

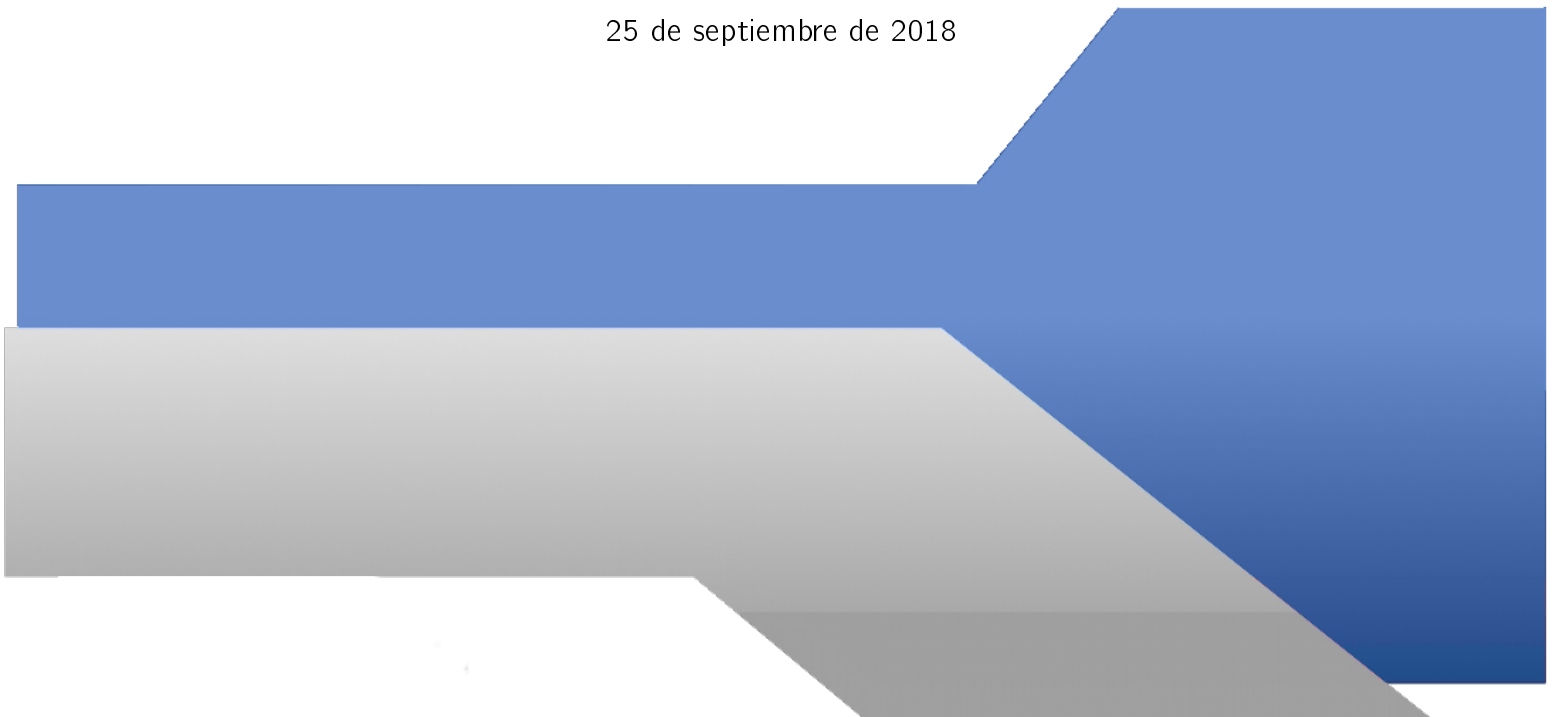
# Documento Técnico Etapa 1

Asistente Móvil para el Seguimiento de Tratamientos Médicos  
(Rem-Pills)



Instituto Politécnico Nacional  
Escuela Superior de Cómputo

25 de septiembre de 2018





---

## Índice general

---

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes . . . . .	1
1.2. Objetivo . . . . .	2
1.3. Problemática . . . . .	2
1.4. Solución propuesta por otras aplicaciones . . . . .	3
1.5. Solución propuesta . . . . .	5
1.6. Referencias . . . . .	5
<b>2. Sistema de Seguimiento de Tratamientos Médicos por medio de un Dispositivo Móvil</b>	<b>9</b>
2.1. Arquitectura . . . . .	9
2.2. Módulos . . . . .	11
2.3. Requerimientos . . . . .	11
2.4. Procesos . . . . .	13



---

## Índice de figuras

---

2.1. Arquitectura . . . . .	9
2.2. Proceso medico en la actualidad . . . . .	13
2.3. Proceso medico con ayuda de la aplicación . . . . .	14



### 1.1. Antecedentes

Para la OMS (Organización Mundial de la Salud) enfermedad es la alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible.

Para el Diccionario Médico Teide una enfermedad se le llama al conjunto de alteraciones morfológico estructurales que se producen en organismo como consecuencia de un agente morbígeno interno o externo, contra el cual el organismo no tiene la capacidad de oponerse o no consigue enfrentarlo con la suficiente fuerza.

Como podemos notar, existen diversas definiciones para el concepto de la enfermedad pero todas ellas convergen en que es una alteración o rompe la armonía del bienestar ya sea a nivel molecular, corporal, mental, emocional o espiritual. Estas enfermedades cuentan con una amplia clasificación:

- Enfermedades infecciosas: Destacadas por la presencia de bacterias, virus y hongos.
- Enfermedades congénitas: Adquiridas en el momento de la gestación del embrión.
- Enfermedades hereditarias: Su característica principal es la transmisión de generación a generación.
- Enfermedades auto-inmunes: El sistema inmunológico deja de reconocer ciertas células del propio organismo.
- Enfermedades neurodegenerativas: Desordenes cognitivos producidos por la disminución de neuronas
- Enfermedades mentales: Alteraciones y trastornos cerebrales causados por desordenes químicos.
- Enfermedades metabólicas: Perturbaciones o alteraciones en el metabolismo

Para poder combatir esta amplia variedad de enfermedades toman protagonismo los medicamentos que a partir de 1940 se empiezan a producir en masa.

Un medicamento se puede entender como toda sustancia o combinación de sustancias poseedoras de propiedades para el tratamiento, prevención de enfermedades o para el alivio de los síntomas. Al tener un

amplio espectro de enfermedades también hay una gran variedad de medicamentos, que atacan distintos problemas de diversas maneras. Los medicamentos que se tienen son:

- Analgésicos: Grupo de tipos de medicamentos en donde se encuentran todos los fármacos que tienen como finalidad aliviar el dolor físico. estos medicamentos pueden ser divididos en dos grandes familias los opiáceos (no esta permitida la automedicación) y los no opiáceos.
- Antiácidos y antiulcerosos: Su principal característica es la disminución de las secreciones gástricas. Si disminuye la acidez, se previene la aparición de úlceras.
- Antialérgicos: Se agrupan fármacos que tienen la finalidad de combatir los efectos negativos de las reacciones alérgicas o la hipersensibilidad
- Antidiarreicos y laxantes: Los antidiarreicos tienen como funcionalidad detener los efectos de la diarrea. Los laxantes al contrario de los antidiarreicos su principal función es el de aumentar el movimiento intestinal
- Antiinfecciosos: Los medicamentos antiinfecciosos se pueden dividir en 4:
  - antibiotico: Su aplicación es contra bacterias.
  - antifúngicos: Su aplicación es contra los hongos.
  - antivirales: Su aplicación es contra los virus.
  - antiparasitarios: Su aplicación es contra parásitos.
- Antiinflamatorios: Reduce la inflamación.
- Antipiréticos: Son los medicamentos encargados de bajar la fiebre.
- Antitusivos y mucolíticos: Los medicamentos antitusivos son los encargados en reducir la tos que no libre la mucosidad, al contrario los mucolíticos son los encargados de ayudar a la correcta respiración.

Los medicamentos tienen que ser administrados y recomendados por un profesional de la salud, en donde te suministrara un tratamiento medico en el entendido de que un tratamiento es un conjunto de procedimientos higiénicos, farmacológicos y de rehabilitación que son recetados por un profesional de la salud para el bienestar del paciente.

## 1.2. Objetivo

Analizar, diseñar y desarrollar un asistente móvil que permita ayudar al usuario a llevar un mejor control de sus tratamientos médicos por medio de recordatorios y notificaciones que auxilien a dar un correcto seguimiento, además de notificar cuando el medicamento de dicho tratamiento esté por terminarse para que el usuario tenga la oportunidad de adquirirlo.

## 1.3. Problemática

La problemática a la que nos enfrentamos en este trabajo terminal es la complejidad de crear recordatorios que nos ayuden a seguir los tratamientos médicos, ya que por la complejidad de seguirlos al pie de la letra son abandonados de forma parcial o completa.

Carlos Baños vicepresidente para latinoamerica de los laboratorios Eli Lilly informo que cuatro de diez



pacientes que se encuentran en un tratamiento medico lo abandonan de forma parcial o completa [1]. En consecuencia a esta mala practica y de acuerdo con la OMS(Organización Mundial de la Salud) [2] el incumplimiento en un tratamiento medico causa:

- Poca o nula obtención de lo beneficios de los medicamentos.
- Efectos secundarios no esperados.
- Aumenta la probabilidad de resistencia que pueden tener las bacterias, virus, hongos o parásitos a los medicamentos recetados.

El informe se elaboró teniendo en cuenta una amplia gama de trastornos crónicos y de factores de riesgo, y buscando los puntos comunes entre ellos [3]. Las principales causas para que un paciente abandone su tratamiento de forma parcial o completa de acuerdo a un trabajo doctoral del doctor **Pablo Herrera Salinas** [4] son las siguientes:

- Negación a estar enfermos: Los pacientes son renuentes a la idea de estar enfermos, creyendo que solo la gente débil o vieja se enferma.
- Baja calidad de vida: Los pacientes creen que el seguir un tratamiento hará que su calidad de vida sea deplorable.
- Miedo por efectos secundarios o adicción: Los pacientes tienen miedo de los efectos secundarios que según ellos podrían ocasionar ó que se vuelvan adictos a los medicamentos.
- Alejarse de sus círculos sociales: Para los pacientes el seguir un tratamiento significa .obligar.<sup>a</sup> que los demás coman sin sal o que puedan ser excluidos de eventos sociales por sus restricciones.
- Dejar de ser independientes: A los pacientes les da miedo volverse dependientes de su tratamiento o vivir con demasiadas prohibiciones.
- Depresión: Los pacientes creen que no vale la pena seguir el tratamiento ya que tienen la sensación de que no sirve de nada o que es una tarea demasiado difícil.
- Creencias: Muchos de los pacientes por las creencias religiones y sobre el entorno de la vida que tienen deciden no seguir al cien por ciento el tratamiento.

## 1.4. Solución propuesta por otras aplicaciones

En la tabla 1.1 se muestran las aplicaciones que están enfocadas al ámbito de la salud y que intentan cumplir con la problemática planteada pero que ninguna de ellas cumple.

Aplicación	Multiplataforma	Notificaciones de Medicamentos	Alertas a contactos de Emergencia	Información de Medicamentos	Múltiples perfiles	Historial de Medicamentos	Captura de tratamiento
RecuerdaMed	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Dosecast	Sí	Sí	No	No	No	Sí (Solo Premium)	Sí
Medisafe	Sí	Sí	No	No	Sí (Solo Premium)	No	Sí
PillManager	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí
PharApp	Sí	No	No	Sí	No	No	No
Capzule	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí
Andaman7	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí
GenieMD	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí
Rem-Pills	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 1.1: Soluciones propuestas por otras aplicaciones

- **RecuerdaMed:** Es una app que sirve como recordatorio para mejorar la cumplimentación del tratamiento sobre todo de pacientes crónicos polimedicados. Posibilita al paciente, o la persona que lo cuida, llevar un control exhaustivo de la medicación que está tomando, sin embargo, no cuenta con información de los medicamentos ni guarda el historial de los medicamentos del paciente. Es una aplicación difícil de manejar porque su interfaz no es intuitiva.
- **Dosecast:** Es una aplicación de administración de medicamentos en la cual, podrá registrar su tratamiento médico para recordar tomar la medicación correcta. Esta aplicación no cuenta con alertas a contactos de emergencia, información de los medicamentos, tampoco es capaz de manejar múltiples perfiles. La aplicación si maneja un historial de medicamentos pero únicamente en su versión Premium que tiene un costo de 59.00 pesos al mes, lo cual muchas veces es un impedimento económico para el usuario.
- **Medisafe:** Medisafe es una aplicación que ayuda a resolver el problema de incumplimiento de la medicación pero no cuenta con un servicio de alertas a contactos de emergencia ni se puede guardar la información adicional de los medicamentos. Esta aplicación cuenta con el servicio de múltiples perfiles en su versión Premium que tiene un costo de 89.00 pesos al mes, lo cual muchas veces es un impedimento económico para el usuario.
- **PillManager:** Esta aplicación sirve como un recordatorio de dosificación de medicamentos pero no cuenta con un servicio de notificaciones de medicamentos para el usuario, un servicio de alertas a contactos de emergencia, no se puede guardar la información de los medicamentos y no es capaz de manejar múltiples perfiles. La interfaz de esta aplicación tiene iconos que se pueden entender fácilmente pero entre tantas opciones es fácil confundirse al querer hacer la captura de un tratamiento médico.
- **PharApp:** Es una aplicación que impulsa la adherencia del paciente al tratamiento farmacológico prescrito con independencia del tipo de medicamento y su forma de administración, sin embargo, no cuenta con un servicio de notificaciones de medicamentos para el usuario ni de alertas a los contactos de emergencia. Como esta aplicación no permite la captura del tratamiento médico, tampoco permite que se pueda generar un historial de los medicamentos del paciente. Al querer entrar a esta aplicación por primera vez, muestra un mensaje que dice que para poder hacer uso de la aplicación debemos acudir a su farmacia de confianza a pedir su usuario y contraseña, pero no

explica a que tipos de farmacia ni cuál sería el procedimiento para registrarse por lo que la mayoría de las veces, ni las farmacias tienen idea de cómo funciona esta aplicación.

- Capzule: Es una aplicación que está diseñada para seguir la salud y el bienestar de la familia, sin embargo, no se puede seguir el bienestar de la familia si no cuenta con un servicio de múltiples perfiles y de alertas a contactos de emergencia. La interfaz de esta aplicación no es nada intuitiva y es difícil entender su funcionamiento.
- Andaman7: Es una aplicación que facilita la administración de sus datos de salud por medio de la captura del tratamiento. La desventaja de esta aplicación es que no cuenta con notificaciones al usuario ni alertas a sus contactos de emergencia.
- GenieMD: Es la primer plataforma de telemedicina totalmente funcional, basada en la nube y móvil. Algunas de las desventajas de esta aplicación es que no maneja alertas a contactos de emergencia, no puede generar un historial de medicamentos y tiene una interfaz un poco difícil de entender.

## 1.5. Solución propuesta

Como podemos notar ninguna aplicación existente en el mercado da solución a la problemática planteada. Es por eso que en este trabajo terminal se propone una aplicación móvil que llamaremos **Rem-Pills** y su principal objetivo es facilitar la creación de los recordatorios para la ayuda del seguimiento de los tratamientos médicos.

Para poder cumplir nuestro objetivo se proponen las siguientes características:

- Multiplataforma para Android y iOS.
- Una interfaz intuitiva que ayude a mejorar los niveles de usabilidad en los usuarios en el momento en que agreguen sus tratamientos medicos.
- Programación de recordatorios los cuales contarán con notificaciones audiovisuales.
- Alertas a los contactos de emergencia que serán activadas cuando una notificación no sea finalizada después de 3 avisos.
- Información acerca de la utilización, efectos secundarios y principales usos de los medicamentos.
- Historial semanal, mensual o anual de los medicamentos, tratamientos clínicos y datos relevantes de la salud del usuario.

## 1.6. Referencias



---

## Bibliografía

---

- [1] Rafael M y H.D. Sherali, <http://www.milenio.com/ciencia-y-salud/mexico-4-10-abandonan-tratamiento-eli-lilly>, En México, 4 de cada 10 abandonan su tratamiento: Eli Lilly. 12.07.2017.
- [2] Organización Mundial de la Salud *Adherence to Long-Term Therapies. Evidence for Action* <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr54/es/> July 2003
- [3] Derek Yach *ADHERENCE TO LONG-TERM THERAPIES-Evidence for action* January 2003
- [4] Pablo Herrera Salinas . (2015) . ¿POR QUÉ NO SEGUIMOS LOS TRATAMIENTOS MÉDICOS E INDICACIONES DE SALUD?. 2018, de CERES DESARROLLO HUMANO LA SECCIÓN EN ESPAÑOL DEL BRITISH GESTALT JOURNAL Sitio web: <https://www.britishgestaltjournal.com/features/2015/1/19/por-qu-no-seguimos-los-tratamientos-mdicos-e-indicaciones-de-salud>



## Sistema de Seguimiento de Tratamientos Médicos por medio de un Dispositivo Móvil

### 2.1. Arquitectura

En la figura 2.1 se muestra el diagrama de la arquitectura propuesta con la que se trabajara para solucionar la problemática.

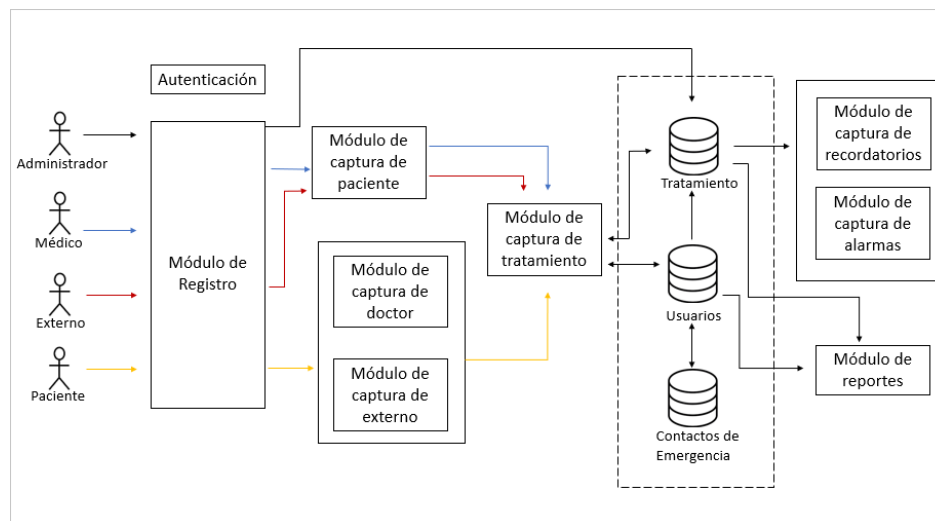


Figura 2.1: Arquitectura

Como podemos notar en la figura 2.1 se cuenta con cuatro actores que participaran en el sistema. Los cuales son :

- Administrador: Dentro del sistema se le llama **Administrador** a la persona que esta encargada de



ingresar los medicamentos a la base de datos, ya que estos serán los utilizados en los tratamientos del paciente.

- **Paciente:** Se le llama paciente a la persona que cuenta con un diagnostico generado por el **Médico** que se encuentra a cargo de su salud.

Las acciones con las que cuentan son:

- Agregar el tratamiento medico.
- Modificar el tratamiento medico.
- Eliminar el tratamiento medico.
- Agregar médico.
- Modificar médico.
- Eliminar médico.
- Agregar externo.
- Modificar externo.
- Eliminar externo.
- Consulta de su tratamiento.
- Modificación de notificación.
- Agregar contactos de emergencia.

- **Médico:**

**Médico** dentro del sistema es el profesional de la salud que se encarga del diagnostico del paciente y las acciones dentro del sistema son:

- consultar el total de pacientes que tiene.
- agregar un tratamiento medico a sus pacientes.
- modificar un tratamiento medico a sus pacientes.
- eliminar un tratamiento medico a sus pacientes.
- consultar el tratamiento medico de sus pacientes.
- consultar el historial medico de sus pacientes.
- agregar un paciente.
- modificar un paciente.
- eliminar un paciente.

- **Externo:** El actor **Externo** nace de la necesidad de ayudar a los Pacientes que cuentan con poca o nula experiencia los dispositivos moviles o que por factores ajenas a la aplicación como son la edad o alguna enfermedad les sea imposible utilizar la aplicación por si mismos

Las acciones que tendra dentro de la aplicación son:

- Agregar Paciente.
- Modificar Paciente.
- Eliminar Paciente.
- Agregar Tratamiento medico.
- Modificar Tratamiento medico.
- Consultar Tratamiento medico.
- Modificar notificación



## 2.2. Módulos

La arquitectura contara con los siguientes módulos:

- Modulo de registro: Este modulo es el encargado de registrar e ingresar a los actores dentro de la aplicación.
- Modulo de Autenticación: Una vez que te hayas registrado dentro de la aplicación, el modulo de autenticación se encargara de verificar tu perfil y habilitar los módulos correspondientes.
- Modulo de captura de paciente: Este modulo es el encargado de agregar al paciente con el que trabajaran el doctor y el externo.
- Modulo de captura de doctor: Este modulo es el encargado de agregar al doctor que esta a cargo del tratamiento del paciente.
- Modulo de captura de externo: Este modulo es el encargado de agregar al externo que esta a cargo del tratamiento del paciente.
- Modulo de captura de tratamiento: Este modulo es el encargado de ingresar el tratamiento medico del paciente y con el que podrán trabajar tanto el doctor como el externo.
- Módulo de recordatorios: Este modulo es el encargado de crear los recordatorios para tomar los medicamentos que se ingresaron en el tratamiento.
- Módulo de alarmas: Este modulo es el encargado de crear las alarmas cuando la situación del paciente sea delicada o que la toma de un medicamento sea de alta prioridad.
- Módulo de reportes: Este modulo es el encargado de generar un reporte con la información del tratamiento y datos relevantes del paciente como lo son la edad, estatura, peso, etc...

## 2.3. Requerimientos

Los requerimientos funcionales describen lo que el sistema debe hacer. Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que este debe reaccionar a entradas particulares y de como se debe comportar en situaciones particulares. En la siguiente sección se especificaran los requerimientos con los que estará trabajando la aplicación.

Requerimientos Funcionales:

- RF1 - Registro de Usuario La aplicación permitirá el registro de nuevos usuarios mediante el ingreso de su nombre, correo electrónico y contraseña.
- RF2 - Acceso al Sistema. La aplicación permitira el acceso al sistema proporcionando el correo electrónico y la contraseña con la que se registraron en la aplicación

Los usuarios accederán al sistema proporcionando el correo electrónico y la contraseña con la que se registraron en la aplicación

- RF3 - Agregar Paciente.

La aplicación permitirá que tanto el doctor como el externo agreguen a los pacientes con los que están trabajando a la **lista de pacientes**.

El usuario doctor agregara a un paciente a su **lista de pacientes** ingresando el correo electrónico o nombre del paciente. El usuario externo agregara a un paciente a su **lista de pacientes** ingresando el correo electrónico o nombre del paciente. El usuario paciente agregara a un doctor a su **lista de doctores** ingresando el correo electrónico o nombre del paciente. El usuario paciente agregara a un doctro a su **lista de externos** ingresando el correo electrónico o nombre del paciente.

- RF4 - Agregar Doctor o Externo.

La aplicación permitirá al Paciente agregar al Doctor que receto su tratamiento a su **lista de doctores** y en el caso de que sea necesario, agregar a la **lista de externos** a un externo para que sea el encargado de su tratamiento.

- RF5 - Alta de Invitación.

Cuando un usuario haya agregado a otro usuario la aplicación mandara un correo con el cual se vincularan sus perfiles.

- RF6 - Agregar Tratamiento.

La aplicación permitirá ya sea al doctor, externo o paciente agregar el tratamiento expedido por el doctor al perfil del paciente en cuestión.

- RF7 - Creación de Recordatorios.

La aplicación creara los recordatorios de los medicamentos a tomar una vez que el tratamiento haya sido ingresado en el sistema.

- RF8 - Creación de alarmas.

La aplicación permitirá al usuario configurar alarmas cuando el ingerir un medicamento sea de suma importancia.

- RF9 - Gestión de Contactos de emergencia.

Cuando una notificación de un medicamento con un alta importancia no haya sido silenciada después de tres intentos, la aplicación mandara un mensaje a los contactos de emergencia.

- RF10 - Creación de reportes.

La aplicación permitirá al usuario ingresar datos relevantes de su salud y creara un reporte con el avance de sus tratamientos los datos ingresados.

#### Requerimientos No Funcionales

- RNF-1 Creación de Usuario La creación del usuario dependerá del perfil que tenga, esto quiere decir que el formulario que llenara un doctor es distinto el de un paciente.
- RNF-2 Verificación de Perfil La aplicación deberá de distinguir entre los 4 tipos de perfiles que hay, los cuales son: Paciente, Externo, Doctor y Administrador.
- RNF-3 Gestión de Recordatorios. La aplicación creara los recordatorios con un mensaje que se desplegara en la pantalla y emitirá un sonido al ser enviado.
- RNF-4 Interfaz Comprensible. La aplicación contara con una interfaz entendible para un niño hasta una persona de la tercera edad y para lograr esto se trabajara con respecto a los iconos, botones y el flujo de la aplicación.

- RNF-5 Base de datos. La aplicación contará con una base de datos de forma local que permitirá que la consulta de los datos sea mas rápida.
- RNF-6 Desarrollo Multiplataforma. La aplicación sera desatollada para los sistemas operativos iOS y Android siendo una aplicación nativa permitiendo así explotar todas sus ventajas.
- RNF-7 Desempeño Web y Móvil. La aplicación permitirá que el registro del tratamiento sea ingresado por una pagina web o mediante la aplicación movil.
- RNF-8 Protección de Información La aplicación contará con un cifrado AES-128 para proporcionar toda la seguridad a la información del usuario.

## 2.4. Procesos

En el siguiente capitulo se muestra lo procesos de como es una consulta medica y como es una consulta medica con el uso de la aplicación.

En la figura 2.2 es como se maneja en la actualidad las consultas medicas y por ende la expedición de los tratamientos médicos.

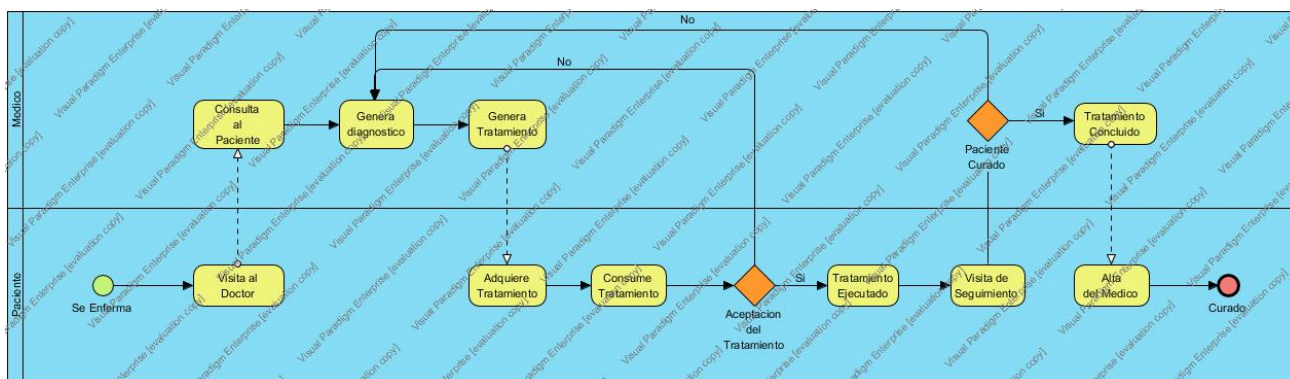


Figura 2.2: Proceso medico en la actualidad

En cambio con el uso de la aplicación como se muestra en la imagen 2.3 podemos notar como el uso de las nuevas tecnologías ayuda tanto a los pacientes como a los médicos.



Figura 2.3: Proceso medico con ayuda de la aplicación