

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería  
de Sistemas e Informática

Trabajo de Investigación

**Diseño de prototipo de aplicación móvil de  
historia clínica personal**

Luis Paolo Quiñones Hermosa

Para optar el Grado Académico de  
Bachiller en Ingeniería de Sistemas e Informática

Huancayo, 2019

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de investigación



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	3
DEDICATORIA.....	4
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>5</b>
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	5
1.1.1 Planteamiento del problema.....	5
1.1.2 Alternativas de solución.....	8
1.1.3 Formulación del problema .....	8
1.2 Objetivos.....	9
1.2.1 Objetivo General.....	9
1.2.2 Objetivos Específicos.....	9
1.3 Justificación .....	9
1.3.1 Importancia. ....	9
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
1.4 Antecedentes del problema.....	10
1.4.1 Diseño de un sistema de historias clínicas para asistencia digital portátil (PDA) ....	10
1.4.2 Sistema móvil para la gestión de historias clínicas en el centro de salud Valdivieso de San Martín de Porres .....	10
1.4.3 Registro nacional de historias clínicas electrónicas en Perú.....	10
1.5 Bases teóricas.....	11
1.5.1 La historia clínica.....	11
1.5.2 Metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).....	11
1.5.3 UML. Lenguaje Unificado de Modelado.....	12
1.6 Definición de términos básicos.....	13
1.6.1 Java .....	13
1.6.2 Android. ....	13
1.6.3 Aplicación Móvil. ....	13
1.6.4 Base de Datos.....	13
1.6.5 Framework. ....	13
1.6.6 RAD. ....	14

1.6.7 SQLite.....	14
1.6.8 UML.....	14
1.6.9 SIS.....	14
1.6.10 MINSA .....	14
1.6.11 EsSalud.....	14
1.6.12 FF.AA.....	14
1.6.13 PNP.....	14
1.6.14 RENHICE.....	14
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>15</b>
1.6.15 Metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).....	15
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....</b>	<b>16</b>
1.7 Identificación de requerimientos .....	16
1.7.1 Requerimientos Funcionales.....	16
1.7.2 Requerimientos no funcionales.....	16
1.8 Análisis de la solución.....	16
1.8.1 Diagrama de Casos de Uso .....	17
1.9 Diseño.....	19
1.9.1 Diagrama de Clases.....	19
1.9.2 Diagrama Entidad Relación.....	20
1.9.3 Diagrama de Navegación.....	21
1.9.4 Diseño de Pantallas.....	22
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>TRABAJOS FUTUROS.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>

## Índice de Figuras.

Figura 1. Etapas RAD.....	15
Figura 2. Diagrama de Caso de Uso Mostrar listado de eventos médicos. ....	17
Figura 3. Diagrama de Caso de Uso Gestionar médicos. ....	18
Figura 4. Diagrama de Caso de Uso Gestionar laboratorios. ....	18
Figura 5. Diagrama de Clases. Fuente:.....	19
Figura 6. Diagrama Entidad Relación. ....	20
Figura 7. Diagrama de Navegación. ....	21
Figura 8. Pantalla de Bienvenida. Fuente: Elaboración propia. ....	22
Figura 9. Pantalla de Inicio.....	22
Figura 10. Pantalla de Evento de Consultorio. Fuente Elaboración propia.....	23
Figura 11. Evento de Laboratorio.....	23
Figura 12. Pantalla Datos de Médico. ....	24
Figura 13. Pantalla de Datos de Laboratorio. ....	24

## **Índice de Tablas**

Tabla1: Número de Establecimientos de Salud activos según Ámbito y Categoría.....	6
---	---

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi casa de estudios, Universidad Continental, por la formación de primera calidad y alto grado de conocimientos que nos ha brindado.

De la misma manera agradezco al Ing. Miguel Córdoba Solís, por su asesoría y el apoyo brindado, para llevar adelante el presente trabajo

A mi Madre Elva y mi Padre Luis,  
por su apoyo incondicional.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

## **1.1 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

Cuando un paciente tiene la necesidad de atenderse por problemas de salud, en consultorios o clínicas particulares, es muy importante que el médico que lo trate disponga de la mayor cantidad posible de información acerca de su historial médico, ésta información generalmente se encuentra repartida en diferentes instituciones públicas y privadas, como hospitales, clínicas, consultorios particulares y laboratorios, muchas de las cuales no son fácilmente accesibles al paciente y generalmente no se encuentran digitalizadas.

En el sistema de salud peruano, el 60% de la población peruana es atendida por el SIS del MINSA, 30% por EsSalud y el 10% restante es atendido por otras instituciones como las FF.AA. la PNP e instituciones privadas (1).

Si bien a mayo del 2019 las estadísticas nos indican que el 87.96% de peruanos cuentan con al menos un seguro de salud, se advierte una tendencia hacia el aumento de las consultas en el sector privado en detrimento de la participación del sector público, pudiéndose apreciar que entre los años 2004 y 2012 la participación del sector privado creció del 32% al 39.4% mientras que en el sector público se redujo del 26% al 23.3% entre las personas que acudieron a una consulta médica (1), confirmándose con la amplia diferencia entre la cantidad de establecimientos de salud privados con 14,882 establecimientos, frente al número de establecimientos de salud públicos con 9,089 establecimientos entre MINSA, ESSALUD y FF.AA. según nos lo muestra la Tabla 1.

**Tabla 1: Número de Establecimientos de Salud activos según Ámbito y Categoría**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>MINSA</b>	<b>ESSALUD</b>	<b>FF.AA.</b>	<b>PRIVADOS</b>	<b>OTROS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>I-1</b>	4 308	1	47	4 091	29	8 476
<b>I-2</b>	2 168	163	156	2 713	68	5 268
<b>I-3</b>	1376	121	52	1 964	75	3 588
<b>I-4</b>	308	23	15	93	4	443
<b>II-1</b>	97	40	2	98	1	238
<b>II-2</b>	35	14	0	33	1	83
<b>II-E</b>	13	5	3	170	2	193
<b>III-1</b>	19	8	4	4	0	35
<b>III-2</b>	11	2	0	1	1	15
<b>III-E</b>	4	2	0	1	0	7
<b>SD*</b>	41	16	35	5 714	90	5 896
<b>TOTAL</b>	<b>8 380</b>	<b>395</b>	<b>314</b>	<b>14 882</b>	<b>271</b>	<b>24 242</b>

**\* Sin Denominación**

Fuente: RENIPRESS - SUSALUD al 18.07.2019,

[http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/Monitoreo\\_Sistema\\_HISMINSAsp](http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/Monitoreo_Sistema_HISMINSAsp)

Por otra parte, el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas RENHICE, según su última reprogramación establece como meta que, en el 2020, el 10% de la población peruana contará con un registro de Historia Clínica Electrónica (2), esto nos deja en el mejor de los casos un 90% de la población con historias clínicas manuales, dispersas y de difícil acceso, por un tiempo relativamente largo.

Además, el alto grado de insatisfacción actual sobre el registro de las historias clínicas tanto por parte del personal de salud como de los pacientes, como nos lo muestra un estudio hecho en el Centro de Salud Ricardo Palma – Huarochirí el 2018, en el que se muestra que el 66.67% del personal encuestado no están satisfecho con el actual sistema de registros de historias clínicas (3), que confirma los datos obtenidos en el trabajo de investigación respecto a la calidad del registro de historias clínicas realizadas el 2015 y el 2016 en la clínica estomatológica de la Universidad Señor de Sipán que nos muestra que el 100% de las historias clínicas se encontraban incompletas durante ambos periodos (4), además del estudio realizado en el Centro

de Salud Ganimedes de San Juan de Lurigancho en el 2016 en el que se reporta que el 92.6% de los encuestados se encuentran insatisfechos con la organización de las historias clínicas (5).

Entonces, los pacientes al acudir a consulta tienen que recordar partes de su Historia Clínica y llevar copias en papel de algunos exámenes que se realizó, esto produce la necesidad de tratarse en una única institución (situación muy improbable), u ofrecer a su médico información fragmentada y en ocasiones de mala calidad.

El diseño de una aplicación para teléfonos inteligentes que permita llevar consigo el historial médico personal, gestionado por él mismo, mejoraría mucho la calidad en el diagnóstico y tratamiento de cada paciente en Perú.

Cada persona es la mayor interesada en la veracidad y exactitud de su historial médico, cualquier información falsa o inexacta entregada a su médico tratante iría en contra de su propia salud, además que gestionar una sola historia clínica, no resultaría muy complicada y evitaría tener que memorizar datos difíciles de recordar como fechas y resultados.

En la actualidad la mayoría de peruanos poseen un smartphone, como nos lo muestra un estudio de IPSOS a finales del 2017, la penetración de smartphone llegó al 73% de la población peruana (6), mientras que el INEI nos confirma que a marzo del 2018, el 90,6% de los hogares del país tiene al menos un miembro tiene teléfono celular, mientras que el 78,3% de la población de 6 y más años de edad, utilizó un teléfono celular para acceder al internet (7).

El problema que se pretende abordar es la necesidad de poseer la historia clínica personal en el teléfono inteligente personal, gestionada por el paciente mismo, quedando pendiente el aplicativo multi paciente para médicos, familiar y las posibilidades de sincronización con la nube, consultorios médicos, instituciones de salud y Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas (8).

## **1.1.2 Alternativas de solución**

### **1.1.2.1 Una aplicación de escritorio.**

La cual perdería la facilidad de movilidad además que la penetración de laptops y computadoras de escritorio es menor a la de los smartphones, por otra parte, el smartphone es de uso más personal.

### **1.1.2.2 Una aplicación WEB basada en la nube.**

Que necesitaría acceso a internet para su funcionamiento, además de necesitar una empresa que se encargue de gestionar el acceso y las bases de datos, aumentando significativamente el costo y la complejidad.

### **1.1.2.3 Una aplicación para teléfono inteligente.**

Que sería relativamente más simple de implementar y de menor costo, no necesita acceso a internet para su funcionamiento, además del uso masivo de los smartphones.

He elegido el diseño de un prototipo de la tercera alternativa, debido a su simplicidad de uso, la gran penetración del uso de smartphones en la población y uso eminentemente privado y personal de los smartphones, pudiendo aprovechar los recursos de autenticación propios del smartphone, pudiendo además escalar e integrarse a la segunda alternativa en el futuro.

## **1.1.3 Formulación del problema**

### **1.1.3.1 Problema General.**

Dificultad de acceso y portabilidad de la Historia Clínica Personal y la necesidad de diseñar un aplicativo para teléfonos inteligentes, para llevar la Historia Clínica Personal en un teléfono inteligente.

### **1.1.3.2 Problemas específicos.**

- Capacidad de la metodología RAD para el desarrollo de la aplicación.
- El diseño de la aplicación para teléfonos inteligentes.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General.**

Diseñar una aplicación para teléfonos móviles, que permita al paciente llevar consigo su Historia Clínica personal.

### **1.2.2 Objetivos Específicos.**

- Determinar la capacidad la metodología RAD para el desarrollo de la aplicación.
- Diseñar la aplicación de Historia Clínica Personal para teléfonos inteligentes.

## **1.3 Justificación**

El diseño de esta aplicación para teléfonos, servirá de ayuda a cualquier persona a tomar control de su propia Historia clínica, para obtener mejores diagnósticos y servicios médicos a través del acceso oportuno y confiable de su Historia Clínica Personal.

El Registro Nacional de Historias Clínicas electrónicas, si bien ya se encuentra en proceso de implementación, va a tomar muchos años en completarse y no cubre a todas las personas, los consultorios particulares e instituciones particulares de salud.

El presente diseño servirá como base para la implementación de una aplicación para teléfonos inteligentes que permita llevar una Historia Clínica Personal en nuestro teléfono inteligente.

También servirá de base para el escalado de más aplicaciones y funcionalidades como la compatibilidad con otros sistemas operativos, el aplicativo multi paciente para médicos y las posibilidades de integración y sincronización con la nube, consultorios médicos, instituciones de salud y el Registro Nacional de Historias Clínicas electrónicas.

### **1.3.1 Importancia.**

Una aplicación para teléfonos inteligentes que permita llevar consigo la historia clínica personal, mejoraría mucho la calidad en el diagnóstico y tratamiento del paciente evitando errores del médico tratante por falta de información oportuna.

En caso de alguna emergencia médica sería más rápido que el propio paciente o un familiar con acceso a su teléfono móvil ofrezca a su médico su historia clínica.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **1.4 Antecedentes del problema**

Actualmente casi todos los esfuerzos relacionados con las Tecnologías de la Información y las Historias Clínicas se refieren a mejorar la gestión, almacenamiento y acceso por parte de los prestadores de servicios de salud, mientras que nuestro diseño se enfoca en la persona como responsable de la gestión de su Historia Clínica, entonces los antecedentes encontrados aportan conocimiento de forma tangencial a nuestro trabajo.

#### **1.4.1 Diseño de un sistema de historias clínicas para asistencia digital portátil (PDA)**

En la presente tesis perteneciente a Cesar Mercado Vargas, de la Universidad Nacional de Ingeniería, el autor nos ofrece el diseño de un sistema de apoyo al médico en el manejo de historias clínicas de pacientes, logrando un aumento en la productividad del personal médico, así como la mejora en la calidad de los datos de historias clínicas ingresados (9).

#### **1.4.2 Sistema móvil para la gestión de historias clínicas en el centro de salud Valdivieso de San Martín de Porres**

En la presente tesis perteneciente a Luis Ramos Espinoza, de la Universidad Cesar Vallejo, el autor nos plantea la implementación de un sistema móvil para el proceso de Gestión de Historias Clínicas en el Centro de Salud Valdivieso, concluyendo que el sistema móvil para el proceso de gestión de historias clínicas influyó de manera positiva en el Centro de salud Valdivieso (10).

#### **1.4.3 Registro nacional de historias clínicas electrónicas en Perú.**

En este trabajo, perteneciente a Leonardo Rojas Mezarina, Carmen Alicia Cedamano Medina, Javier Vargas Herrera, publicado en la Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, Lima Perú, se muestra las ventajas de la implementación de la historia clínica electrónica (HCE), frente a la historia clínica en papel, además de abordar los esfuerzos del gobierno que mediante la ley 30024, crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas (RENHICE), que aborda

la implementación de una plataforma tecnológica que permite al paciente y a los profesionales de la salud que son previamente autorizados por aquellos, el acceso a la información clínica contenida en las historias clínicas electrónicas (8).

## 1.5 Bases teóricas.

### 1.5.1 La historia clínica.

La historia clínica se define como el conjunto de documentos derivados de la relación médico / paciente, que a partir de la segunda mitad del siglo XX se convirtió en el vínculo directo entre los usuarios y la consulta médica (11).

Registra los hechos médicos en la vida del paciente, sirviendo de soporte para resolver sus problemas de salud, permitiendo contar con un marco teórico que contempla síntomas, diagnósticos y exámenes clínicos. Además de su utilidad principal en la diagnosis y prognosis del paciente, tiene importancia en el ámbito científico investigativo, en la docencia, e incluso puede llegar a tener implicaciones médico legales.

La historia clínica tiene algunas peculiaridades que son ineludibles.

- **Obligatoria.** Todo acto médico debe ser registrado en la historia clínica
- **Irreemplazable.** No puede ser reemplazada por la memoria del médico ni del paciente.
- **Privada.** Es de carácter estrictamente confidencial, salvo algunas excepciones de carácter legal.
- **Objetiva y Veraz.** Debe basarse en hechos reales, libre de especulaciones (11).

### 1.5.2 Metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).

El desarrollo de las tecnologías del software, que al principio contaban solamente con un lenguaje de programación con interfaces de texto, fueron evolucionando y alcanzando entornos gráficos posibilitando la creación de Interfaces Gráficas de Usuario (GUI), y con la llegada de internet y la World Wide Web (WWW), la complejidad se incrementó enormemente, aumentando también la necesidad de adaptabilidad y rapidez en el desarrollo de software.

Esta evolución trajo consigo el surgimiento de nuevas metodologías más adecuadas a las necesidades de rapidez y flexibilidad, como RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), y las metodologías ágiles.

La metodología RAD, “es una metodología que permite a las organizaciones desarrollar sistemas estratégicamente importantes, de manera más rápida reduciendo a la vez los costos de desarrollo y manteniendo la calidad” (12), para ello se automatiza porciones grandes del ciclo de vida del desarrollo de software, utilizando técnicas que incluyen el uso de equipos pequeños, prototipos, herramientas para el modelado y para la reutilización de componentes, un depósito central de información además del concepto de entrega incremental de productos, detectando durante el análisis, módulos que puedan ser desarrollados e implantados aisladamente.

Otra ventaja de esta metodología corresponde a que “las herramientas gráficas orientadas a objetos tienen, casi todas, interiorizadas el concepto general de RAD. Además, con la creación bien planificada de objetos, la programación de nuevos módulos se vuelve cada vez más simplificada, reutilizando los objetos creados anteriormente (12).

En el presente caso al tratarse de una aplicación orientada al uso en un dispositivo móvil, como smartphone o Tablet, es recomendable buscar reducir la complejidad, generando el código más simple posible, evitando con esto los posibles errores y facilitando el mantenimiento, siendo estas características las que nos inclinaron a escoger la metodología RAD.

### **1.5.3 UML. Lenguaje Unificado de Modelado.**

La complejidad de los sistemas informáticos ha ido en constante crecimiento, si antes la preocupación se centraba en la definición de la estructura y calidad del código final, ahora se dedica cada vez más tiempo, esfuerzo y atención al diseño y modelado del sistema. “Los modelos proporcionan un mayor nivel de abstracción, permitiendo trabajar con sistemas mayores y más complejos, y facilitando el proceso de codificación e implementación del sistema de forma distribuida y en distintas plataformas” (13).

UML es el lenguaje de modelado más utilizado actualmente para especificar y documentar de forma precisa los sistemas de información., utilizando una notación principalmente gráfica.

## **1.6 Definición de términos básicos.**

### **1.6.1 Java**

Java es un lenguaje de programación y también una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Los pilares en los que se sustenta Java son cinco: la programación orientada a objetos, la posibilidad de ejecutar un mismo programa en diversos sistemas operativos, la inclusión por defecto de soporte para trabajo en red, la opción de ejecutar el código en sistemas remotos de manera segura y la facilidad de uso (14).

### **1.6.2 Android.**

Android es un sistema operativo basado en el núcleo Linux, fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles, que nos permite programar en un entorno de trabajo (framework) de Java (15).

### **1.6.3 Aplicación Móvil.**

Una aplicación móvil es aquella desarrollada especialmente para ser ejecutada en dispositivos móviles como un teléfono celular, tabletas y similares.

### **1.6.4 Base de Datos.**

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

### **1.6.5 Framework.**

Se refiere a un marco de trabajo, es decir una estructura que se utiliza para desarrollar y organizar la construcción de un software.

#### **1.6.6 RAD.**

“Desarrollo Rápido de Aplicaciones. Metodología que permite a las organizaciones desarrollar sistemas estratégicamente importantes, de manera más rápida, reduciendo a la vez los costos de desarrollo y manteniendo la calidad” (12).

#### **1.6.7 SQLite.**

SQLite es una biblioteca escrita en lenguaje C que implementa un Sistema de gestión de bases de datos transaccionales SQL auto-contenido, sin servidor y sin configuración. El código de SQLite es de dominio público y libre para cualquier uso.

#### **1.6.8 UML**

“Unified Modeling Language. Lenguaje Unificado de Modelado, notación estándar para el modelado de sistemas de software” (12).

#### **1.6.9 SIS**

Seguro Integral de Salud, organismo que brinda el aseguramiento cuya finalidad es proteger la salud de los ciudadanos peruanos que no cuenten con un seguro de salud en Perú, especialmente orientado a la población vulnerable, en situación de pobreza y extrema pobreza.

#### **1.6.10 MINSA**

Ministerio de Salud del Perú.

#### **1.6.11 EsSalud**

Seguro Social de Salud del Perú.

#### **1.6.12 FF.AA.**

Fuerzas Armadas de Perú.

#### **1.6.13 PNP**

Policía Nacional del Perú.

#### **1.6.14 RENHICE**

Registro nacional de historias clínicas electrónicas, creado mediante ley 30024 del año 2013.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 1.6.15 Metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).

Hemos optado por la Metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), que se encuentra orientada a disminuir el tiempo necesario para el diseño e implementación de una aplicación, utilizando el desarrollo visual, modelado y desarrollo de prototipos.

La metodología RAD consta de cuatro etapas.

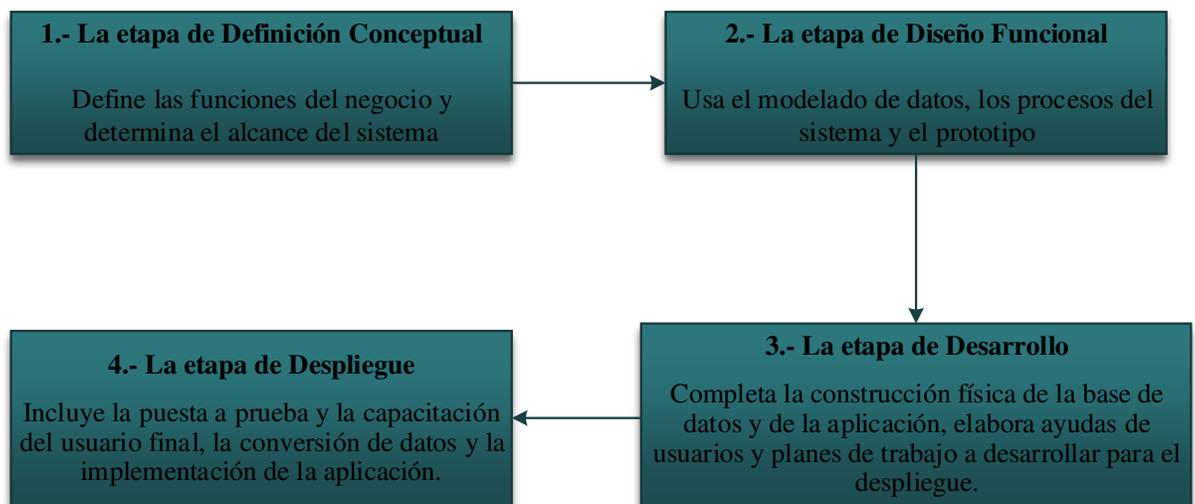


Figura 1. Etapas RAD.

Fuente: (12).

Para las fases de análisis y diseño de software hemos utilizado los diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado), que se entiende como una técnica para la especificación sistemas en todas sus fases.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN**

### **1.7 Identificación de requerimientos**

#### **1.7.1 Requerimientos Funcionales.**

- La aplicación debe permitir ingresar un diagnóstico de consultorio.
- La aplicación debe permitir ingresar un diagnóstico de laboratorio.
- La aplicación debe permitir adjuntar una o más fotos a un diagnóstico.
- La aplicación debe mostrar los diagnósticos ordenados por fecha.
- La aplicación debe permitir eliminar o editar un diagnóstico.
- La aplicación debe permitir ingresar, modificar y eliminar datos básicos de los médicos.
- La aplicación debe permitir ingresar, modificar y eliminar datos básicos de laboratorios.

#### **1.7.2 Requerimientos no funcionales.**

- La aplicación debe poder instalarse en dispositivos móviles Android.
- La aplicación ha de usar una base de datos local SQLite.
- El sistema ha de necesitar acceso a internet solo para su instalación.

### **1.8 Análisis de la solución.**

La metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones) fue elegida debido al tamaño del proyecto, la utilización de prototipos y la posibilidad de servir de base para futuras iteraciones buscando aumentar las características de la aplicación.

El Diagrama de Casos de Uso de mostrado en la figura 2,3 Y 4 describe la funcionalidad de la aplicación, utilizando elipses que representan los casos de uso y los actores.

### 1.8.1 Diagrama de Casos de Uso

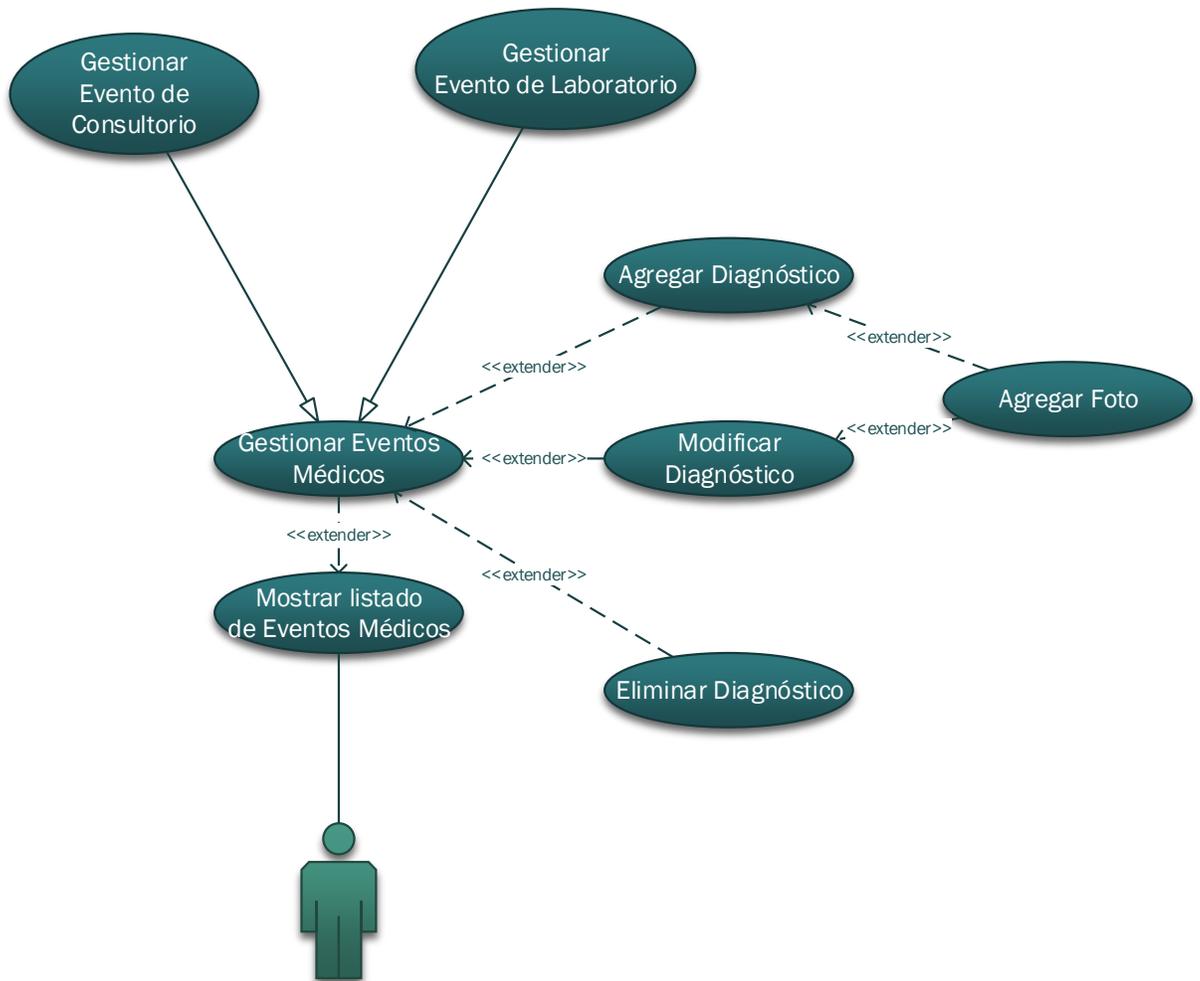


Figura 2. Diagrama de Caso de Uso Mostrar listado de eventos médicos.  
Fuente: Elaboración Propia.

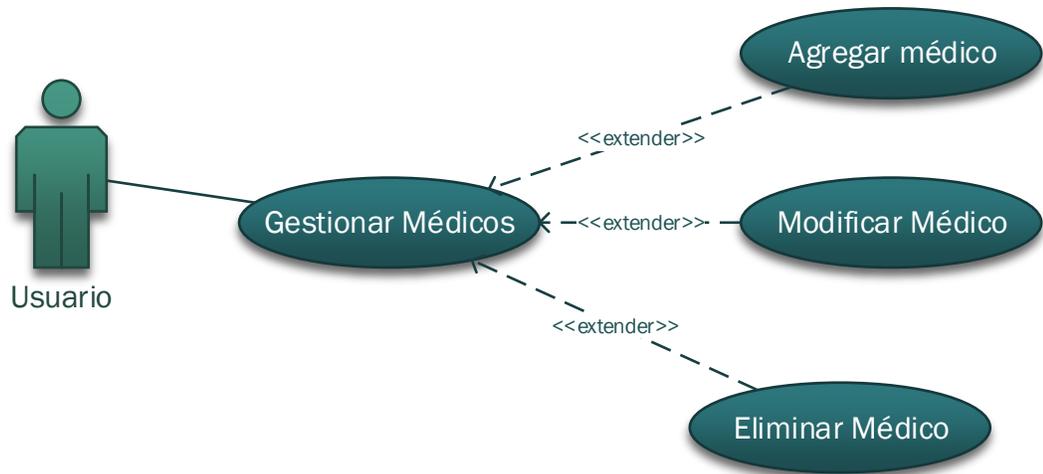


Figura 3. Diagrama de Caso de Uso Gestionar médicos.  
Fuente: Elaboración Propia.

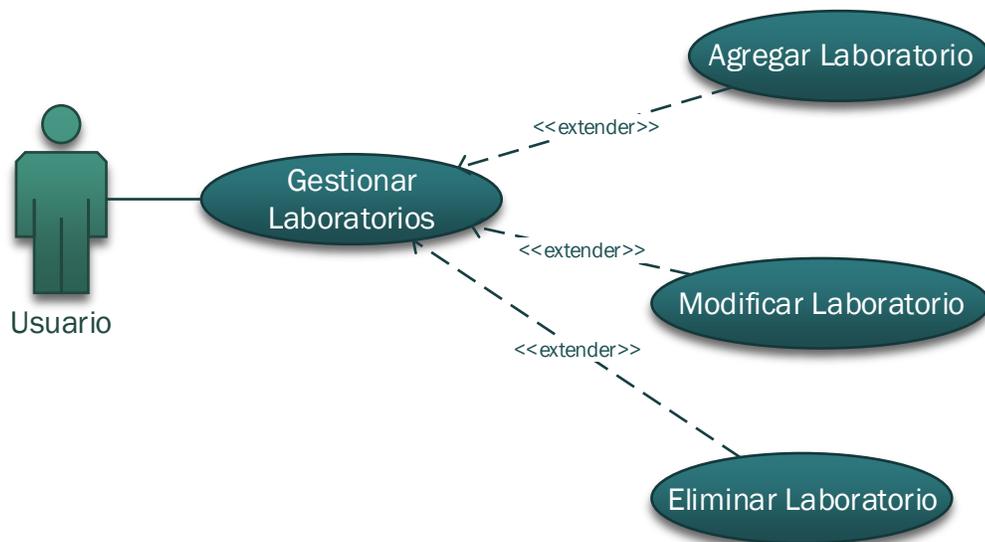


Figura 4. Diagrama de Caso de Uso Gestionar laboratorios.  
Fuente: Elaboración Propia.

## 1.9 Diseño.

### 1.9.1 Diagrama de Clases.

El diagrama de clases mostrado en la figura 5, nos describe la estructura de la aplicación mostrando las clases de la aplicación, sus atributos, métodos, y las relaciones entre los objetos.

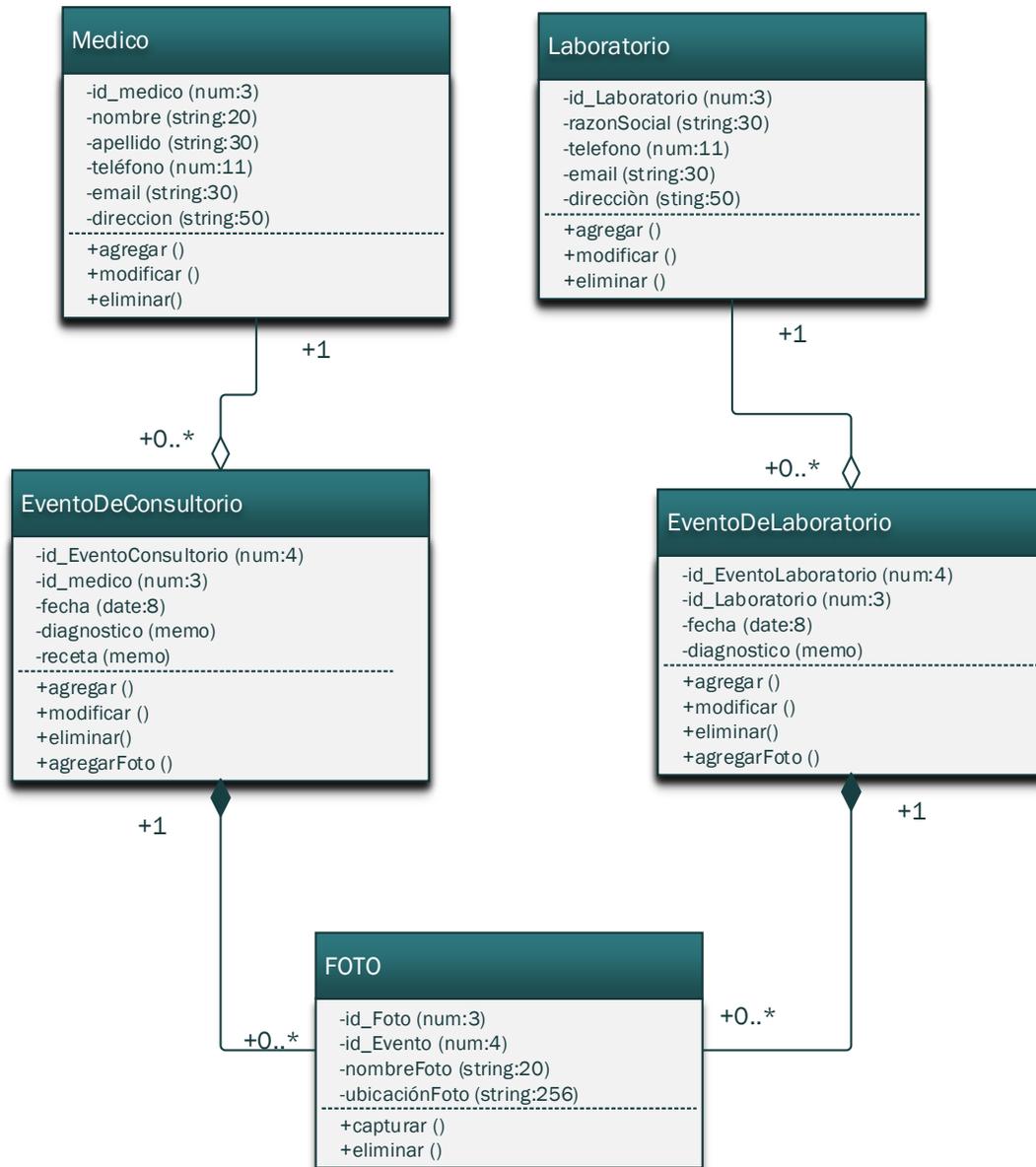


Figura 5. Diagrama de Clases. Fuente: Elaboración propia.

### 1.9.2 Diagrama Entidad Relación.

El diagrama Entidad Relación, mostrado en la figura 6, representa las entidades relevantes de la aplicación, así como sus interrelaciones y propiedades

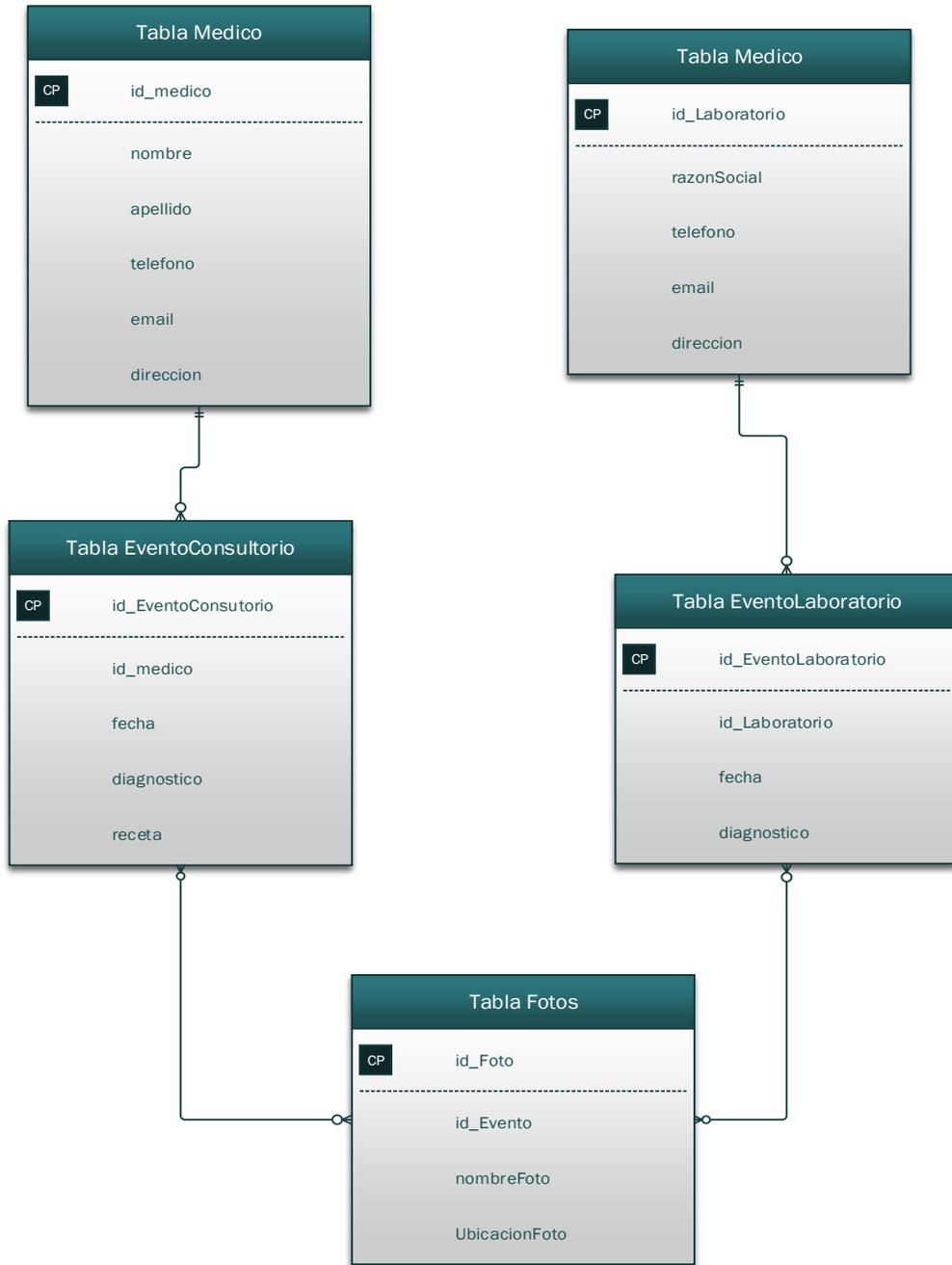


Figura 6. Diagrama Entidad Relación.  
Fuente: Elaboración propia.

### 1.9.3 Diagrama de Navegación.

En el diagrama de Navegación mostrado en la figura 7, nos muestra la estructura de la navegación de la aplicación.

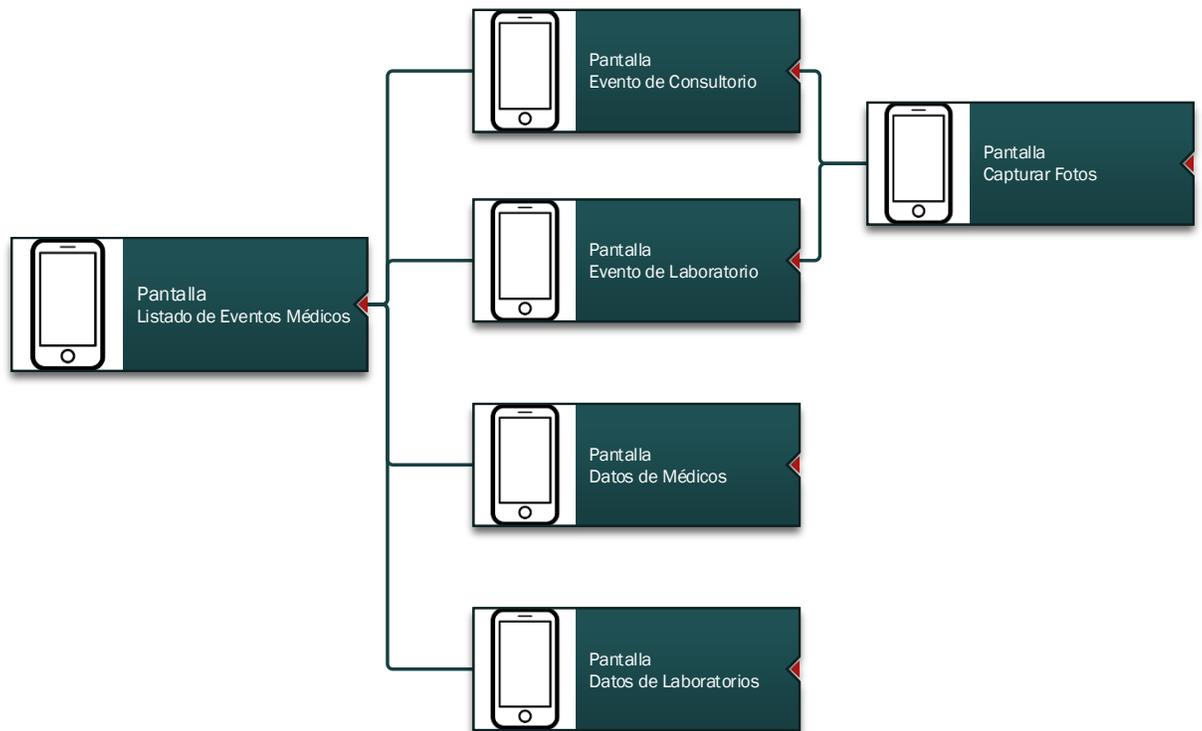


Figura 7. Diagrama de Navegación.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 1.9.4 Diseño de Pantallas.

El diseño de las pantallas mostrado en las figuras 8 a 13, muestran la interface de usuario de la aplicación, como parte fundamental del prototipo.

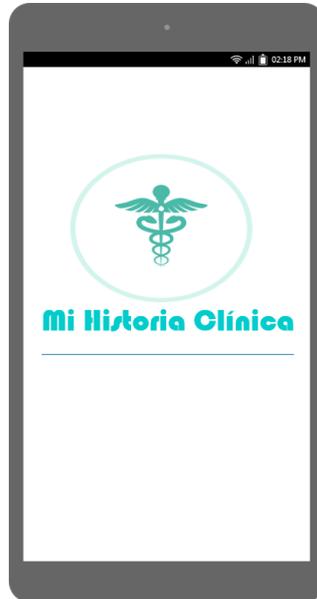


Figura 8. Pantalla de Bienvenida.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 9. Pantalla de Inicio.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. Pantalla de Evento de Consultorio.  
Fuente Elaboración propia.

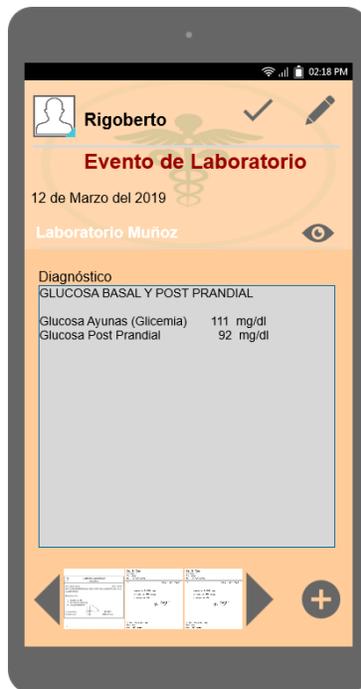


Figura 11. Evento de Laboratorio.  
Fuente Elaboración propia.



Figura 12. Pantalla Datos de Médico.  
Fuente Elaboración propia.



Figura 13. Pantalla de Datos de Laboratorio.  
Fuente Elaboración propia.

## CONCLUSIONES.

Luego de haber desarrollado en nuestra investigación, la necesidad de contar con un acceso rápido, confiable y disponible en todo momento de la historia clínica personal, hemos podido comprobar que es muy importante la disponibilidad de nuestra historia clínica para un correcto diagnóstico y tratamiento, cuando se accede a los servicios de un profesional de la salud por una consulta médica o una emergencia médica.

Durante nuestra investigación hemos podido encontrar que la disponibilidad de las historias clínicas de forma oportuna es muy limitada e incompleta, causando malestar tanto en los pacientes que acuden a un consultorio privado o un establecimiento de salud como de los profesionales de la salud, debido a que les corresponde realizar diagnósticos y tratamientos sin tener toda la información de la historia clínica del paciente.

Por otra parte, encontramos que el proceso de digitalización de historias clínicas en entidades prestadoras de salud de carácter público es relativamente pequeño, inclusive si tomamos en cuenta la meta para el 2020 que es de un 10% del total de historias clínicas, lo que implica un 90% sin digitalizar aún.

Durante nuestra investigación hemos podido encontrar que las clínicas, consultorios, laboratorios y otros establecimientos de salud privados crece de forma sostenible en comparación con sus contrapartes de carácter público, lo que implica una mayor atomización y dispersión de la información que debería integrar una historia clínica

En nuestro análisis acerca de la plataforma de despliegue a utilizarse, hemos concluido que una App para dispositivos móviles es la más adecuada, tanto por su nivel de familiaridad y facilidad de uso, como por su gran disponibilidad en la mayoría de la población, frente a otros dispositivos como computadoras de escritorio, computadoras portátiles u otros dispositivos informáticos

La metodología que hemos elegido RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), cumple satisfactoriamente con el propósito de diseñar nuestra aplicación, por sobre otras metodologías tradicionales como cascada, u otras más recientes como las metodologías ágiles, debido a su nivel de complejidad que es relativamente limitado, además de la posibilidad de ser llevado a cabo por uno o muy pocos desarrolladores, logrando alcanzar un costo muy económico para su desarrollo e implementación.

El presente trabajo nos ha permitido desarrollar y ofrecer el diseño de la Aplicación de Historia Clínica Personal, mediante el uso de herramientas de fácil comprensión y siguiendo estándares con amplio reconocimiento en el mundo del desarrollo de aplicaciones, como es el modelado de la aplicación usando el lenguaje de modelado UML.

## **TRABAJOS FUTUROS.**

Debido al carácter y alcance de la aplicación consideramos que la codificación e implementación de la aplicación se ha de concretar como la primera tarea a futuro, preferiblemente bajo la plataforma de dispositivos móviles Android, por su amplio dominio del mercado, ya que se posiciona como el sistema operativo de la mayor cantidad de dispositivos móviles disponibles actualmente, esperando lograr acceder a esta aplicación mediante la tienda de aplicaciones oficial de Android.

En segunda instancia se espera que en un siguiente paso se alcance el desarrollo e implementación de la aplicación en el sistema operativo IOS de Apple, por su nivel de importancia en el número de dispositivos en uso de los ciudadanos, siendo también importante alcanzar la distribución a través de su tienda de aplicaciones oficial.

Por otro lado, la gran necesidad y el mercado tan grande al que está dirigida esta aplicación permite un gran horizonte de crecimiento, dentro del cual podemos empezar por la implementación de sincronización y almacenamiento en la nube mediante tecnologías Cloud, que permitirían un acceso desde múltiples dispositivos móviles, computadoras de escritorio y computadoras portátiles, además del respaldo mediante copias de seguridad de la información.

Además, pensando en la evolución de la aplicación, es de esperar la implementación de una aplicación personalizada para médicos y profesionales de la salud con consulta privada, que cuenten con opciones especialmente destinadas a la sincronización de diagnósticos y recetas con nuestra aplicación de historia clínica personal.

Otro camino que podría complementar sin excluir los anteriores puntos, es la integración con sistemas privados de historias clínicas de laboratorios, clínicas privadas y otras instituciones de salud privada, permitiendo a los pacientes centralizar su historia clínica que actualmente se encuentra en sistemas dispersos, aislados y no sincronizados.

También es necesario tener en consideración que el presente trabajo puede evolucionar hacia su integración con el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas, que actualmente se encuentra trabajando en el proceso de digitalización e integración de las historias clínicas de las instituciones médicas del estado peruano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Bayona, Liliana y Ferrer, Antonia.** *Radiografía de la Historia Clínica en Perú.* España : Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica, 2019.
2. *¿De qué se trata el Plan de Implementación del Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas - RENHICE? América, E-Health Reporter- Latin.* Lima, Perú : E-Health Reporter, 2019, Vols. Jul-2019.
3. **Gálvez, Gerald.** *Implementación De Un Sistema Informático De Registro De Historias Clínicas Para El Centro De Salud De Ricardo Palma - Huarochirí, 2018.* Chimbote, Perú : Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, 2018.
4. **Guevara, Claudia.** *Calidad Del Registro De Las Historias Clínicas En La Clínica Estomatológica De La Universidad Señor De Sipán. Chiclayo - Perú, 2016.* Pimentel, Perú : Universidad Señor de Sipán, 2016.
5. **Veliz, Prudencio.** *Propuesta de un sistema informático para mejorar la organización de historias clínicas en el centro de salud Ganimedes de SJL, 2016.* Lima, Perú : Universidad Privada Norbert Wiener, 2017.
6. **Mendoza Riofrío, Marcela.** [www.elcomercio.pe](http://www.elcomercio.pe). [En línea] 14 de 07 de 2017. <https://elcomercio.pe/economia/negocios/82-millennials-peruanos-smartphone-ipsos-442091>.
7. **Instituto Nacional de Estadística e Informática.** [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe). [En línea] 27 de 06 de 2018. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/aumento-poblacion-que-accedio-a-internet-mediante-telefono-celular-de-enero-a-marzo-de-2018-10827/>.
8. **Rojas Mezarina, Leonardo, Cedamanos Medina, Carmen Alicia y Vargas Herrera, Javier.** Registro nacional de historias clínicas electrónicas en Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica.* Lima, Perú : s.n., 2015. Vol. 32, 2. ISSN 1726-4634.
9. **Mercado Vargas, César.** *Diseño de un sistema de historias clínicas para asistencia digital portátil (PDA).* Lima Perú : Universidad Nacional de Ingeniería, 2016.
10. **Ramos Espinoza, Luis Angel.** *Sistema móvil para la gestión de historias clínicas en el centro de salud Valdivieso de San Martin de Porres.* Lima Perú : Universidad César Vallejo, 2016.
11. **Alcaraz Agüero, Maritza, y otros.** La historia clínica: un documento básico para el personal médico. s.l. : MEDISAN [online], 2010. Vol. 14, 7. ISSN 1029-3019.

12. **Chacón, Julio Cesar Rueda.** Aplicación de la metodología RUP para el desarrollo rápido de aplicaciones basado en el estándar J2EE. Guatemala:(tesis de grado) para obtener el título de ingeniería en ciencias y sistemas : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2006.
13. **Fuentes, Lidia y Vallecillo, Antonio.** Una introducción a los perfiles UML. *Novática*. 2004. Vol. 168, págs. 6-11.
14. **Oracle Corporation.** Java.com. *¿Qué es la tecnología Java y para qué la necesito?* [En línea] [Citado el: 14 de 04 de 2019.] [https://www.java.com/es/download/faq/whatis\\_java.xml](https://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml).
15. **Báez, Manuel, y otros.** *Introducción a android*. España : EME Madrid, 2012.