se puede afirmar con certeza de que la aplicación móvil desarrollada en este proyecto es una solución innovadora en el ámbito local, regional y nacional. La mayoría de instituciones educativa del país no tienen protocolos de emergencia, para cuando alguna persona dentro de sus instalaciones tenga algún tipo de eventualidad inesperada. En muchos casos, no tienen siquiera una unidad de enfermería, ya sea por falta de presupuesto o por negligencia de la administración.

El proceso de desarrollo de la aplicación final de este proyecto se realizó, por medio de consultas a personal especializado en primeros auxilios de la Universidad de Cartagena, y se les pregunto sobre cómo debería estar desarrollada una aplicación de este tipo orientada a las necesidades y características del campus universitario. Con base a esa información, se procedió a realizar el diseño arquitectónico de la aplicación, para posteriormente, desarrollar la solución en el entorno de desarrollo Android Studio para la plataforma de dispositivos móviles Android.

Formulación del problema

¿Cómo usar las TIC para apoyar el préstamo de primeros auxilios al interior de la Universidad de Cartagena?

4. MARCO DE REFERENCIA

Cuando se desarrolla un proyecto de tipo investigativo, debe quedar en evidencia cual es el valor agregado que el proyecto ofrece, en comparación con otros desarrollos que ya existen. En ese orden de ideas, se llevó a cabo un análisis de las iniciativas desarrolladas en el área en donde se encuentra el enfoque del presente proyecto. Esto se hizo con la finalidad principal de encontrar diferencias entre las soluciones ya desarrolladas y el aplicativo que se desarrolló en esta investigación.

A nivel internacional, se hallaron varios ejemplos de soluciones enfocadas al ámbito de los primeros auxilios. En la India, investigadores de la Universidad Graphic Era desarrollaron en el 2014 un sistema basado en la nube para atender a personas que sufrían quemaduras. Esta solución fue dirigida a la población rural del país, las cuales en su mayoría están muy retiradas del ambiente urbano de las ciudades, y a gran distancia del puesto hospitalario más cercano. Funciona en un dispositivo móvil y permite aplicar una primera ayuda al quemado, en concordancia con la gravedad del afectado. Contaba también con un sistema de autoaprendizaje, y así no tener que depender de un agente humano en las situaciones más repetitivas.

En Indonesia, investigadores de la Sepuluh Nopember Institute of Technology desarrollaron en el 2015 un juego interactivo que permitía simular la aplicación de primeros auxilios de parte de los integrantes de la Youth Red Cross. La simulación consistía en prestarle auxilio a personas involucradas en incidentes que, entre varios tipos de afectaciones estaban padeciendo de asfixia, magulladuras y heridas en la mano derecha, cortadas, sangrado nasal, avulsión del labio, esguince en el pie izquierdo, fractura en la pierna derecha, quemaduras, golpe de calor, hipotermia y mordedura de serpiente en el brazo derecho.

También en 2015, científicos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia llevaron a cabo el desarrollo de un aplicativo basado en mensajes de texto (SMS) para ayudar en el

aprendizaje de los estudiantes de un curso de primeros auxilios. Se llevaron a cabo dos fases. La primera etapa fue un análisis de tipo cualitativo para diseñar los SMS. La segunda fase fue el estudio con el envío de los mensajes de texto. La primera fase dio a conocer que los SMS debían tener características de tipo educativas, teóricas, de motivación hacia el estudiante y de test. Los resultados finales del proyecto dieron la conclusión de que los mensajes de texto permiten que el estudiante retenga de mejor manera el conocimiento que recibe en las clases.

A nivel nacional, si bien se encontraron trabajos enfocados en el ámbito de la tecnología aplicada al cuidado de la salud, no fue posible encontrar proyectos que estuvieran enfocados estrictamente en el área de los primeros auxilios. Se evidencia que el área de los primeros auxilios es una con gran potencial por explotar en Colombia, y es para tener en cuenta el hecho de que no se hayan encontrado casi trabajos relacionados con esta área tan importante en el diario vivir de las personas. Se puede mencionar el trabajo de los investigadores de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la Universidad del Valle en Cali. En este proyecto, se desarrolló una aplicación que permitía hacer seguimiento a los niveles de pulsioximetría y capnografía de un paciente. También, se puede mencionar al investigador John A. Ramirez de la fundación Cardioinfantil de Bogotá, quien realizó un estudio sobre las alternativas en telemedicina presentes para hacerle seguimiento a personas con enfermedades cardiovasculares. Se concluyó que las aplicaciones enmarcadas en este enfoque, debe ser capaces de dar solución a las necesidades de los pacientes, antes que lo avanzado de la tecnología de la cual hacen uso.

A nivel local, se encontraron las mismas carencias y limitaciones que se indicaron antes en el ámbito nacional. Se puede resaltar el trabajo de 2014, realizado por científicos de la Universidad del Norte en Barranquilla, donde se realizaron estudios sobre los avances e impedimentos que existen actualmente en materia de implementación de la telemedicina y demás tecnologías de la Salud en Colombia. Se mencionaron iniciativas como Dengue App, desarrollada en la misma universidad, e Historia Clínica Digital, la cual es un proyecto del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. PRIMEROS AUXILIOS

Los primeros auxilios son una serie de técnicas sanitarias básicas que se llevan a cabo en los primeros momentos en que una persona sufre una enfermedad o un accidente, con el fin de salvar su vida o minimizar el riesgo de sus lesiones. Estas técnicas no siempre se pueden realizar con medios sofisticados o especializados, sino que en muchos casos el socorrista las realiza exclusivamente con los mínimos materiales, en ocasiones improvisados en el lugar de los hechos (Gutiérrez & Gómez, 2009, p. 10).

Para la Cruz Roja¹, los primeros auxilios son el primer paso vital para una intervención eficaz y rápida que ayude a mitigar las lesiones graves y mejorar las posibilidades de supervivencia. La actuación inmediata y la administración correcta y adecuada de los primeros auxilios son determinantes para salvar vidas. La disponibilidad para la población mundial de una formación en primeros auxilios de calidad y basada en la experiencia permitirá edificar comunidades más seguras y sanas, ya que será posible prevenir y reducir los riesgos en casos de desastre y emergencias cotidianas.

De acuerdo a Tejero (2012), los primeros auxilios se deben atender en tres niveles básicos: en primer lugar, la valoración de la **consciencia**, ya que su pérdida o disminución puede constituir un signo representativo o una evidencia de emergencia médica. Los otros dos signos vitales a valorar serían la **respiración** y la **circulación sanguínea**, prestando especial énfasis a los ruidos respiratorios en el caso de la primera y al pulso cardíaco en la segunda, tomándose este último con los dedos índice y corazón (p. 7).

1. El CICR (Comité Internacional de la Cruz Roja) es una organización independiente y neutral que se esfuerza por prestar protección y asistencia humanitarias a las víctimas de los conflictos armados y de otras situaciones de violencia. Toma medidas para responder a las emergencias y promueve, al mismo tiempo, el respeto del derecho internacional humanitario y su aplicación en la legislación nacional.

Los principios básicos que deben regir la actuación de un socorrista son:

- 1. Proteger:** Trataremos de asegurar el lugar del siniestro tanto para el accidentado como para nosotros mismos. Observaremos si aún existen las causas que han provocado el accidente e intentaremos eliminarlas con el fin de evitar la aparición de nuevas víctimas. Además, señalizaremos el lugar adecuadamente. Sólo si existe peligro para el accidentado, procederemos a su traslado, realizándolo con seguridad.
- 2. Avisar:** Pediremos ayuda a bomberos, policía, protección civil, ayudas sanitarias, etc. Debemos avisarlos por el medio más rápido e indicar siempre el lugar exacto del accidente (punto kilométrico si estamos ante un accidente de tráfico; si es en la ciudad, la calle, el número, etc.); el tipo de accidente y circunstancias en las que se ha producido, puesto que pueden resultar agravantes de la situación como, por ejemplo, riesgo de incendio, heridos, atrapados en accidentes de tráfico, derrumbes, etc.; el número de heridos y situación en la que se encuentran.

Es necesario identificarse siempre, facilitar el número de teléfono y especificar que estamos ante una situación de emergencia.

- 3. Socorrer:** Realizaremos una evaluación previa de los heridos, los atenderemos siguiendo un orden de prioridades; puede ser que no esté más grave el que más grite o el primer accidentado que nos encontremos. Las víctimas inconscientes son siempre prioritarias ante las conscientes. Posteriormente, haremos un recuento de víctimas.

Siempre manejaremos al accidentado con prudencia procurando no agravar el estado de las lesiones que padece. (Costa Vázquez, 2010, p. 2).

Se pueden aplicar dos tipos de primeros auxilios en una situación de urgencia:

- Primeros auxilios emergentes o emergencias: en los que existe peligro vital para la vida del accidentado, estas son: una parada cardiorrespiratoria, la asfixia, las hemorragias importantes y los envenenamientos graves.
- Primeros auxilios no emergentes: en los que no existe dicho peligro, por ejemplo: una fractura en un brazo, dolor abdominal, etc. (Publicaciones Vértice, s.f, p. 5).

Para Morales (citado en De Torres), la cadena de socorro es la puesta en marcha o movilización del personal adecuado para la atención sanitaria adecuada. Esta activación de la cadena de socorro implica, desde la propia organización en el lugar de la urgencia a la facilitación de la llegada de ayuda o de la demanda inmediata de la misma. Así, tras las medidas que podemos tomar inmediatamente en el lugar del accidente, hay que:

- *Organizar el entorno del accidente o de la urgencia.* Esto implica desde apartar a los curiosos que no aportan nada (y, simplemente, abultan o estorban), hasta prevenir otros riesgos. Piensen, por ejemplo, en un accidente de tráfico. Habrá que apartar al público, habrá que colocar señales de peligro y de protección (la circulación de automóviles puede tener que detenerse, hay que advertir a otros conductores...), habrá que quitar la llave de contacto del vehículo siniestrado...

También, hay que organizar la prestación de los primeros auxilios cuando hay varias víctimas. Puede que tengamos que hacer frente a situaciones en las que hay varias víctimas y debemos repartir nuestra atención entre todas ellas. Hay que atender antes a las que se encuentren en más grave estado o en situación de más grave riesgo. Estas personas son las que sufren un shock, grandes hemorragias, ataques al corazón o se encuentran amenazadas por estar aprisionadas en un coche o en un incendio. La situación, pues, puede llegar a ser dramática y muy compleja.

- *Pedir la llegada de auxilios.* Habrá que llamar a los servicios de urgencia (ambulancias, policía, bomberos). Hay que utilizar para ello a los teléfonos y a las personas circundantes, si es posible.
- *Prestar asistencia a la víctima.* Desde el simple acompañamiento para tranquilizarla hasta las medidas que sepamos y podamos tomar, siendo prioritario atender a las constantes vitales básicas y a las situaciones que puedan empeorar el entorno general del accidente.
- *Procurar retener los datos sobre las víctimas y a las circunstancias, para facilitar las informaciones a los expertos que acudan en auxilio* (Morales, 2006, p. 16).

5.2. APLICACIÓN MÓVIL

Una aplicación móvil es un software desarrollado con el propósito de ser implementado en dispositivos móviles como smartphones y tabletas. Estas se encuentran alojadas mayoritariamente en plataformas controladas por los principales desarrolladores de sistemas operativos para móviles tales como Android, iOS, Windows Phone entre otras.

Las aplicaciones –también llamadas apps- están presentes en los teléfonos desde hace tiempo; de hecho, ya estaban incluidas en los sistemas operativos de Nokia o Blackberry años atrás. Los móviles de esa época, contaban con pantalla reducida y muchas veces no táctiles, y son los que ahora llamamos feature phones, en contraposición a los smartphones, más actuales. En esencia, una aplicación no deja de ser software. Para entender un poco mejor el concepto, podemos decir que las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio. Actualmente encontramos aplicaciones de todo tipo, forma y color, pero en los primeros teléfonos, estaban enfocadas en mejorar la productividad personal: se trataba de alarmas, calendarios, calculadoras y clientes de correo. Hubo un cambio grande con el ingreso de iPhone al mercado, ya que con él se generaron nuevos modelos de negocio que hicieron de las aplicaciones algo rentables, tanto

para desarrolladores como para los mercados de aplicaciones, como App Store, Google Play y Windows Phone Store. Al mismo tiempo, también mejoraron las herramientas de las que disponían diseñadores y programadores para desarrollar apps, facilitando la tarea de producir una aplicación y lanzarla al mercado, incluso por cuenta propia (Cuello & Vittone, 2013, p. 14).

El desarrollo de una aplicación o servicio conlleva una gran incertidumbre. Sin embargo, existen sistemas para paliar los riesgos asociados. En el caso de las aplicaciones móviles, las dificultades son mayores, si cabe (algunos problemas ya existían con los primeros desarrollos móviles, como la fragmentación o la calidad del servicio de las redes de telefonía). Con el tiempo, han ido apareciendo nuevas dificultades, como el acceso a la información del entorno o el control de las diferentes capacidades de los dispositivos. Al mismo tiempo, las oportunidades de negocio aparecen constantemente, lo que permite crear desde juegos de gran complejidad (reservados hasta ahora a consolas de gran potencia) hasta aplicaciones que nos ayuden a amueblar nuestro hogar. (Vique, 2012, p. 5).

Según Blanco, Camarero, Fumero, Warterski y Rodríguez (2009) el software móvil dentro del cual se encuentran las apps móviles debe cumplir con esta serie de requerimientos:

- Canal radio: consideraciones tales como la disponibilidad, las desconexiones, la variabilidad del ancho de banda, la heterogeneidad de redes o los riesgos de seguridad han de tenerse especialmente en cuenta en este entorno de comunicaciones móviles.
- Movilidad: aquí influyen consideraciones como la migración de direcciones, alta latencia debido a cambio de estación base o la gestión de la información dependiente de localización. Sobre esta última, de hecho, se pueden implementar un sinnúmero de aplicaciones, pero la información de contexto asociada resulta muchas veces incompleta y varía frecuentemente.

- Portabilidad: la característica portabilidad de los dispositivos terminales implica una serie de limitaciones físicas directamente relacionadas con el factor de forma de los mismos, como el tamaño de las pantallas (algo que ha variado sustancialmente con la popularización de las pantallas táctiles), o del teclado, limitando también el número de teclas y su disposición.
- Fragmentación de la industria: la existencia de una considerable variedad de estándares, protocolos y tecnologías de red diferentes añaden complejidad al escenario del desarrollo móvil.
- Capacidades limitadas de los terminales: aquí incluimos factores como la baja potencia de cálculo o gráfica, los riesgos en la integridad de datos, las interfaces de usuario poco funcionales en muchos aspectos, la baja capacidad de almacenamiento, la duración de las baterías o la dificultad para el uso de periféricos en movilidad. Factores todos que, por otro lado, están evolucionando en la dirección de la convergencia de los ultraportátiles (netbooks) con los dispositivos inteligentes (smartphones) constituyendo cada vez menos un elemento diferencial.
- Diseño: desde el punto de vista del desarrollo, el diseño multitarea y la interrupción de tareas es clave para el éxito de las aplicaciones de escritorio; pero la oportunidad y frecuencia de éstas es mucho mayor que en el software tradicional, debido al entorno móvil que manejan, complicándose todavía más debido a la limitación de estos dispositivos.
- Usabilidad: las necesidades específicas de amplios y variados grupos de usuarios, combinados con la diversidad de plataformas tecnológicas y dispositivos, hacen que el diseño para todos se convierta en un requisito que genera una complejidad creciente difícil de acotar.

- Time-to-market: en un sector con un dinamismo propio, dentro de una industria en pleno cambio, los requisitos que se imponen en términos de tiempo de lanzamiento son muy estrictos y añaden no poca dificultad en la gestión de los procesos de desarrollo. (p. 8)

5.3. MHealth

Para entender que es la mHealth, se deben tener en cuenta los siguientes conceptos y sus definiciones tomadas de Abidi (2015, p. 1).

Salud informática: El conjunto de conocimientos que cubren la adquisición, uso, almacenamiento y recuperación de la información concerniente a la salud humana y el diseño y administración de recursos de información, dispositivos y métodos relacionados para avanzar en el entendimiento y practica del cuidado de la salud. La salud informática abarca áreas como los sistemas de cuidado de la salud y sus infraestructuras, estándares del cuidado de la salud y eHealth/mHealth.

Salud Electrónica (eHealth): El termino eHealth emergió en los años más tardíos de los años 90, el cual se refería a las practicas apoyadas por sistemas de telecomunicaciones y procesos electrónicos. Hay múltiples formas de eHealth en términos de sistemas y servicios como por ejemplo las historias clínicas electrónicas, historia médica personal, telemedicina, mHealth, sistemas de información para el cuidado de la salud y usuarios informáticos de salud.

Salud Móvil (mHealth): mHealth es la práctica de eHealth soportada por dispositivos móviles y smartphones, los cuales son usados para capturar, analizar, almacenar y

transmitir información relacionada a la salud desde diversas fuentes, incluyendo dispositivos de entrada personales, sensores y otros sistemas de adquisición biomédica.

Sistemas para el cuidado de la salud: Estos cubren la combinación de personas, recursos, instituciones e infraestructuras trabajando juntas para proveer servicios relacionados a la salud a grupos e individuos.

Según Ramos López, Soguero Ruiz, Mora Jiménez, Rojo Álvarez y Cabo Salvador (2014), los servicios mHealth pueden clasificarse de acuerdo a las siguientes categorías:

1. *Servicios mHealth en función de la tecnología empleada.* Existen distintas aplicaciones según el terminal móvil empleado por el usuario. Así hay aplicaciones que funcionan sobre teléfonos móviles convencionales (solo llamadas y SMS), otras sobre asistentes digitales personales (PDA), smartphones (iPhone, BlackBerry, Android), tabletas, consolas de videojuegos portátiles, ordenadores portátiles y ultraportátiles. En función del dispositivo móvil se pueden desarrollar aplicaciones con distintas limitaciones en el interfaz de usuario, en la capacidad de procesamiento de datos o en la inclusión de sensores de posición/movimiento, entre otras. En general, a mayor tamaño de dispositivo, mayor capacidad de procesamiento y complejidad del interfaz de usuario, pero menor portabilidad y aceptación por el mercado. En consecuencia, las restricciones del dispositivo móvil tienen un impacto directo en la arquitectura del servicio desplegado y en su configuración.
2. *Servicios mHealth en función del tipo de intervención.* Se distinguen cuatro tipos de intervenciones relacionadas con la mejora de la calidad asistencial: (a) las intervenciones destinadas a mejorar el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la enfermedad; (b) las intervenciones destinadas a la promoción de la salud, incluyendo las que buscan garantizar el cumplimiento del tratamiento; (c) las intervenciones para mejorar los procesos de atención de salud, por ejemplo,

asistencia a citas, notificación de resultados, o recordatorios de vacunación; (d) las intervenciones que proporcionan soporte a la investigación básica, ya sea clínica o científica, y que suele considerarse transversal a las tres anteriores.

3. *Servicios mHealth en función del tipo de participantes.* Existen fundamentalmente dos tipos de servicios: los utilizados por los pacientes y los utilizados por los profesionales médicos. Con respecto a los servicios utilizados por los pacientes, es importante destacar que estos han de diseñarse de forma que no existan limitaciones en cuanto a edad, género, etnia o morbilidad.
4. *Servicios mHealth en función de los resultados esperados.* Puede clasificarse en dos tipos de servicios: los orientados a la mejora del estado de salud del paciente, y los orientados a la mejora de algún proceso del tratamiento. (p. 1013)

Según la World Health Organization, los gobiernos han expresado su interés en la mHealth como una estrategia complementaria para el fortalecimiento de los sistemas de salud y el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio relacionados con la salud (ODM) en países de bajos y medianos ingresos. Este interés se ha manifestado en una serie de implementaciones de mHealth en todo el mundo que están proporcionando una evidencia temprana del potencial de las tecnologías móviles e inalámbricas. La mHealth está siendo aplicada en la salud materna e infantil, y en programas para reducir el impacto de enfermedades vinculadas con la pobreza, incluyendo el VIH / SIDA, la malaria y la tuberculosis (TB). Las aplicaciones de mHealth están siendo probadas en escenarios tan diversos como la mejora del acceso oportuno a los servicios e información de emergencia y de salud en general; la gestión de la atención al paciente; la reducción de la escasez de medicamentos en las clínicas de salud; mejorando el diagnóstico clínico y la adherencia al tratamiento; entre otros (2011. p. 5).

A pesar de su ya demostrado potencial, las herramientas y aplicaciones mHealth a menudo tienen problemas en la práctica. El panorama de la mHealth está compuesto por un gran número de proyectos piloto que son exitosos en una determinada locación, pero tienen dificultades al momento de ser escalados. Esto ha llevado a un escepticismo generalizado de los proyectos piloto e intervenciones mHealth a pequeña escala en muchas partes del mundo, particularmente en países de bajos ingresos. De hecho, el término "pilotitis" se ha acuñado en respuesta a la frecuente insatisfacción de los donantes y los gobiernos acerca de las intervenciones mHealth que tienen éxito en un contexto aislado, pero no se logran expandir debido a una variedad de barreras técnicas, prácticas, económicas y con mucha frecuencia institucionales y políticas (Franz-Vasdeki & Prad & Newsome & German, 2015, p. 1).

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

- Desarrollar una aplicación soportada en tecnologías móviles Android, para apoyar el préstamo de primeros auxilios, a personas lesionadas dentro de la Universidad de Cartagena.

6.2. Objetivos Específicos

- Determinar el listado de requerimientos funcionales, de acuerdo a estadísticas de accidentes en la Universidad de Cartagena, con el fin de definir qué tipo de situaciones de emergencia pueden ser tenidas en cuenta, para construir la base de datos de la aplicación móvil.
- Elaborar el diseño conceptual de la aplicación móvil, usando diagramas UML que representen el alcance, y la forma de soportar el préstamo de primeros auxilios del proyecto.
- Desarrollar la aplicación móvil de apoyo al préstamo de primeros auxilios, de acuerdo al diseño conceptual definido.
- Realizar las pruebas a la aplicación móvil, de acuerdo a los factores de calidad de un software, y los casos de emergencia que se estipularon en la etapa de análisis de requerimientos.

7. METODOLOGÍA

La app para dispositivos Android orientada al servicio de primeros auxilios en la Universidad de Cartagena fue un proyecto de investigación tipo experimental-aplicada, para diseño, desarrollo e implementación del software final, de acuerdo a los planteamientos señalados en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Las actividades requeridas para desarrollar este proyecto, fueron llevadas a cabo dentro de las instalaciones de la sede Piedra de Bolívar de la Universidad de Cartagena, y el periodo de trabajo estuvo comprendido desde Junio del año 2016 hasta Diciembre del año 2017.

Con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo principal de este proyecto, se determinaron como labores metodológicas las entrevistas y encuestas. Se escogieron estas metodologías, porque después de realizado un análisis comparativo entre las distintas técnicas de recolección de información, se llegó a la conclusión que las anteriormente nombradas constituían los enfoques más adecuados para dar cumplimiento a los objetivos de este proyecto. A continuación, se dan a conocer las distintas etapas de esta investigación, las actividades que constituyeron cada una de esas etapas, y los objetivos que se pudieron alcanzar gracias a estas.

Fase inicial: En esta fase, se hicieron las actividades necesarias para dar cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación. Primeramente, se desarrolló una encuesta online, con la ayuda de la herramienta Google Forms, sobre los dispositivos móviles de los miembros de la institución educativa y sus características. Esto se hizo con la finalidad de, justificar por qué se orientó el proyecto hacia los dispositivos móviles con el sistema. Se realizaron entrevistas a personal capacitado en cuidado de la salud de la Universidad de Cartagena para dejar estipulado que tipo de casos de emergencias podían ser tenidos en cuenta para la conformación de la base de datos de la aplicación. (Consultar anexos). También por medio de las entrevistas nombradas anteriormente, se determinaron que tipos de usuarios podían hacer uso de la aplicación y cuáles no. De esta manera, se pudieron determinar cuáles iban a ser los requerimientos funcionales del proyecto y así, se dio cumplimiento a los lineamientos que se definieron para el primer objetivo específico.

Fase de diseño: Durante la etapa de diseño, se estableció un esquema de trabajo con base en el desarrollo de un modelo arquitectónico para el sistema a construir, y con base a ese modelo determinar las posibilidades y riesgos que se pudieran presentar durante la ejecución del proyecto. Al término de esta fase se obtuvo un plan de desarrollo de software y una descripción arquitectónica para dar por terminado el segundo objetivo del proyecto.

Fase de desarrollo: En esta etapa se generó el código fuente de la aplicación, con base al diseño arquitectónico que se obtuvo en la fase anterior. Con la culminación de esta fase, se obtuvo la aplicación móvil operativa a falta de realizarle las pruebas pertinentes de calidad y de esta manera, dar por cumplido el tercer objetivo.

Fase de pruebas: El objetivo de esta fase fue la puesta en marcha de la aplicación móvil. El software fue implementado en un ambiente real de trabajo y se realizaron pruebas de caja negra sobre el mismo. Esto permitió tener una visión general del sistema desde una perspectiva funcional y revisar si se cumplieron o no con los requerimientos funcionales.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

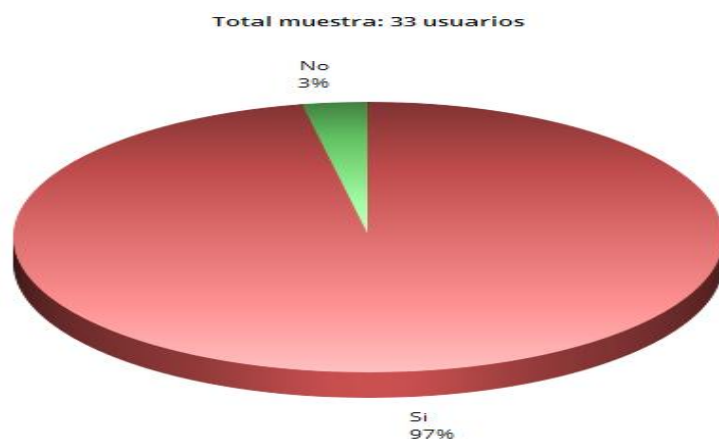
Esta investigación ha sido desarrollada con base en un enfoque donde se tiene como objetivo que la aplicación final pueda llegar al mayor número de personas posibles de manera fácil y efectiva, por lo cual se determinó que el aplicativo debía estar encaminado en un medio que fuera de uso masivo y fuera de fácil adquisición para los usuarios. Como resultado, se determinó que la investigación debía arrojar como producto final una aplicación para dispositivos Android que estuviera orientada a apoyar el préstamo de primeros auxilios a quien hiciera uso de ella.

Los resultados de la investigación están presentados, teniendo en cuenta las actividades estipuladas en la metodología, y que dieron cumplimiento a los objetivos que se plantearon. Con base en esto, se procedió inicialmente a realizar entrevistas al personal capacitado en cuidado de la salud. (Consultar anexos), sobre las estadísticas de accidentes, información de casos de emergencia y procedimientos que pueden ser tenidos en cuenta al momento de desarrollar la base de datos del aplicativo.

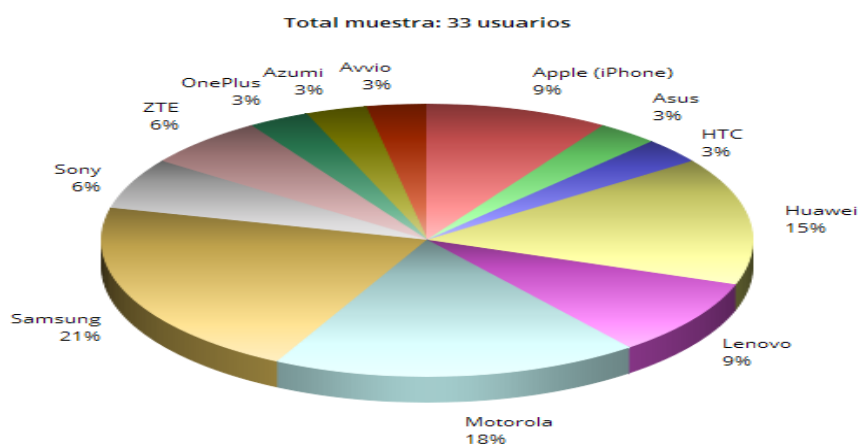
8.1. Fase inicial

Inicialmente, se desarrolló una encuesta online entre los miembros de la comunidad educativa para conocer los dispositivos móviles que poseen, y sus características. Las preguntas y respuestas fueron los siguientes:

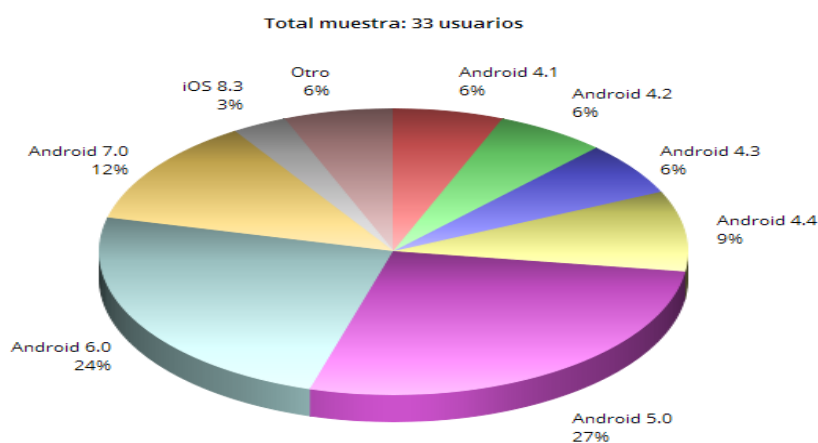
1. ¿Es poseedor usted de un teléfono inteligente?



2. ¿Qué compañía es el fabricante de su teléfono inteligente?



3. ¿Qué sistema operativo se encuentra instalado en su teléfono inteligente?



La conclusión que se pudo extraer de los resultados de la encuesta, es que un gran porcentaje de las personas que estudian o trabajan en la institución (más del 90%), tenían instalados en sus dispositivos móviles el sistema operativo Android por lo menos con la versión 4.1 del sistema. Esto permite justificar el por qué se determinó que la aplicación debía estar orientada hacia dispositivos con dicho sistema operativo instalado.

Posteriormente, se llevaron a cabo una serie de charlas y entrevistas al personal capacitado en cuidado de la salud sobre estadísticas de accidentes acontecidos en la Universidad de Cartagena. Esto se llevó a cabo con la finalidad de determinar qué casos podían ser tenidos

en cuenta para desarrollar la base de datos de la aplicación. Después de varias solicitudes a la Vicerrectoría de Bienestar Universitario, la cual es la entidad dentro de la universidad que tiene jurisdicción en el ámbito de la seguridad y cuidado de los miembros pertenecientes a la universidad, se dio el aval por parte de ellos para poder entrevistar al personal del Departamento de Salud y Seguridad Laboral, los cuales son los que se encargan de manejar las estadísticas de incidentes dentro de la universidad. Ellos explicaron que, por razones de confidencialidad y normativas, no podían dar acceso a la información de accidentes acontecidos al interior de la institución.

Luego, se le pregunto al personal del mismo departamento sobre que personal podía hacer uso de la aplicación final de este proyecto. Ellos indicaron que por cuestiones de ley (artículos 109 y 120 del Código Penal), ninguna persona que no tenga instrucción certificada de un mínimo de 60 horas debe poder prestar primeros auxilios a un accidentado, debido a que, si aplicase mal por alguna razón el procedimiento, esta persona podría agravar aún más el estado de la persona accidentada o incluso, incurrir en homicidio culposo, acarreando cargas legales para su persona y la Universidad de Cartagena. Se dejó en claro que a menos de que alguien no perteneciente a este grupo tuviera la formación y certificación oficial de préstamo de primeros auxilios, el único personal autorizado para prestar primeros auxilios al interior de la institución son las brigadas de emergencia pertenecientes a la universidad. Con base en esto, se determinó que el aplicativo final debía estar enfocado hacia las brigadas de emergencia, y la información concerniente a casos de emergencia serían los que están contemplados en las certificaciones oficiales de primeros auxilios. Durante el transcurso de esta etapa, el personal capacitado en primeros auxilios realizó una serie de sugerencias sobre características adicionales que se pudieran implementar dentro del producto final. Esto con el fin de que la aplicación tuviera un mayor valor agregado.

Los requisitos funcionales de la aplicación, de acuerdo a la encuesta y entrevistas realizados, quedaron definidos de esta forma:

Requerimientos funcionales

ID Requerimiento	Nombre Requerimiento	Actores involucrados	Descripción del requerimiento
RF01	Consultar listado de casos	Usuario	El sistema mostrara un índice donde se listarán todos los casos de emergencia cuyo procedimiento de primeros auxilios está almacenado dentro de la base de datos de la aplicación.
RF02	Consultar Solución	Usuario	El sistema ofrecerá resultados sobre una petición de búsqueda de información sobre un caso específico.
RF03	Indicar Solución	Usuario	El sistema suministrara una interfaz apropiada al usuario para que este pueda visualizar las posibles soluciones que se podría aplicar a la emergencia.
RF04	Visualizar Texto	Usuario	Consultar Instrucción Académica: Muestra información relevante y efectiva sobre cómo resolver la emergencia consultada.
RF05	Escuchar Audio	Usuario	Escuchar información de la

			solución: Escuchar en formato voz el texto que describe los pasos a seguir según la solución escogida para la emergencia.
RF06	Consultar triage por caso	Usuario	El sistema permitirá que el usuario, una vez haya consultado la información pertinente de cada caso de emergencia, pueda consultar el triage correspondiente a esa emergencia.
RF07	Consultar escalas de dolor y de conciencia.	Usuario	El sistema permitirá que el usuario pueda consultar la información correspondiente a las escalas de conciencia y dolor.
RF08	Consultar números de emergencia	Usuario	El sistema suministrará la posibilidad de que el usuario pueda consultar los números telefónicos con los cuales poder comunicarse con los servicios de emergencia.
RF09	Consultar marco legal	Usuario	El sistema permitirá que el usuario pueda verificar las reglamentaciones legales sobre las cuales está regido el

			presente trabajo
--	--	--	------------------

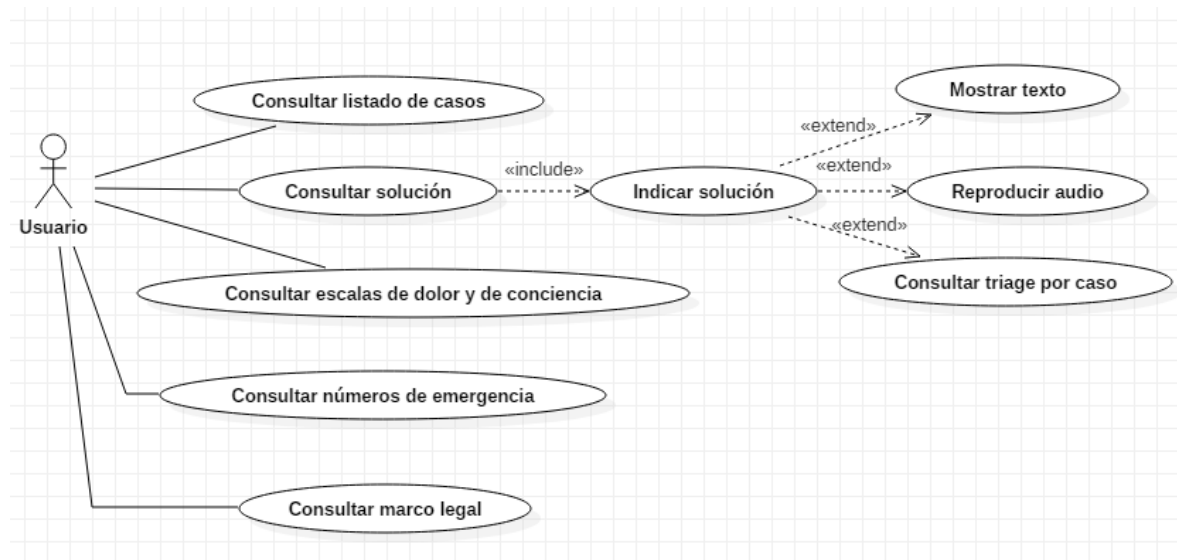
8.2. Fase de diseño

Para esta etapa de la metodología RUP implementada, se realizaron actividades correspondientes al modelo del negocio, el modelo de requisitos y el modelo de datos. Para ello, se utilizaron vistas que permitieron el análisis de todo el sistema para poder tener un concepto general de este.

8.2.1. Modelo de negocio

El modelo de negocio de la aplicación móvil fue desarrollado, en base al análisis teórico sobre cómo debería estar diseñada una aplicación Android, orientada a suministrar información y procedimientos para ser aplicados a una persona, que ha sufrido algún accidente que comprometa su integridad física.

8.2.1.1. Casos de uso mundo real



Los casos de uso se identificaron, con base al estudio teórico sobre cómo debe funcionar una aplicación móvil orientada al préstamo de primeros auxilios, con una serie de

características adicionales. Se hicieron una serie de reuniones con el personal capacitado en primeros auxilios perteneciente a la Universidad de Cartagena, y se determinaron cuales debían ser las necesidades que la aplicación debía cumplir al momento de ser terminada su desarrollo. Luego, se analizaron esas recomendaciones y se determinaron estos casos de usos aquí presentados.

El primer caso de uso presentado es el de **Consultar listado de casos**. Este caso de uso permite que el usuario pueda consultar a manera de índice, la totalidad de los casos incluidos en la base de datos de la aplicación. Con esto, se busca que el usuario tenga mayor claridad a la hora de realizar una búsqueda específica.

El segundo caso de uso presentado es el de **Consultar solución**. Se puede afirmar que de este caso se desprenden los otros tres casos, puesto que el usuario de la aplicación primero debe realizar la consulta para poder luego acceder a la solución, visualizar el texto y escuchar el audio con los pasos de la solución.

El tercer caso de uso es el de **Indicar Solución**. Este caso consiste en que, una vez llevada a cabo la consulta, el usuario solicita acceso al sistema sobre la información contenida dentro de una de las posibles soluciones a la emergencia indicada. El sistema recibe la petición y procede a mostrar en pantalla los pasos del procedimiento seleccionado.

El cuarto caso de uso es **Mostrar Texto**. Una vez se ha accedido a la solución, el usuario debe poder apreciar en formato de texto la información del procedimiento de primeros auxilios indicado. Para esto, el sistema deberá proporcionar una interfaz adecuada para esta finalidad.

El quinto caso de uso es **Reproducir Audio**. Si el usuario por alguna circunstancia, desea poder escuchar el procedimiento o simplemente desea una alternativa a leer el texto de la solución, se le ofrecerá la opción de poder escuchar una voz clara y entendible, que hará las veces de una persona que está leyendo el texto de los pasos del procedimiento. Para esto, el sistema deberá proporcionar un medio eficaz adecuada para esta finalidad.

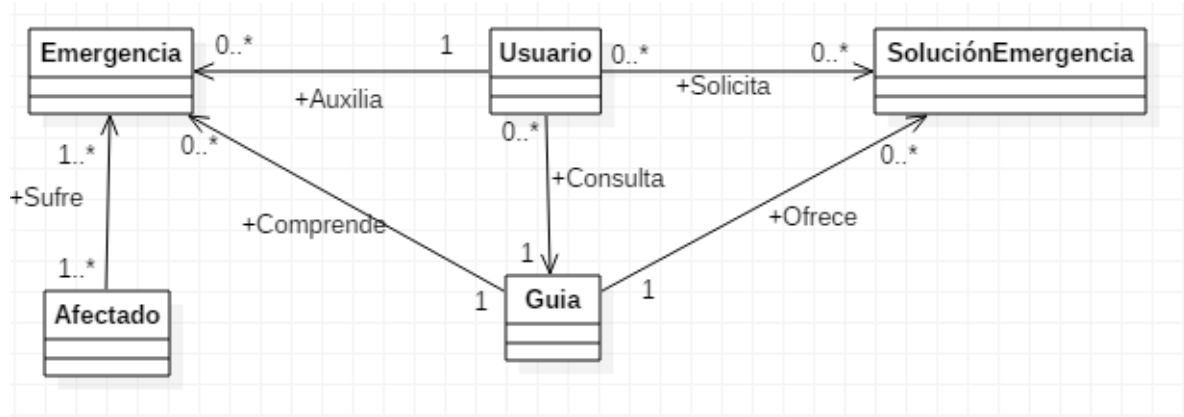
El sexto caso de uso es **Consultar triage por caso**. El usuario podrá consultar el tiempo máximo de espera para el tipo de emergencia al cual se está realizando consulta. Cada triage específica para que tipo de emergencia y condiciones se aplica dicho valor de la escala.

El séptimo caso de uso presentado es **Consultar escalas de dolor y de conciencia**. Si el usuario requiere consultar con el afectado sobre su perspectiva del dolor que está padeciendo, o necesita revisar su condición de conciencia, la funcionalidad implementada por este caso de uso le permite esto.

El octavo caso de uso es **Consultar números de emergencia**. Si el usuario no conoce los números telefónicos con los cuales poder comunicarse con los servicios de emergencia, el sistema le ofrecerá dicha información. Cabe anotar que, para el ámbito de aplicación del presente proyecto, se escogieron los números de emergencia correspondientes a la república de Colombia.

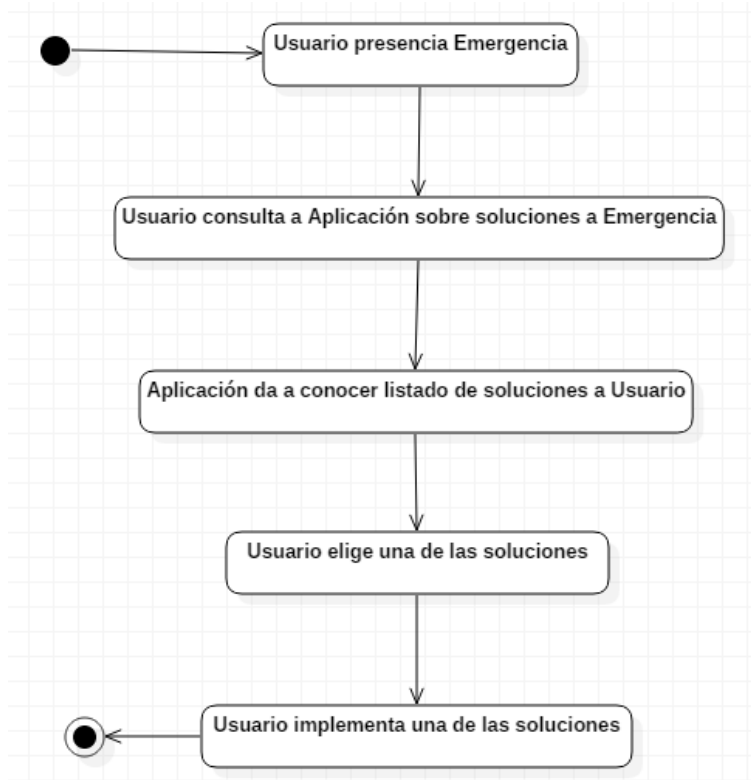
El noveno caso de uso es **Consultar marco legal**. El usuario podrá consultar las reglamentaciones legales sobre las cuales está desarrollado y operativo el presente proyecto. Se le proporciona un medio para que pueda acceder al contenido completo y actualizado de cada una de las normativas.

8.2.1.2. Modelo de dominio



El modelo de dominio presentado tiene por objetivo ilustrar cual sería el escenario más plausible donde se llegue a hacer uso de la aplicación, y los actores que intervendrían en ese proceso. Se hicieron consultas con el personal capacitado en primeros auxilios de la Universidad de Cartagena; y se llegó a la conclusión de que este era el modelo de dominio más apropiado para este proyecto.

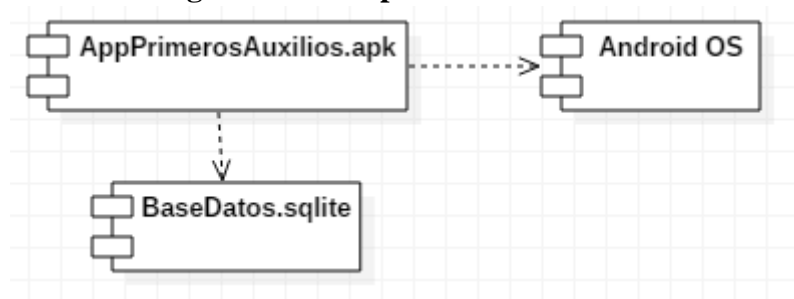
8.2.1.3. Diagrama de actividades



8.2.2. Modelo de diseño

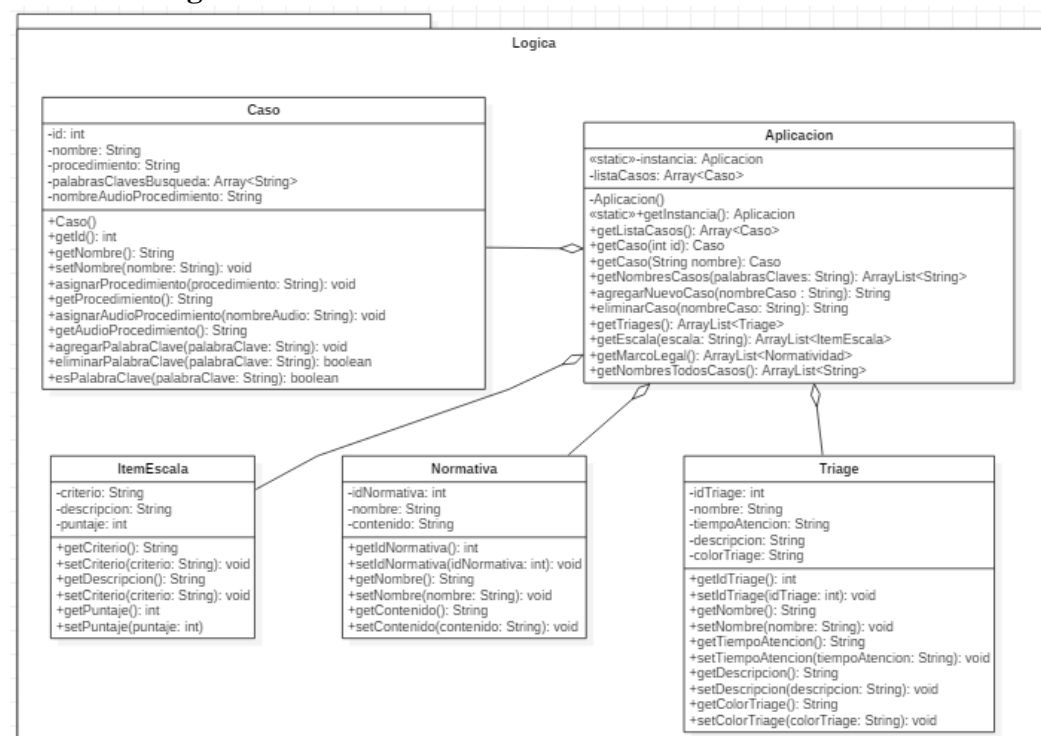
8.2.2.1. Vista Lógica

8.2.2.1.1. Diagrama de componentes



Este diagrama de componentes ilustraría la manera en que la aplicación estaría conformada, una vez instalada dentro del dispositivo Android.

8.2.2.1.2. Diagrama de clases

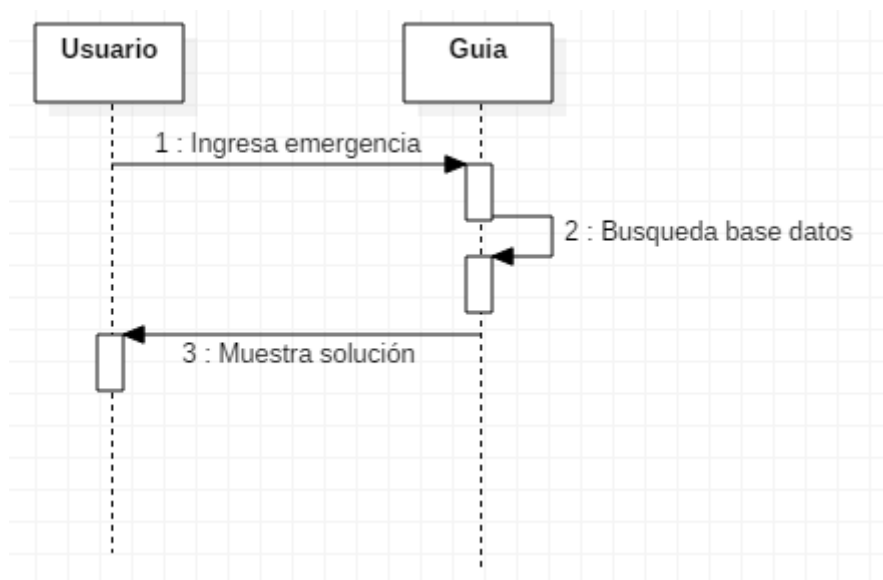


Este diagrama de clases representa las clases que conforman el modelo de negocio, en el cual está basado la aplicación móvil. Se usó el patrón de diseño Singleton para el diagrama en la clase Aplicación, debido a que es necesario el hecho de que solo haya una instancia creada en un momento determinado para esta clase. Si no se hiciera de esta forma, se presentarían problemas y conflictos entre las dos o más instancias de esta clase que hubiese al tiempo, y en definitiva el producto final no sería de calidad.

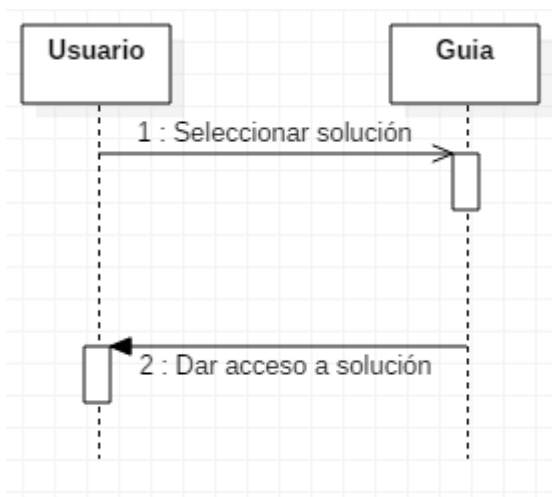
8.2.3. Vista de procesos

8.2.3.1 Diagrama de secuencia

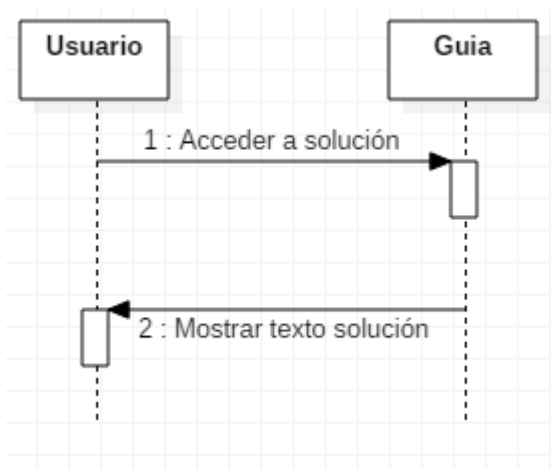
Caso de Uso Consultar Solución



Caso de Uso Indicar Solución



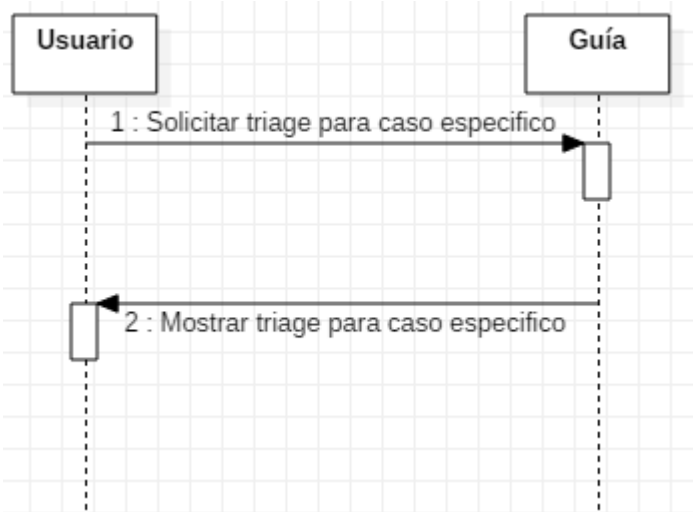
Caso de Uso Visualizar Texto



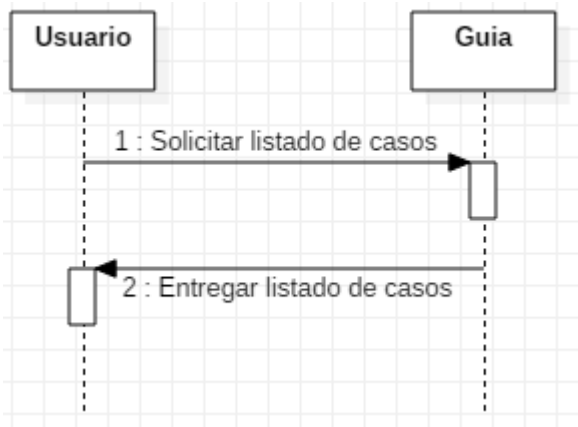
Caso de Uso Escuchar Sonido



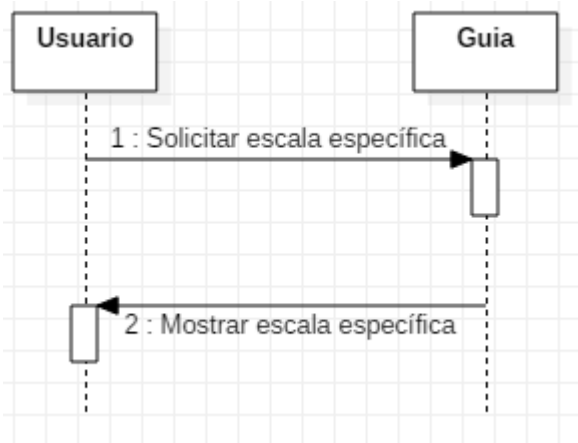
Caso de Uso Consultar Triage Por Caso



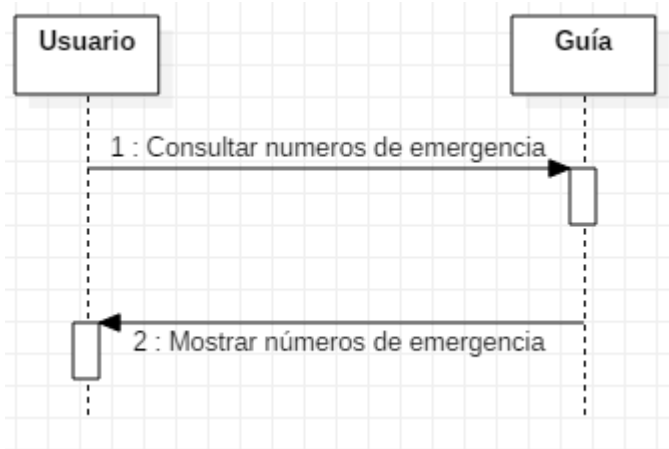
Caso de Uso Consultar Listado De Casos



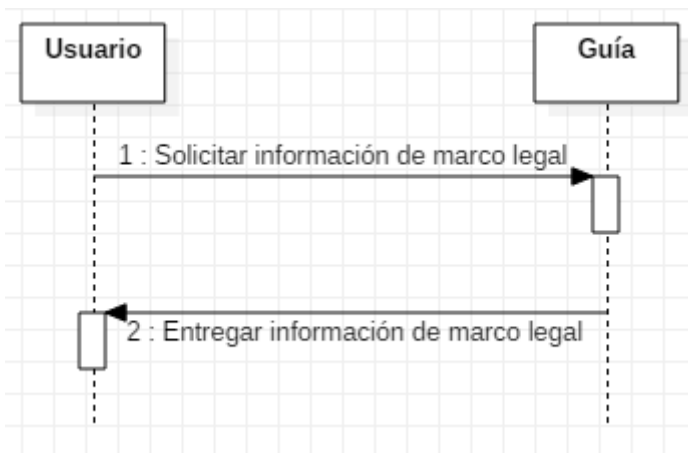
Caso de Uso Consultar Escalas de Dolor y Conciencia



Caso de Uso Consultar Números de Emergencia

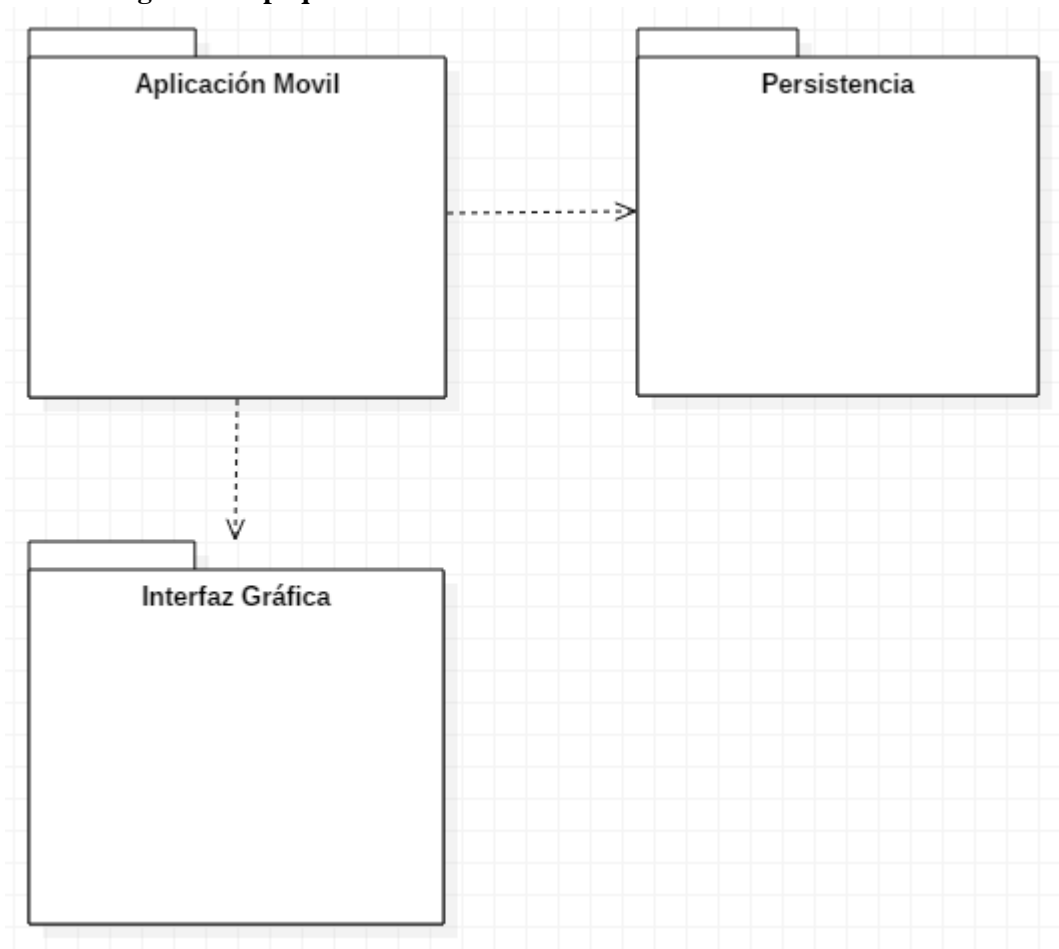


Caso de Uso Consultar Marco Legal



8.2.4. Vista de Desarrollo

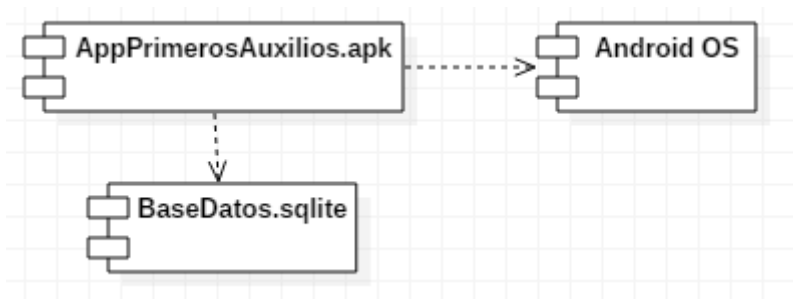
8.2.4.1. Diagrama de paquetes



8.2.4.2. Diagrama de componentes

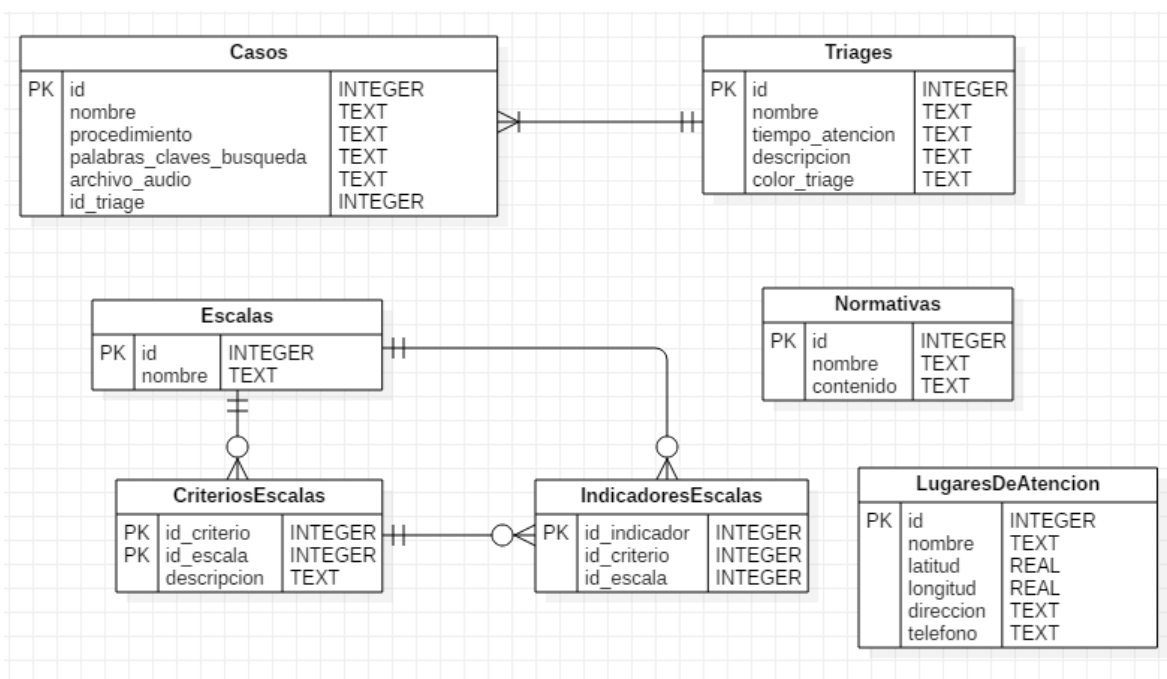


8.2.5. Vista de Despliegue



8.2.3 Modelo de datos

El siguiente modelo describe la estructura de la base de datos de la aplicación.



8.3. Fase de desarrollo

A continuación, se describen las herramientas de desarrollo utilizadas para la construcción de la aplicación.

Entornos de desarrollo:

- Android Studio versión 2.3.3
- DB Browser for SQLite versión 3.10.1

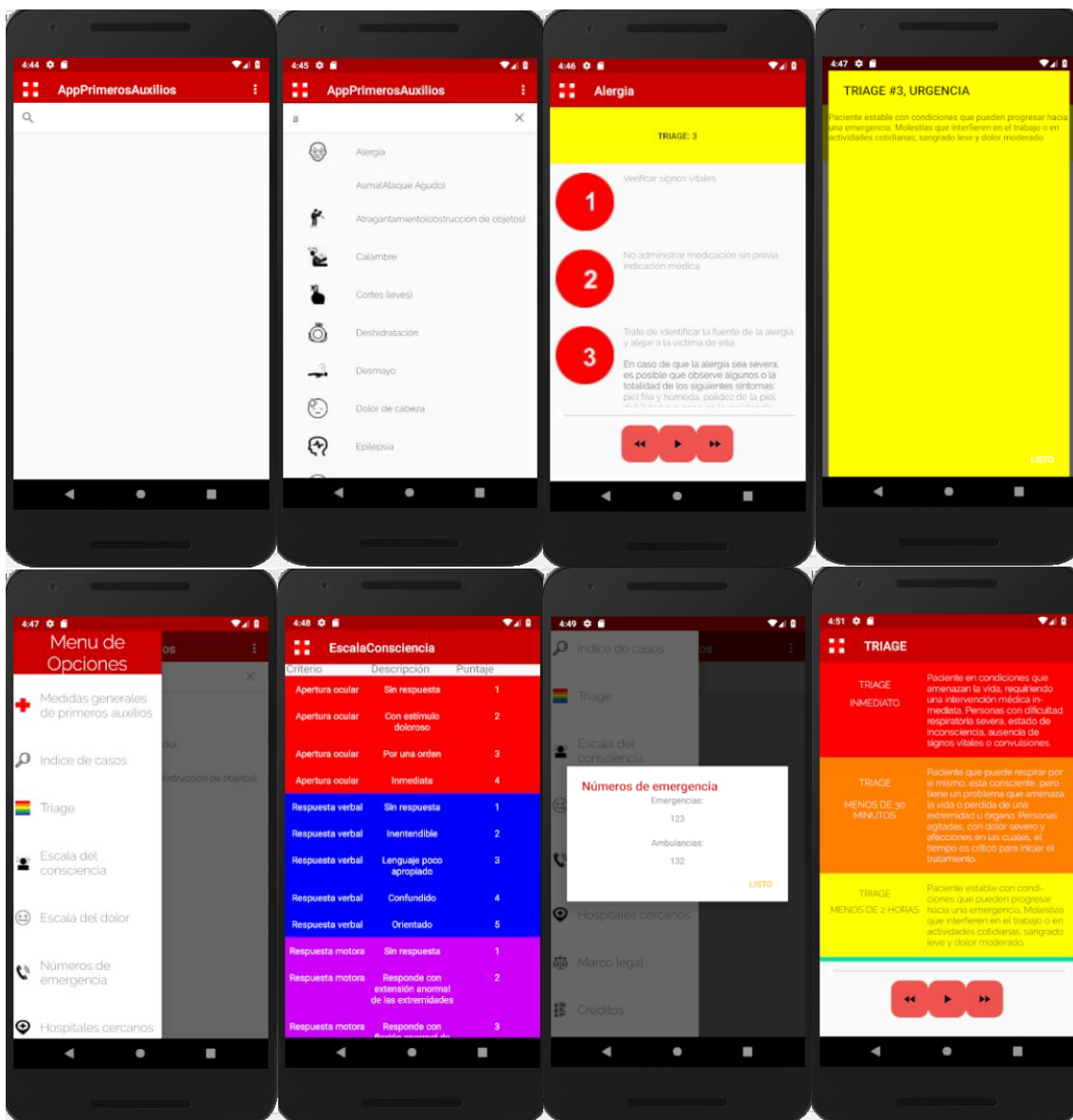
El funcionamiento básico de la aplicación es el siguiente: Cuando el usuario ejecuta la aplicación, se le dirige a una primera pantalla donde se visualiza el logotipo de la Universidad de Cartagena, junto a un logotipo que indica que es una aplicación relacionada con el cuidado de la salud. Luego, pasara a la pantalla de búsqueda, donde podrá ingresar palabras claves que tengan que ver con el caso que desea buscar. Por ejemplo, en caso de buscar información para tratar un golpe de calor, el usuario al ingresar las palabras “golpe de calor” se le mostrará un listado de posibles casos, dentro del cual aparecerá hipertermia, que es el caso general que abarca la emergencia del golpe de calor. Posteriormente, al pulsar la opción de hipertermia, se le redirigirá a una nueva pantalla dentro de la aplicación donde se podrá visualizar los primeros auxilios a prestar en caso de que una persona sufra un golpe de calor. Dentro de esta pantalla, tendrá la opción de visualizar el texto y también escuchar el audio con las instrucciones suministradas para el procedimiento de esa emergencia. El usuario luego puede regresar a la pantalla principal de búsqueda y buscar información de otros casos.

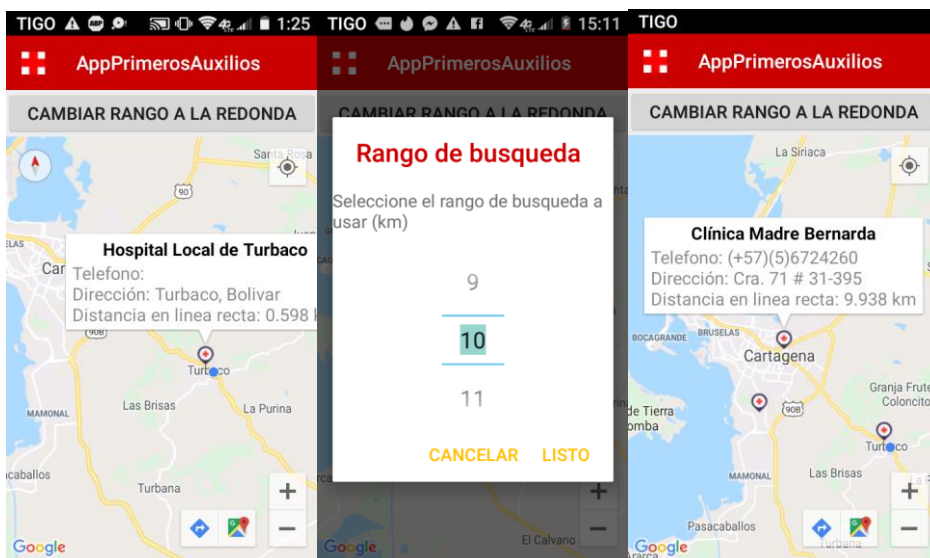
Como valor agregado a la solución, se desarrolló una opción apoyada en la API Google Maps de la multinacional Google LLC, para poder encontrar los hospitales y centros de salud más cercanos, basados en un rango, al lugar donde se encuentra el dispositivo que ejecuta la aplicación.

Para el diseño de la interfaz de usuario se utilizaron páginas XML, que son las que permiten definir la presentación de la aplicación ante el usuario final. La aplicación fue desarrollada con el lenguaje JAVA para Android; y se hizo uso de la tecnología SQLite para crear la base de datos de la que se alimenta la aplicación.

A continuación, se muestra el aspecto de algunas pantallas de la aplicación.

Imágenes de la aplicación:





9. CONCLUSIONES

El desarrollo de la aplicación de soporte para el préstamo de los primeros auxilios dentro de la Universidad de Cartagena, se puede considerar una herramienta significativa dentro de los estándares de calidad y mejora constante que se manejan al interior de la institución. Para este cometido, se han analizado y estudiado la manera de desarrollar la aplicación, haciendo uso de tecnologías actualizadas, que sean de fácil utilización para las personas a las que está destinada esta solución, y teniendo muy en cuenta el rol que el usuario final tiene dentro del proyecto.

En el transcurso de la realización de este proyecto, se dio cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos que se estipularon, y así se alcanzó de manera satisfactoria el objetivo general. La investigación se llevó a cabo de esta forma:

En la fase inicial, se dio por cumplido el objetivo específico: Determinar el listado de requerimientos funcionales, de acuerdo a estadísticas de accidentes en la Universidad de Cartagena, con el fin de definir qué tipo de situaciones de emergencia pueden ser tenidas en

cuenta, para construir la base de datos de la aplicación móvil. Se realizó una encuesta online, con la finalidad de justificar porque la aplicación debe estar orientada hacia los dispositivos móviles Android. Luego, se llevaron a cabo entrevistas con el personal del departamento de Salud y Seguridad Laboral de la Universidad de Cartagena, y con estos se llegó a la conclusión de que debido a que la ley así lo obliga, la aplicación solo puede ser manejada por personal capacitado y certificado en el préstamo de primeros auxilios. No fue posible hacer las consultas de las estadísticas de accidentes, por el motivo de que estas estadísticas son una información confidencial que, por motivos de seguridad no puede ser develada al público. Por último, se definieron los requisitos funcionales de la aplicación con base en lo anteriormente explicado. Cabe mencionar que posterior a la culminación de esta etapa, el personal de Salud y Seguridad Laboral de la Universidad de Cartagena realizó una serie de sugerencias adicionales al proyecto, como la inclusión de la clasificación del triage en la base de datos de la aplicación, las escalas de conciencia y dolor, los números de emergencia y los hospitales cercanos a la localización del incidente. Estas características adicionales se consideran valor agregado y están totalmente funcionales en el proyecto.

En la fase de diseño, se le dio cumplimiento al objetivo específico: Elaborar el diseño conceptual de la aplicación móvil, usando diagramas UML que representen el alcance, y la forma de soportar el préstamo de primeros auxilios del proyecto. Se realizó el modelado del sistema y se dejaron estipulados los esquemas que debían ser representados en el código fuente.

En la fase de desarrollo, se dio cumplimiento al objetivo específico: Desarrollar la aplicación móvil de apoyo al préstamo de primeros auxilios, de acuerdo al diseño conceptual definido.

Por último, en la fase de pruebas se hizo el despliegue de la aplicación móvil en un ambiente real de trabajo. También se realizaron las pruebas de calidad para dar cumplimiento con el objetivo específico: Realizar las pruebas a la aplicación móvil, de acuerdo a los factores de calidad de un software, y los casos de emergencia que se estipularon en la etapa de análisis de requerimientos.

Desde un punto de vista personal, el desarrollo de la aplicación móvil de primeros auxilios ha permitido la consecución de dos logros importantes. El primero es que se ha implementado una tecnología de alcance masivo como un dispositivo móvil, para que el mayor número posible de personas puedan hacer uso de esta herramienta. El segundo logro es el de poder participar de una iniciativa novedosa que aporta soluciones reales a la institución que ha formado al desarrollador de este proyecto. Es motivo de satisfacción para el investigador, el poder dejar un legado en la Universidad de Cartagena y poder devolver de cierta manera la inversión de tiempo y esfuerzo que la institución ha hecho en él.

Como resultado inesperado se resalta que, al momento de consultar al personal capacitado en primeros auxilios de la Universidad de Cartagena, se encontró que las prácticas de primeros auxilios solo pueden ser implementadas por personal certificado en estos conocimientos, como puede ser un brigadista, un paramédico o un enfermero. Esto con el fin de evitar procedimientos mal aplicados por personas sin la debida preparación, y así no incurrir en un delito castigado por la ley colombiana. Esto ocasionó que el alcance de uso y aplicación del proyecto fuera cambiado al limitarse únicamente al personal capacitado y certificado en primeros auxilios.

También cabe resaltar, que hubo la necesidad de limitar el directorio de hospitales y centros de salud, en la opción hospitales cercanos solamente a la ciudad de Cartagena. Esto debido a que, por temas de costos adicionales, no se pudo implementar la API Google Places que permitiese abarcar una mayor área geográfica, como bien pudiera ser la totalidad del territorio colombiano. Hubo necesidad de idear una alternativa que, si bien no fue la más ideal, permitió que se pudiese incluir esta opción de valor agregado en la entrega final. Fundamentalmente, se desarrolló un agregado en la base de datos de la aplicación, para que esta incluyese los datos tales como latitud y longitud de centros hospitalarios de la ciudad de Cartagena; y mostrar estos puntos en forma de marcadores en una implementación de la API Google Maps.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda que el usuario de la aplicación de este proyecto, tenga formación certificada y avalada de atención en primeros auxilios. Si no cuenta con estas competencias, debe abstenerse de realizar procedimientos en personas lesionadas, haciendo uso de la aplicación. Corre el riesgo de incurrir en conductas punibles por las leyes 9 de 1979, 100 de 1993; y resoluciones 2400 de 1979 y 1016 de 1989.

Como se hizo mención anteriormente, se limitaron aspectos tales como el directorio de hospitales y centros de atención disponibles en la opción de hospitales cercanos. Esto debido a que, como se explicó con anterioridad hubo inconvenientes en materia de costos adicionales para poder implementar una solución que abarcara una mayor área geográfica. En una posterior ampliación de este proyecto, se recomienda que se realice un abono económico a la empresa Google LLC, para poder implementar en el marco de esta opción del proyecto la API Google Places. Esta API permite de una manera más efectiva y simple, la localización de los centros hospitalarios de una determinada región en una instancia de Google Maps. Y por supuesto, se facilitaría que la aplicación pudiera ser escalada a un mayor espacio geográfico que el de la ciudad de Cartagena.

11. BIBLIOGRAFÍA

Pande, V., Ali, S. M., Kumar, S., & Goyal, P. (2014, February). *Automated first aid and medication system for burn victims*. In Advance Computing Conference (IACC), 2014 IEEE International (pp. 623-627). IEEE.

Carrillo-Larco, R. M., Shu-Yip, S. B., & Pérez-Lu, J. E. (2015). Aplicación académica de mensajes de texto en un curso de primeros auxilios: estudio piloto en una universidad privada de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(2), 278-282.

Dianty, R. E., Azhari, A. M., Hakim, M., Kuswardayan, I., Yuniarti, A., & Herumurti, D. (2015, September). *First aid simulation game with finite state machine model*. In Information & Communication Technology and Systems (ICTS), 2015 International Conference on (pp. 157-162). IEEE.

García, C. A. G., & Medina, J. V. (2014). Sistema de pulsioximetría y capnografía para dispositivos móviles Android. *Revista Ingeniería Biomédica*, 8(15).

Ramírez, J. A. (2016). Capítulo 14. Telemedicina y telesalud en falla cardíaca. ¿Es una alternativa? *Revista Colombiana de Cardiología*, 23, 59-61.

Tejero Fernández, J., & Fernández, J. T. (2012). *Primeros auxilios (MF0272_2)* (No. 61 610.8). e-libro, Corp.

Gutierrez, E., & Gómez, J. L. (2009). *Primeros auxilios*. España: Edimex.

Cruz Roja Colombiana. (2014). *Primeros Auxilios*. Bogotá, Colombia. Recuperado de

Vázquez, J. M. C. (2010). *Primeros Auxilios (2da Edición)*. Ideaspropias Editorial SL.

RCP BÁSICA Y PRIMEROS AUXILIOS. (n.d). [EN LINEA]. Consultado: [25, Marzo, 2016] Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=ypvZM1hEeiUC&printsec=frontcover&dq=rcp+basica+y+primeros+auxilios&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjEwYymsOvLAhUBmh4KHT4JAoEQ6AEIJDAA#v=onepage&q=rcp%20basica%20y%20primeros%20auxilios&f=false>

Morales, P. Á. G. (2006). *Primeros auxilios en animación deportiva*. Wanceulen SL.

Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. José Vittone—Javier Cuello

Vique, R. R. (2012). *Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles*.

Blanco, P., Camarero, J., Fumero, A., Warterski, A., & Rodríguez, P. (2009). Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles. Introducción al desarrollo con Android y el iPhone. *Dr. en Ing. Sist. Telemáticos*, 1-30.

Adibi, S. (Ed.). (2015). *Mobile Health: A Technology Road Map* (Vol. 5). Springer.

Ramos Lopez, Javier; Soguero Ruiz, Cristina; Mora Jimenez, Inmaculada; Rojo Alvarez, Jose Luis; Cabo Salvador, Javier. (2014). *mHealth y su impacto en la calidad asistencia*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

World Health Organization, (2011). *mHealth: New horizons for health through mobile technologies*. *World Health Organization*, 66-71

Franz-Vasdeki, J., Pratt, B. A., Newsome, M., Germann, S. (2015). Taking mHealth solutions to scale: enabling environments and successful implementation. *Journal of Mobile Technology in Medicine*, 4(1), 35-38.

ANEXOS



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Acreditación Institucional de Alta Calidad
Resolución 2583 del 26 de febrero de 2014. Ministerio de Educación Nacional

Cartagena de Indias D. T y C. 22 de marzo de 2017

Doctora
ZORAYA RODRIGUEZ ESCOBAL
Jefe Sección Salud y Seguridad Laboral
Universidad de Cartagena.

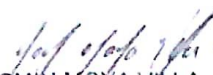
Cordial Saludo:

El estudiante de decimo semestre Daniel Carrillo Herrera con código estudiantil 0221110023, del Programa Ingeniería de Sistemas, está desarrollando el Trabajo de Grado "APLICACIÓN MÓVIL PARA DISPOSITIVOS ANDROID ORIENTADA A APOYAR EL PRESTAMO DE PRIMEROS AUXILIOS EN LA UNIVERSIDAD DE CARATGENA", dirigido por la docente Yasmin Moya Villa.


Para el desarrollo de este proyecto, es necesario recolectar información relacionada con su área de trabajo en la Universidad, por lo que respetuosamente se solicita el favor de facilitar el acceso a las estadísticas de accidentes ocurrido en la Universidad de Cartagena desde cierto intervalo de tiempo hasta la fecha. Esta información tendrá un uso confidencial y académico.

Agradezco nos pueda facilitar dicha información o contactarnos con la persona o unidad correspondiente.

Atentamente,


YASMIN MOYA VILLA
Directora del Proyecto
Docente Tiempo completo


DANIEL CARRILLO HERRERA
Estudiante Investigador


Vo. Bo. DAVID FRANCO BORRÉ
Director
Programa Ingeniería de Sistemas



Facultad de Ingeniería – Programa Ingeniería de Sistemas
Piedra de Bolívar – Av. Del Consulado, Calle 93 No. 48-152 – Barrio Plus CH 309-310
Teléfono: 675-2040 Ext: 227 – 228 – 229
E-mail: progistemas@unicartagena.edu.co
Cartagena de Indias, D.T. y C. – Colombia

SSL
concedido
23/3/17
2:06 PM

Cartagena de Indias D.T. y C., 29 de Agosto de 2017

Doctor:
MIGUEL CAMACHO MANJARREZ
Vicerrector de Bienestar Universitario.

Cordial Saludo.

En el Programa Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería, se está desarrollando el trabajo de grado titulado "APLICACIÓN MÓVIL PARA DISPOSITIVOS ANDROID ORIENTADA A APOYAR EL PRESTAMO DE PRIMEROS AUXILIOS EN LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA", por el estudiante de décimo semestre Daniel José Carrillo Herrera, identificado con el código 0221110023 y dirigido por la Ingeniera Yasmín Moya Villa. Para el buen desarrollo de este proyecto, es necesario recolectar información relacionada con el departamento de Salud y Seguridad Laboral de la Universidad, el cual se encuentra bajo la jurisdicción de la vicerrectoría que usted preside; esta labor consiste en la consulta de estadísticas de accidentes sucedidos a estudiantes, docentes y demás personal dentro de las instalaciones de la Universidad de; por lo cual comedidamente se solicita el acceso a la información descrita anteriormente. Esta información tendrá un uso totalmente confidencial y sólo será usada en el marco del desarrollo de este proyecto, el cual está adscrito al grupo de investigación GIMATICA de la Universidad de Cartagena.

Agradezco nos pueda suministrar esta información o contactarnos con la persona o unidad correspondiente.

Atentamente,


Daniel Carrillo Herrera
Estudiante.

David Franco Borja
Director Programa Ingeniería de Sistemas.




Yasmín Moya Villa
Directora del Proyecto
VICERRECTORIA DE BIENESTAR
UNIVERSITARIO
05 SET. 2017
Kafra O. 11:20 am
RECIBIDO



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Evaluación de la aplicación final para la tesis de grado "App para dispositivos móviles orientada al préstamo de primeros auxilios en la Universidad de Cartagena".

1. DATOS DEL EVALUADOR:

NOMBRE COMPLETO: Marcela Patricia Gonzalez Sosa

CARGO: Medica Especialista en Salud Ocupacional

2. PREGUNTAS

	SATISFECHO	MODERADAMENTE SATISFECHO	INSATISFECHO
1. La información que entrega la aplicación es confiable	✓		
2. La información que entrega la aplicación me es útil para aplicar primeros auxilios.	✓		
3. La manera en que la aplicación entrega la información solicitada es pertinente y acertada.	✓		
4. El desempeño de la aplicación al momento de ser usada es óptimo.	✓		
5. La funcionalidad de la aplicación apoya de manera eficiente los procesos realizados por el departamento de salud	✓		

	y seguridad laboral			
6	La búsqueda de información en la aplicación es sencilla.	✓		
7	El aspecto visual de la aplicación es estético y facilita la usabilidad de la misma.	✓		
8	Es sencillo aprender a utilizar la aplicación.	✓		
9	Es recomendable el uso de la aplicación a otros agentes encargados de aplicar primeros auxilios.	✓		
10	En general, el valor agregado de la aplicación es satisfactorio.	✓		

Calificación Final de 1 a 5 5

3. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DEL EVALUADOR

Ninguna.

Maribel González
Firma del Evaluador



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Evaluación de la aplicación final para la tesis de grado "App para dispositivos móviles orientada al préstamo de primeros auxilios en la Universidad de Cartagena".

1. DATOS DEL EVALUADOR:

NOMBRE COMPLETO: German Villalobos R.
CARGO: Técnico

2. PREGUNTAS

	SATISFECHO	MODERADAMENTE SATISFECHO	INSATISFECHO
1. La información que entrega la aplicación es confiable.	✓		
2. La información que entrega la aplicación me es útil para aplicar primeros auxilios.	✓		
3. La manera en que la aplicación entrega la información solicitada es pertinente y acertada.	✓		
4. El desempeño de la aplicación al momento de ser usada es óptimo.	✓		
5. La funcionalidad de la aplicación apoya de manera eficiente los procesos realizados por el departamento de salud.	✓		

6	y seguridad laboral.			
6	La búsqueda de información en la aplicación es sencilla.	✓		
7	El aspecto visual de la aplicación es estético y facilita la usabilidad de la misma.	/		
8	Es sencillo aprender a utilizar la aplicación.	✓		
9	Es recomendable el uso de la aplicación a otros agentes encargados de aplicar primeros auxilios.	/		
10	En general, el valor agregado de la aplicación es satisfactorio.	✓		

Calificación Final de 1 a 5 4

3. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DEL EVALUADOR

Firma del Evaluador

