

**APLICACIÓN PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE ENTREGA DE IMÁGENES  
DIAGNOSTICAS Y DE LABORATORIOS “AEIDL”.**

**FERRER CHARRIS ZURKA LUZ**  
**OSPINA ALVAREZ DIANA MARCELA**  
**TORRES SALINAS GLENDYS JULIETH**  
**VILLALBA MENDOZA PAOLA**

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ “ELÍAS BECHARA ZAINÚM” SECCIONAL  
CARTAGENA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA DE MEDICINA**  
**PROYECTO I**  
**CARTAGENA DE INDIAS- 2019**

**APLICACIÓN PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE ENTREGA DE IMÁGENES  
DIAGNOSTICAS Y DE LABORATORIO “AEIDL”.**

**FERRER CHARRIS ZURKA LUZ**

**OSPINA ALVAREZ DIANA MARCELA**

**TORRES SALINAS GLENDYS JULIETH**

**VILLALBA MENDOZA PAOLA**

**DRA. LUZ MARINA PADILLA MARRUGO**

**ASESOR METODOLOGICO**

**DRA. KATHERIN HERNANDEZ AYALA**

**ASESOR DISCIPLINAR**

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ “ELÍAS BECHARA ZAINÚM” SECCIONAL  
CARTAGENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE MEDICINA**

**PROYECTO I**

**CARTAGENA DE INDIAS- 2019**

## INDICE

<b>1. Palabras clave</b> .....	7
Introducción .....	7
Resumen.....	7
<b>2. Identificación y caracterización de la innovación propuesta.</b> .....	7
<b>3. Evaluación del mercado para la innovación propuesta.</b> .....	7
<b>4. El problema</b> .....	8
<b>4.1 Planteamiento del Problema</b> .....	8
<b>4.2 Pregunta de investigación</b> .....	8
<b>5. Justificación</b> .....	9
<b>6. Revisión literaria</b> .....	10
<b>6.1 Marco teórico</b> .....	10
<b>6.1.1 Aplicación.</b> .....	10
<b>6.1.2 Algunas subdivisiones de la medicina</b> .....	10
<b>6.1.2.1 Pediatría</b> .....	10
<b>6.1.2.2 Anestesiología</b> .....	10
<b>6.1.2.3 Ginecología y obstetricia</b> .....	10
<b>6.1.2.4 Ortopedia</b> .....	11
<b>6.1.2.5 Dermatología</b> .....	11
<b>6.1.2.6 Otorrinolaringología</b> .....	11
<b>6.1.2.7 Urología</b> .....	11
<b>6.1.2.8 Neurocirugía</b> .....	11
<b>6.1.2.9 Alergología</b> .....	11
<b>6.1.2.10 Cardiología</b> .....	11
<b>6.1.3 Selección del departamento de medicina interna</b> .....	12
<b>6.1.4 Algunas herramientas de diagnóstico en medicina interna</b> .....	12
<b>6.2 Marco conceptual</b> .....	19
<b>6.2.1 Abdomen</b> .....	19
<b>6.2.2 Arteria</b> .....	19
<b>6.2.3 Diagnostico</b> .....	19
<b>6.2.4 Hiperuricemia</b> .....	19
<b>6.2.5 Talasemia</b> .....	19
<b>6.3 Antecedentes</b> .....	20
<b>6.3.1 BilliCam</b> .....	20

<b>6.3.2</b>	<b>TraumaCad Mobile</b> .....	20
<b>6.3.3</b>	<b>Viewmed</b> .....	20
<b>6.3.4</b>	<b>Ocupasalud</b> .....	20
<b>7.</b>	<b>Objetivos</b> .....	22
<b>7.1</b>	<b>Objetivo general</b> .....	22
<b>7.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	22
<b>8.</b>	<b>Metodología</b> .....	23
<b>8.1</b>	<b>Tipo de estudio</b> .....	23
<b>8.2</b>	<b>Población</b> .....	23
<b>8.3</b>	<b>Propósito del documento de requerimientos.</b> .....	23
<b>8.4</b>	<b>Alcance del producto.</b> .....	23
<b>8.5</b>	<b>Descripción general</b> .....	23
<b>8.5.1</b>	<b>Arquitectura</b> .....	23
<b>8.5.1.1</b>	<b>Características del usuario</b> .....	24
<b>8.5.2</b>	<b>Modelos</b> .....	25
<b>8.5.2.1</b>	<b>Bases de datos</b> .....	25
<b>8.5.2.2</b>	<b>Interfaz de aplicación móvil.</b> .....	26
<b>8.6</b>	<b>Requerimientos específicos</b> .....	27
<b>8.6.1</b>	<b>Requerimientos funcionales</b> .....	27
<b>9.</b>	<b>Funciones de los participantes</b> .....	32
<b>10.</b>	<b>Consideraciones éticas y marco legal</b> .....	33
<b>10.1</b>	<b>Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial</b> .....	33
<b>10.2</b>	<b>Resolucion Numero 8430 De 1993 (Octubre 4)</b> .....	35
	Capitulo II. De La Investigación En Comunidades. ....	39
<b>10.3</b>	<b>Código de Núremberg</b> .....	42
<b>11.</b>	<b>Resultados</b> .....	44
<b>12.</b>	<b>Valoración de Riesgos</b> .....	45
<b>13.</b>	<b>Presupuesto</b> .....	46
<b>14.</b>	<b>Cronograma</b> .....	47
<b>15.</b>	<b>Referencias</b> .....	48

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Valores De Referencia Hemograma (27)</i>	14
<i>Tabla 2 Valores De Referencia Para Perfil En Podología (27)</i>	17
<i>Tabla 3 Valores De Referencia Para Coagulación Sanguínea (27)</i>	18
<i>Tabla 4 Tabla De Actores Y Funciones Asociadas.</i>	24
<i>Tabla 5 Funcionalidades De La Aplicación</i>	27
<i>Tabla 6 Consultas E Informes Que Puede Dar La Aplicación</i>	28
<i>Tabla 7 Interfaz Administrador</i>	28
<i>Tabla 8 Interfaz Registro Personal Médico</i>	28
<i>Tabla 9 Interfaz Registro de Historias Médicas</i>	29
<i>Tabla 10 Interfaz Login</i>	29
<i>Tabla 11 Interfaz Consulta Personal Médico</i>	29
<i>Tabla 12 Interfaz Consulta de Pacientes</i>	30
<i>Tabla 13 Interfaz Consulta Historias Médicas</i>	30
<i>Tabla 14 Funciones de los participantes</i>	32
<i>Tabla 15 Valoración de Riesgos</i>	45
<i>Tabla 16 Presupuesto especificado</i>	46
<i>Tabla 17 Cronograma de Proyecto Especificado</i>	47

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Jerarquía Usuarios Del Sistema</i> _____	24
<i>Figura 2 Procesamiento De La Base De Datos</i> _____	25
<i>Figura 3 Interfaz De Ingreso</i> _____	26
<i>Figura 4 Zona de acceso para cada usuario en la app</i> _____	26
<i>Figura 5 Otros componentes o secciones de la interfaz de la aplicación</i> _____	27
<i>Figura 6 Mosaico de Interfaz Digital Aplicación</i> _____	44

## **1. Palabras clave**

- AEIDL
- Viewmed
- Ocupasalud
- Colcan

## **Introducción**

A lo largo de los últimos años, el avance de la tecnología para dispositivos móviles ha sido tal, que un gran número de acciones han sido absorbidas completamente por el uso de teléfonos inteligentes e internet. A diario salen a la luz nuevas aplicaciones, cada vez más fáciles y cómodas, que nos hacen posible la realización de tareas cotidianas desde la palma de la mano. Debido al auge de estos dispositivos, cada vez más personas utilizan los múltiples servicios que ofrecen. (1)

Este proyecto intenta ofrecer una aplicación potente y estable que permitirá disminuir el tiempo de entrega de imágenes diagnósticas y de laboratorios. A lo largo del documento se presenta la aplicación realizada, una descripción de características, requisitos y tecnologías utilizadas en el desarrollo de la herramienta y exponiendo una serie de aplicaciones similares existentes en el mercado.

## **Resumen**

El presente trabajo consiste en innovar una aplicación móvil para sistema Android, diseñada para la entrega rápida e inmediata de imágenes diagnósticas y exámenes clínicos de laboratorio, en la Clínica Cartagena del Mar. El desarrollo de esta investigación se basó en analizar el tiempo de entrega de los exámenes, en el cual se encontró inconvenientes en un lapso de tiempo prologando de éstos. Este proyecto se realizó en base a la metodología de estudios de innovación obteniendo información de otras aplicaciones, diversas fuentes, como documentos y revisión de literatura, en conjunto con los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de 6° semestre en curso, de la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm.

## **2. Identificación y caracterización de la innovación propuesta.**

Esta aplicación fue diseñada con el fin de reducir el tiempo de entrega de exámenes clínicos de laboratorio e imagenológico.

## **3. Evaluación del mercado para la innovación propuesta.**

Por medio de esta aplicación cada usuario tendrá la oportunidad de recibir, verificar, almacenar y eliminar cada uno de sus exámenes, en urgencias y en el área de hospitalización de Medicina Interna.

## **4. El problema**

### **4.1 Planteamiento del Problema**

En el área de la salud, se ha demostrado que el tiempo es valioso y por esta razón buscamos diagnósticos del paciente en menor tiempo posible, obteniendo una ayuda didáctica. Se parte del hecho que tanto el medico como el paciente, necesitan una herramienta que ayude a mejorar la calidad laboral y de vida, y pueda utilizarla como apoyo para el diagnóstico. Con la ayuda de la aplicación móvil, el laboratorio carga los exámenes sin necesidad de que el paciente lo reclame en físico, así tanto medico como paciente tienen resultados inmediatos para poder realizar el diagnóstico y tratar al paciente a tiempo evitando posibles complicaciones e incluso la muerte. Por esto, se lleva a cabo la idea de crear una aplicación donde el medico obtenga un acceso directo por medio de un usuario y clave personal con el laboratorio.

### **4.2 Pregunta de investigación**

¿Es posible que esta aplicación pueda reducir el tiempo de entrega de imágenes/ exámenes para un tratamiento oportuno del paciente?

## **5. Justificación**

Actualmente el mundo de la sanidad está estrechamente unido al de la ciencia. Ambos avanzan y crecen de manera simultánea. Es por ello, que, para realizar un buen diagnóstico de cualquier patología, se necesitan pruebas complementarias que avalen los resultados. Es de vital importancia señalar que, esta aplicación móvil se crea como efecto prueba para comprobar si es posible reducir el tiempo de entrega de los exámenes de laboratorio.

AEIDL, es una aplicación móvil diseñada para la entrega inmediata de resultados de imágenes y exámenes clínicos realizados en aquellos pacientes que lo requieran. De ese mismo modo, el personal de la salud tendrá la comodidad y capacidad, si cuentan con un dispositivo con sistema Android, poder ingresar a la aplicación con su respectivo usuario y contraseña.

## **6. Revisión literaria**

### **6.1 Marco teórico**

#### **6.1.1 Aplicación.**

Una aplicación (también llamada App) es un programa informático creado para facilitar una tarea en un dispositivo. Cabe destacar que, aunque todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones. Las aplicaciones nacen de alguna necesidad concreta de los usuarios, y se usan para facilitar o permitir la ejecución de ciertas tareas en las que un analista o un programador han detectado una cierta necesidad. Pero las aplicaciones también pueden responder a necesidades lúdicas, además de laborales (todos los juegos, por ejemplo, son considerados aplicaciones). Se suele decir que para cada problema hay una solución, y en informática, para cada problema hay una aplicación.

Naturalmente, el campo de las aplicaciones es tan extenso, y las funciones tan dispares, que se han creado numerosas clasificaciones, según varios criterios. Así, por ejemplo, dependiendo del uso que se le vaya a dar, podemos tener aplicaciones profesionales o personales. Las aplicaciones pueden ser desde pequeñísimos programas de apenas unas líneas de código, hasta grandes obras de ingeniería informática, con miles de horas de trabajo detrás. El tamaño, sin embargo, no define el éxito de una aplicación, sino justamente que cubra las necesidades del usuario. (2)

#### **6.1.2 Algunas subdivisiones de la medicina**

En medicina existen diversas subdivisiones o departamentos para cada especialidad, por ejemplo, encontramos:

##### **6.1.2.1 Pediatría**

Se ocupa del desarrollo, crecimiento y tratamiento de las enfermedades en niños, niñas y adolescentes. (3)

##### **6.1.2.2 Anestesiología**

Se encarga de administrarles fármacos anestésicos o sedantes a los pacientes que serán sometidos a intervenciones quirúrgicas, también a la vigilancia y monitorización durante los procedimientos quirúrgicos. (4)

##### **6.1.2.3 Ginecología y obstetricia**

Especialista en los cuidados de la mujer, incluyendo cuidados en controles prenatales, durante el parto o puerperio, también de los riesgos y complicaciones, en general, se encarga del cuidado en el sistema reproductor femenino. (5)

#### **6.1.2.4 Ortopedia**

Especialidad encargada de las enfermedades del sistema musculoesquelético, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y prevención. (6)

#### **6.1.2.5 Dermatología**

Especialidad encargada y centrada en problemas relacionados con la piel, estudiando su estructura y su funcionamiento para poder diagnosticar cualquier alteración, buscando soluciones con un tratamiento adecuado. (7)

#### **6.1.2.6 Otorrinolaringología**

Encargada del estudio de patologías o enfermedades del oído, vías respiratorias superiores e inferiores, ejemplo: nariz, senos paranasales faringe y laringe. (8)

#### **6.1.2.7 Urología**

Especialidad encargada del estudio del aparato reproductor masculino, también se encarga del diagnóstico y tratamiento de las patologías que afectan el aparato urinario, glándulas suprarrenales y retroperitoneal del hombre. (9)

#### **6.1.2.8 Neurocirugía**

Especialidad encargada del estudio del sistema nervioso central, periférico y vegetativo de las personas, también para el diagnóstico, tratamiento, prevención y rehabilitación de enfermedades propias del cerebro. (10)

#### **6.1.2.9 Alergología**

Especialidad encargada en patologías producida por mecanismos inmunológicos. Especialidad médica que comprende el conocimiento, diagnóstico y tratamiento de la patología producida por mecanismos inmunológicos, su campo de acción es amplio, ya que abarca el estudio de trastornos localizados en distintos órganos o sistemas (tracto respiratorio, tracto digestivo, piel, etc.), así como trastornos generalizados. (11)

#### **6.1.2.10 Cardiología**

Especialidad que se encarga del estudio del corazón, diagnóstico de patologías y de su tratamiento, también de la prevención de enfermedades cardiovasculares. (12)

### 6.1.3 Selección del departamento de medicina interna

El departamento de medicina interna lo escogimos para realizar el proyecto de grado y poner en funcionamiento la aplicación, con el fin de disminuir el tiempo de entrega de imágenes diagnósticas y de laboratorios en esta área de la salud. La medicina interna es una especialidad médica que atiende integralmente los problemas de salud en pacientes adultos, ingresados en un centro hospitalario o en consultas ambulatorias. (13) Utiliza un abordaje médico en la prevención, diagnóstico, indicación terapéutica y seguimiento de las enfermedades del adulto incluyendo también su rehabilitación y paliación. (14)

### 6.1.4 Algunas herramientas de diagnóstico en medicina interna

El departamento de medicina interna incluye una serie de exámenes de imágenes y de laboratorio con el fin de diagnosticar a tiempo, prevenir y tratar enfermedades en el adulto.

**Radiografía abdominal:** examen imagenológico diseñado con el fin de observar órganos y estructuras del abdomen, estos órganos que podemos observar en una radiografía de abdomen son: bazo, estomago, intestinos, vejiga, varios, hígado e intestinos. (15)

**Radiografía de tórax:** examen que produce imágenes del corazón, los pulmones, los vasos sanguíneos, vías respiratorias, huesos del tórax y de la columna vertebral, este examen es muy específico para identificar la presencia de líquido en los pulmones en caso de alguna patología. (16)

**Gasometría arterial:** examen utilizado para medir los gases disueltos en muestra de sangre ya sea arterial o venosa. Es la mejor prueba para el estudio del intercambio pulmonar de gases y el equilibrio ácido-base. (17)

**Electrocardiograma:** examen utilizado para diagnosticar problemas cardiacos, este registra las señales eléctricas del corazón. (18)

**Tomografía computarizada (tc):** el término “tomografía computarizada”, o tc, se refiere a un procedimiento computarizado de imágenes por rayos x en el que se proyecta un haz angosto de rayos x a un paciente y se gira rápidamente alrededor del cuerpo, produciendo señales que son procesadas por la computadora de la máquina para generar imágenes transversales o “cortes” del cuerpo. Estos cortes se llaman imágenes topográficas y contienen información más detallada que los rayos x convencionales. (19)

**Resonancia magnética:** examen muy especializado, no se utiliza radiación, por lo tanto es invasivo, permiten detectar enfermedades o patologías que no han sido observadas por otro estudio de imágenes. (20)

**Ultrasonido general o ecografía:** examen útil para buscar y diagnosticar la causa del dolor, infección e hinchazón de órganos internos. (21)

**Ecografía doppler:** examen que consta del estudio del flujo sanguíneo ya sea venoso o arterial, y nos permite evaluar la cantidad, velocidad y su consistencia. (22)

**Ergometría o prueba de esfuerzo:** esta prueba se realiza con el fin de diagnosticar o descartar enfermedades de la arteria coronaria. (23)

**Enzimas cardíacas:** estudio utilizado para medir las enzimas cardiacas y las proteínas implicadas en lesiones del musculo cardiaco. Las enzimas evaluadas son troponina i y troponina t, también se puede la creatina-cinasa. (24)

**TAC cardíaco para la cuantificación del calcio (también llamada cuantificación de calcio en las arterias coronarias):** examen utilizado para medir el calcio circulante en las arterias coronarias, también es un indicador diagnóstico de placas en las arterias (25)

**Angiografía coronaria por catéter:** examen que abarca la toma de imágenes fotográficas que estudian el flujo de sangre a través de las arterias coronarias, permitiendo observar cualquier obstrucción o estrechamiento de las arterias coronaria. (25)

**Angiografía coronaria por tc (atc):** examen utilizado con contraste intravenoso con el fin de crear imágenes tridimensionales de las arterias coronarias, con el fin de determinar ubicación exacta y el grado de acumulación de la placa (25)

**Hemograma completo:** examen que estudia la sangre en todos sus aspectos, utilizado para evaluar el estado general de un paciente, ya sea anemia, infecciones, leucemia u otras patologías (26)

*Tabla 1. Valores De Referencia Hemograma (27)*

	Unidades	Valores de Referencia
Leucocitos	<b>10<sup>3</sup>/ul</b>	<b>(3,91-8,77)</b>
Neutrófilos	<b>%</b>	<b>(42,00-75,00)</b>
Linfocitos	<b>%</b>	<b>(20,0-50,0)</b>
Monocitos	<b>%</b>	<b>(2,00-12,0)</b>
Eosinófilos	<b>%</b>	<b>(2,00-5,00)</b>
Basófilos	<b>%</b>	<b>(0,01-2,00)</b>
Granulocitos inmaduros	<b>%</b>	<b>(0,00-2,00)</b>
Hematíes	<b>10<sup>6</sup>/ul</b>	<b>(4,70-6,10)</b>
Reticulocitos	<b>10<sup>3</sup>/ul</b>	<b>(30-70)</b>
Hemoglobina	<b>g/dl</b>	<b>(14,0-18,0) Hombres</b> <b>(12,0-16,0) Mujeres</b>
Hematocrito	<b>%</b>	<b>(40,00-54,00) Hombres</b> <b>(37,00-47,00) Mujeres</b>
VCM	<b>fl</b>	<b>(80,00-93,60)</b>
HCM	<b>pg</b>	<b>(27,00-32,00)</b>
CHCM	<b>g/dl</b>	<b>(32,00-36,00)</b>
ADE	<b>%</b>	<b>(12,00-15,00)</b>
Plaquetas	<b>10<sup>3</sup>/ul</b>	<b>(135,00-304,00)</b>
Volumen Plaquetar Medio	<b>fl</b>	<b>(7,00-11,00)</b>
VSG	<b>mm</b>	<b>(0,00-15,00)</b>

**Urocultivo:** examen útil para diagnosticar infecciones de vías urinarias, detectar la bacteria responsable de la infección y el número de colonias existentes sirve para diagnosticar la infección urinaria, detectando cuál es la bacteria involucrada y el número de colonias existentes. El recipiente donde se recoja la orina debe ser estéril, debe ser comprado en la farmacia, pero también puede ser suministrado por el laboratorio o el hospital donde se realizará el examen y, preferiblemente, debe cerrarse y ser llevado rápidamente para que sea analizado por el laboratorio, para evitar contaminaciones. Para recoger el examen de urocultivo, es necesario realizar una preparación, que incluye: (28)

- Lavar los genitales con agua y jabón antes de recolectar la muestra.
- Alejar los labios de la vagina, en la mujer, y retraer el prepucio, en el hombre.
- Se debe descartar el primer chorro de orina. (28)

El resultado del examen de urocultivo puede ser:

- Negativo cuando no se observa crecimiento de colonias bacterianas en la orina
- Positivo >100.000 colonias de bacterias.
- Falso positivo en situaciones en las que hay contaminación de la orina por otros microorganismos, sangre o medicamentos;

- Falso negativo si el individuo tiene un pH de la orina muy ácido, por debajo de 6, o está tomando algún antibiótico o diurético. (28)

Se puede dudar del resultado si el número de colonias es  $< 100.000$ , por lo que puede ser necesario repetir el examen (28)

**Frotis de sangre:** consiste en reconocer con un microscopio una muestra de sangre que es tomada del paciente y esta es sometida a un estudio por un profesional de laboratorio que examina el tamaño, la forma y el número de los tipos de células de la sangre, entre ellas podemos evaluar.

- Glóbulos blancos: combaten las infecciones.
- Glóbulos rojos: que se encargan de transportan oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo.
- plaquetas: ayudan a que la sangre coagule. (29)

**Ferritina en sangre:** esta es una proteína que tiene como función almacenar el hierro. La muestra normalmente se obtiene de una punción venosa. (30)

**Colesterol en sangre:** el colesterol es una grasa (también conocida como lípido) que el cuerpo necesita para funcionar apropiadamente. Un aumento de este puede llevarnos a padecer una enfermedad cardíaca. Existen diferentes tipos de colesterol:

- Colesterol total: aquí habría una mezcla de todos los diferentes tipos de colesterol
- Lipoproteína de alta densidad (colesterol hdl); este es un tipo de colesterol que no es patológico por lo general se le llama “colesterol bueno”
- Lipoproteína de baja densidad (colesterol ldl); este es un tipo de colesterol que cuando se aumenta puede ocasionar algunas patologías y es llamado “colesterol malo”
- Metas normales de valores del colesterol:
- Ldl: 70 a 130 mg/dl
- Hdl:  $> 50$  mg/dl
- Colesterol total:  $< 200$  mg/dl
- Triglicéridos: 10 a 150 mg/dl (31)

**Bioquímica:** examen que estudia diferentes parámetros en función del riñón o el hígado, también se mide los electrolitos como por ejemplo: na, k, p, mg, ca, también las vitaminas (B12, ácido fólico), las proteínas (proteína c reactiva, albúmina, factor reumatoide), los marcadores tumorales, hormonas (TSH, T3, T4, entre otras) (32)

**Glucosa en sangre:** representa el nivel de glucosa en sangre expresado en mg/dl. Cuando existe una disminución de su nivel se conoce como hipoglucemia, en caso

contrario de que haya aumento de sus niveles, se conoce como hiperglucemia. Dentro de los criterios diagnósticos de la diabetes, la American Diabetes Association establece que niveles de glucemia  $>$  de 126 mg/dl con el individuo en ayunas, o una concentración  $>$  o igual a 200 mg/dl después de una sobrecarga oral de glucosa, o en un paciente con sintomatología típica de la enfermedad, son diagnósticos de diabetes mellitus. (33)

**Iones/electrolitos (calcio, magnesio, sodio, potasio, fósforo):** para evaluar una correcta homeostasis corporal es fundamental que exista un equilibrio hidroelectrolítico adecuado. Los iones como el sodio, el potasio, calcio, el magnesio, el fósforo y el cloro, son los encargados de este proceso. Siendo necesarios para la creación del impulso y de la transmisión neuromuscular.

- La hipopotasemia es causada por la pérdida de potasio.
- El calcio se distribuye en diferentes compartimentos del organismo, siendo el más importante el óseo.
- La mayor parte del magnesio se encuentra en los huesos. Es un ion fundamental, para la conducción nerviosa y la actividad de los canales de calcio.
- El mayor porcentaje de fósforo corporal se encuentra en forma de cristales de hidroxiapatita en el tejido óseo. (33)

**Función hepática:** para valorar la función hepática, se miden diferentes enzimas como lo son las transaminasas, la gamma glutamil transferasa (ggt), la fosfatasa alcalina (fa), el lactato deshidrogenasa (ldh) y la bilirrubina, entre otros parámetros. Niveles anormales de albúmina o un tiempo de protrombina elevado reflejarán una alteración en la síntesis hepática de proteínas, y son frecuentes en pacientes con patología hepática crónica. Las transaminasas, aspartato aminotransferasa/glutamato oxalacetato transaminasa (asat/got), y la alanina aminotransferasa/glutamato piruvato transaminasa (alat/gpt), se encuentran en altas concentraciones en el hígado, aunque también podemos encontrarlas en el miocardio o el músculo esquelético. (33)

**La alat:** es un marcador más específico de daño hepático que la asat. El grado de elevación de las transaminasas no guarda relación con el grado de daño hepático. (33)

**La fa:** es una enzima que se encuentra predominantemente en el hígado y los huesos. Si se elevan los niveles de fa hepática debemos sospechar un cuadro de colestasis (incapacidad para la llegada de bilis desde las células hepáticas hasta el intestino), lo cual requerirá estudios adicionales. (33)

**La ggt:** es una enzima presente en la membrana plasmática de los hepatocitos, así como en páncreas, conductos biliares o bazo.<sup>33</sup> la elevación de la ggt es un parámetro sensible para la detección de enfermedad hepatoiliar, pero su utilidad

clínica es limitada por su falta de especificidad, ya que se puede ver elevada en numerosas condiciones. (33)

**La ldh:** es una enzima citoplasmática presente en diferentes tejidos en todo el cuerpo, entre ellos el hígado. Es un parámetro inespecífico para valorar patología hepática. (33)

**Hormonas tiroideas:** la tirotropina (tsh) es una hormona secretada por la hipófisis y que regula la síntesis de hormonas tiroideas triiodotironina (t3) y tiroxina (t4) en la glándula tiroides. La secreción de tsh se regula por un mecanismo de retroalimentación negativo por los niveles de hormonas tiroideas. Denominamos hipertiroidismo, de manera general, al aumento de hormonas tiroideas libres (t3 y/o t4) en sangre. El hipotiroidismo se caracteriza por una producción insuficiente de hormonas tiroideas a nivel glandular (hipotiroidismo primario), o bien por una alteración a nivel de la hipófisis que disminuye la producción de tsh (hipotiroidismo secundario). (33) (32)

**Ácido úrico:** el aumento de los niveles de ácido úrico en sangre se denomina hiperuricemia, condición generalmente asintomática y que se establece cuando los niveles de urato en sangre son mayores de 7 mg/dl. No debemos confundir la hiperuricemia con la gota, la cual representa una entidad clínica producida por depósito de cristales de urato monosódico en diferentes localizaciones. La hiperuricemia es una condición necesaria, pero no suficiente para el diagnóstico de gota. (32)

*Tabla 2 Valores De Referencia Para Perfil En Podología (27)*

	<b>Unidades</b>	<b>Valores de referencia</b>
<b>Glucosa</b>	mg/dl	(80,0-115,0)
<b>HAb1c</b>	%	(4,0-6,0)
<b>Urea</b>	mg/dl	(19,0-47,0)
<b>Creatinina</b>	mg/dl	(0,5-1,5)
<b>TFG (CKD-epi,2011)</b>	ml/min/1,73m <sup>2</sup>	(<60 insuficiencia renal crónica)
<b>Proteínas totales</b>	g/dl	(6,4-8,3)
<b>Albúmina</b>	g/dl	(3,5-5,2)
<b>Vitamina B12</b>	pg/ml	(180,0-914,0)
<b>Ácido fólico</b>	ng/ml	(3,1-20,0)
<b>Sodio</b>	mmol/l	(136,0-147,0)
<b>Potasio</b>	mmol/l	(3,5-5,1)
<b>Calcio</b>	mmol/l	(8,8-10,2)
<b>Fosfato</b>	mg/dl	(2,6-4,6)
<b>Magnesio</b>	mg/dl	(1,6-2,4)
<b>ASAT/GOT</b>	U/l	(5,0-32,0)
<b>ALAT/GPT</b>	U/l	(5,0-33,0)
<b>GGT</b>	U/l	(5,0-40,0)
<b>FA</b>	U/l	(35,0-104,0)
<b>LDH</b>	U/l	(240,0-480,0)
<b>Bilirrubina total</b>	mg/dl	(0,1-1,2)
<b>Fe</b>	ug/dl	(59,0-158,0)

<b>Ferritina</b>	ng/ml	(30,0-400,0)
<b>Transferrina</b>	mg/dl	(200,0-360,0)
<b>Saturación de transferrina</b>	%	(16,0-45,0)
<b>TSH</b>	uUl/ml	(0,34-5,35)
<b>T4</b>	pg/ml	(0,93-1,70)
<b>T3</b>	pg/ml	(2,57-4,43)
<b>Urato</b>	mg/dl	(3,4-7,0)
<b>PCR</b>	mg/dl	(0,1-0,5)
<b>FR</b>	Ul/ml	(2,0-14,0)
<b>ANTI-CCP</b>	U/ml	(0,1-6,3)
<b>CK</b>	U/l	(32-294) Hombres (32-211) Mujeres

**Coagulación:** la coagulación es una propiedad intrínseca del plasma sanguíneo, que comienza cuando hay una agresión vascular desencadenándose la llamada “cascada de la coagulación”. Esta conlleva una serie de reacciones enzimáticas catalizadas por los factores de coagulación (proteínas de síntesis hepática) y algunos iones cuyo punto final es la transformación del fibrinógeno en fibrina y la formación del trombo secundario. La cascada de coagulación de manera tradicional se explica en base a dos vías: la intrínseca y la extrínseca; ambas confluyen en una vía común. (32)

Para medir la eficacia de la coagulación, tenemos diferentes parámetros:

**El tiempo de protrombina (tp):** evalúa la vía extrínseca y la vía común de la coagulación y se expresa en segundos. También se puede valorar como ratio (cociente entre el tp del paciente y el tp de referencia obtenido de un individuo sano). (32)

**El tiempo parcial de tromboplastina activado (tpta):** evalúa la vía intrínseca y la vía común de la coagulación. Es de utilidad para monitorizar aquellos pacientes a tratamiento con heparina no fraccionada (no confundir con la heparina de bajo peso molecular). El tpta puede verse alargado en pacientes, por tanto, a tratamiento con heparina, y además en individuos con patología hepática, coagulación intravascular diseminada, enfermedad de Von Willebrand, hemofilia a o b u otras deficiencias en factores de coagulación. (32)

**El dímero d:** es el producto de la degradación final de la fibrina, y su determinación en plasma es de utilidad en el diagnóstico tanto del embolismo pulmonar como de la trombosis venosa profunda. Un valor negativo en su determinación casi con seguridad excluye el diagnóstico de enfermedad tromboembólica. (32)

*Tabla 3 Valores De Referencia Para Coagulación Sanguínea (27)*

	<b>Unidades</b>	<b>Valores de referencia</b>
<b>TP</b>	Segundos	(11,0-15,0)
<b>TP (Actividad)</b>	%	(70,0-120,0)

<b>TP (Ratio)</b>		(0,7-1,3)
<b>TP (INR)</b>		(0,9-1,5)
<b>TTPA</b>	Segundos	(20-40)
<b>Fibrinógeno</b>	mg/dl	(150,0-450,0)
<b>Dímero-D</b>	ng/dl	(<100)

## 6.2 Marco conceptual

### 6.2.1 Abdomen

Es una cavidad del cuerpo humano situada entre la cara inferior del tórax y la cara superior de la pelvis y las extremidades inferiores, en los mamíferos, separada de la caja torácica por el diafragma. (33)

### 6.2.2 Arteria

Es un vaso o conducto que se encarga de llevar la sangre desde el corazón hacia las demás partes del cuerpo. (34)

### 6.2.3 Diagnóstico

Proceso en el que se identifica una enfermedad, afección o lesión por sus signos y síntomas. Para ayudar a hacer un diagnóstico, se pueden utilizar los antecedentes de salud o realizar un examen físico y pruebas, como análisis de sangre, pruebas con imágenes y biopsias. (35)

### 6.2.4 Hiperuricemia

La hiperuricemia es un exceso de ácido úrico en la sangre. El ácido úrico pasa a través del hígado y entra al torrente sanguíneo. Para mantener valores normales de la sangre, la mayoría es excretado (eliminado) en la orina o pasa a los intestinos (36)

### 6.2.5 Talasemia

Es un trastorno sanguíneo que se transmite de padres a hijos (hereditario) en el cual el cuerpo produce una forma anormal o una cantidad inadecuada de hemoglobina, la proteína en los glóbulos rojos que transporta el oxígeno. Este trastorno ocasiona la destrucción de grandes cantidades de los glóbulos rojos, lo cual lleva a que se presente anemia. (37)

## 6.3 Antecedentes

### 6.3.1 BilliCam

(Una aplicación para teléfonos inteligentes, detecta a los recién nacidos por ictericia) Es una aplicación desarrollada por un equipo de investigadores de la Universidad de Washington en Seattle y la Southern Methodist University de Dallas, en Estados Unidos. Esta aplicación cuenta con la colocación de una tarjeta de calibración en el vientre del bebé, acto seguido se toma la foto; la aplicación usa la tarjeta para calibrar y distinguir la luz y tono de la piel del recién nacido.

**Objetivo:** es el diagnóstico de ictericia neonatal y está orientada no solo hacia los profesionales de la salud sino también hacia los padres, y es una ayuda al momento de tomar la decisión de realizar análisis de sangre durante los primeros días del neonato.

BilliCam ha sido probada en un estudio clínico con 100 neonatos y espera la aprobación de la FDA (38)

### 6.3.2 TraumaCad Mobile

Es un software médico destinado a cirujanos ortopédicos, que les proporciona herramientas para planificar los procedimientos quirúrgicos de reemplazo total de articulaciones por adelantado. La aplicación tiene herramientas que permiten a los médicos:

- Importe de forma segura imágenes médicas directamente desde: el sistema de imágenes del hospital, el almacenamiento seguro en la nube (Quentry) o desde su dispositivo local.
- Calibrar las imágenes
- Insertar plantillas para evaluar el tipo y tamaño correctos
- Realizar mediciones, como longitudes y ángulos.
- Visualizar resultados postoperatorios (reducción ósea)
- Guarde las imágenes planificadas para su posterior revisión o consulta. El software es un dispositivo médico de clase II en la FDA. (39)

### 6.3.3 Viewmed

Es una exclusiva plataforma creada para recibir, almacenar y compartir exámenes médicos y estudios de imagenología. Cuenta con un sistema de almacenamiento y visualización web de imágenes en alta calidad, certificado por la FDA y Conformidad Europea. (40)

### 6.3.4 Ocupasalud

Es una empresa creada por profesionales de diferentes áreas de la salud, Especializados en Salud y Seguridad en el Trabajo, Laboratorio Clínico, Odontología y Reconocimiento de Conductores, entre otras áreas de la medicina, altamente calificados, con gran trayectoria, dominio y comprometidos de manera ética por proteger la salud de todos los trabajadores de las diferentes empresas tanto

privadas como del estado. Con equipos de alta tecnología y mayor efectividad en la lectura de exámenes de Laboratorio Clínico.

- Lectura de exámenes de laboratorio
- Toma de Muestras a Domicilio Gratis
- Paquetes de exámenes (41)

## **7. Objetivos**

### **7.1 Objetivo general**

Diseñar una aplicación para disminuir el tiempo de entrega de imágenes diagnósticas y de laboratorios.

### **7.2 Objetivos específicos**

- Identificar las herramientas tecnológicas, científicas y físicas para desarrollar la aplicación.
- Crear un prototipo de la aplicación para disminuir el tiempo de entrega de imágenes diagnósticas y de laboratorios.
- Validar el prototipo y verificar su funcionalidad.

## **8. Metodología**

### **8.1 Tipo de estudio**

Desarrollo tecnológico - innovación en proceso.

### **8.2 Población**

Personal del área de la salud, pacientes de Urgencias y salas de Hospitalizaciones de la Clínica Cartagena del Mar.

### **8.3 Propósito del documento de requerimientos.**

Este documento pretende orientar el trabajo inicial del desarrollo de un producto de software, dando las descripciones preliminares de la aplicación, considerando algunos detalles de las secciones claves que la identifican.

### **8.4 Alcance del producto.**

El producto de este proyecto a desarrollar se identificará con el nombre “AEIDL”. AEIDL, se caracterizará por ser una aplicación móvil la cual se encargará de gestionar los exámenes clínicos, personal médico y pacientes, con el propósito de agilizar los tiempos de respuestas en el análisis de dichos exámenes. La App Móvil deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Registro de personal médico. Los datos necesarios para el registro son: Nombre, Cédula, Usuario, Contraseña, Teléfono, Cargo, Género.
- Registro de pacientes. Los datos necesarios para el registro son: Cédula, Nombre, Género, Edad, Entidad, Ocupación, Teléfono, Dirección.
- Registro de Historia. Los datos necesarios para el registro son: Tipo, Archivo, Paciente, Médico.
- Consultas de Historias. En esta sección se genera una consulta con un filtro establecido por el usuario, y se le muestra un resultado de historias coincidentes.
- Descarga de exámenes anexados en las historias. Esta sección se encarga de que los usuarios puedan descargar los archivos que fueron cargado en la aplicación.

Lo que no se menciona aquí, está por fuera de los alcances del proyecto actual. El objetivo es ser un intermediario en el trámite de gestor de exámenes, para así acortar los tiempos de análisis.

## **8.5 Descripción general**

### **8.5.1 Arquitectura**

La arquitectura de la aplicación móvil “AEIDL”, está enmarcada para cumplir con las siguientes funciones:

- Registro de personal médico.
- Registro de pacientes.
- Registro de Historias.
- Consulta de Historias.
- Búsqueda por filtros

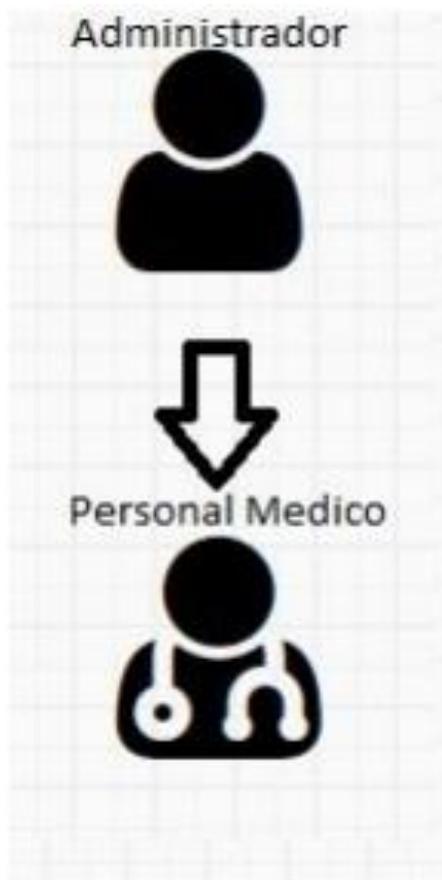
*Tabla 4 Tabla De Actores Y Funciones Asociadas.*

Actores o características del sistema	Funciones
<b>Personal médico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda por filtros</li> <li>• Registro de historia</li> <li>• Descarga de exámenes</li> </ul>
<b>Administrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar personal médico</li> <li>• Registrar pacientes</li> <li>• Registrar historias</li> <li>• Modificación de personal médico</li> <li>• Modificación de pacientes</li> <li>• Modificación de historias</li> <li>• Búsqueda por filtros</li> </ul>

### 8.5.1.1 Características del usuario

Las características de los usuarios se expresan a través de la siguiente jerarquía:

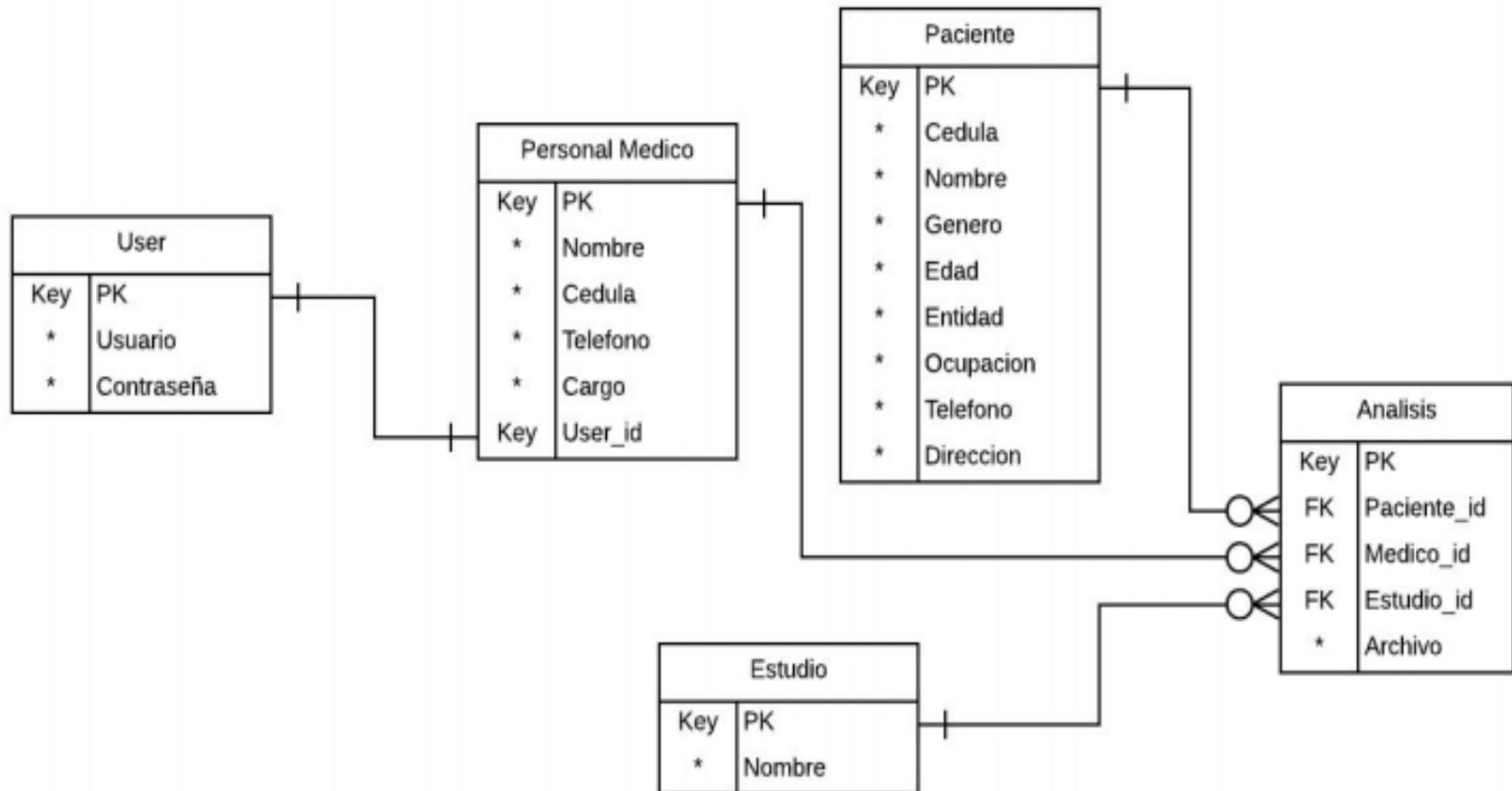
*Figura 1 Jerarquía Usuarios Del Sistema*



## 8.5.2 Modelos

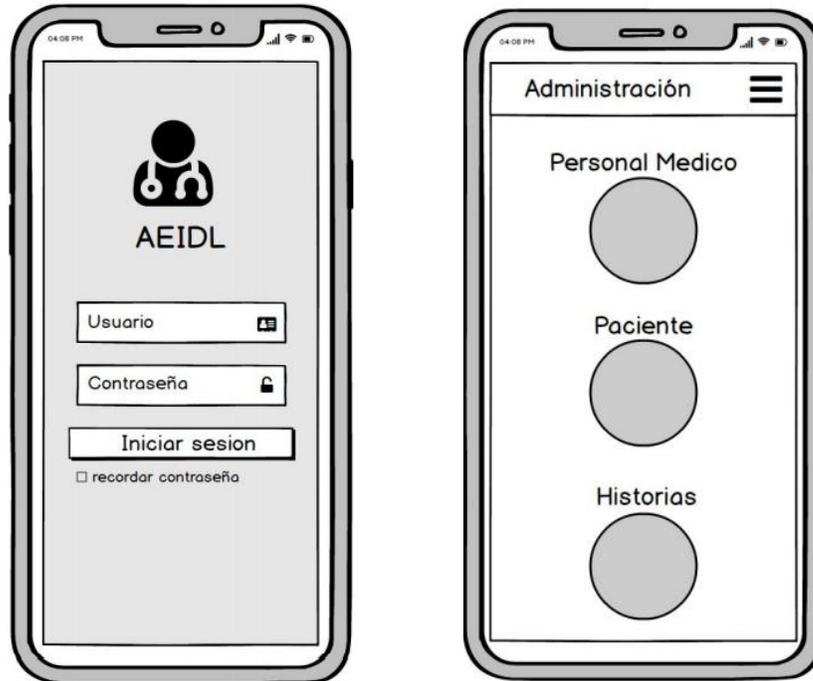
### 8.5.2.1 Bases de datos

*Figura 2 Procesamiento De La Base De Datos*



### 8.5.2.2 Interfaz de aplicación móvil.

*Figura 3 Interfaz De Ingreso*



*Figura 4 Zona de acceso para cada usuario en la app*



Figura 5 Otros componentes o secciones de la interfaz de la aplicación



## 8.6 Requerimientos específicos

### 8.6.1 Requerimientos funcionales

Tabla 5 Funcionalidades De La Aplicación

#### Funcionalidades



Nro	Descripción
R01	<b>Interfaz de administrador</b>
R02	<b>Registro de personal médico</b>
R03	<b>Registro de pacientes</b>
R04	<b>Registro de historias médicas</b>
R05	<b>Login</b>

*Tabla 6 Consultas E Informes Que Puede Dar La Aplicación*

Consultas/informes	
Nro	Descripción
R06	<b>Consulta personal médico</b>
R07	<b>Consulta de pacientes</b>
R08	<b>Consulta de historias médicas</b>

*Tabla 7 Interfaz Administrador*

R01 Interfaz De Administrador	
Función	<b>Registrar, editar y eliminar pacientes y personal médico</b>
Descripción	<b>En esta sección el administrador gestionará pacientes y personales médico</b>
Entradas	
Fuentes	<b>Teclado</b>
Salidas	
Restricciones	
Precondiciones	<b>El administrador debe existir</b>
Poscondiciones	
Efectos colaterales	
Contactos	
Fecha	<b>25/08/2019 – Esencial y primario</b>

*Tabla 8 Interfaz Registro Personal Médico*

R02 Registro Personal Médico	
Función	<b>Registrar médicos</b>
Descripción	<b>En esta sección el administrador debe registrar los médicos</b>
Entradas	<b>Nombre, cédula, usuario, contraseña, teléfono, cargo, género.</b>
Fuentes	<b>Teclado</b>
Salidas	<b>El medico se ha registrado exitosamente</b>
Restricciones	<b>No se pueden repetir médicos</b>
Precondiciones	<b>El médico no debe existir en la base de datos</b>
Poscondiciones	

Efectos colaterales	
Contactos	
Fecha	<b>25/08/2019 Esencial primario</b>

*Tabla 9 Interfaz Registro de Historias Médicas*

<b>R04 Registro De Historias Médicas</b>	
Función	<b>Subir archivos de historias médicas</b>
Descripción	<b>En esta sección el médico podrá subir archivos de historias médicas</b>
Entradas	<b>Tipo de historia médica, archivo, paciente, médico</b>
Fuentes	<b>Teclado, mouse</b>
Salidas	<b>La historia médica se subió exitosamente</b>
Restricciones	<b>El médico y el paciente deben estar registrados</b>
Precondiciones	<b>El archivo no debe existir en la base de datos</b>
Poscondiciones	
Efectos colaterales	
Contactos	
Fecha	<b>25/08/2019 Esencial primario</b>

*Tabla 10 Interfaz Login*

<b>R05 Login</b>	
Función	<b>Entrar a la aplicación y acceder a sus funcionalidades</b>
Descripción	<b>En esta sección el médico o el administrador podrán acceder a la aplicación y hacer uso de sus funcionalidades</b>
Entradas	<b>Usuario y contraseña</b>
Fuentes	<b>Teclado</b>
Salidas	
Restricciones	
Precondiciones	<b>Estar registrados en la base de datos</b>
Poscondiciones	
Efectos colaterales	<b>Acceso a las funcionalidades de la aplicación</b>
Contactos	
Fecha	<b>25/08/2019 Esencial primario</b>

*Tabla 11 Interfaz Consulta Personal Médico*

<b>R06 Consulta Personal Médico</b>	
Función	<b>Consultar todo el personal médico registrado</b>
Descripción	<b>En esta sección el administrador podrá ver todo el personal médico</b>

	<b>registrado y tendrá la opción de filtrar.</b>
Entradas	<b>Nombre</b>
Fuentes	<b>Teclado</b>
Salidas	<b>Lista de personal médico coincidente</b>
Restricciones	
Precondiciones	<b>El personal médico debe existir en la base de datos</b>
Poscondiciones	
Efectos colaterales	
Contactos	
Fecha	<b>25/08/2019 Esencial primario</b>

*Tabla 12 Interfaz Consulta de Pacientes*

<b>R07 Consulta de Pacientes</b>	
Función	<b>Consultar todos los pacientes registrados</b>
Descripción	<b>En esta sección el administrador podrá ver todos los pacientes registrados y tendrá la opción de filtrar.</b>
Entradas	<b>Nombre</b>
Fuentes	<b>Teclado</b>
Salidas	<b>Lista de todos los pacientes coincidentes</b>
Restricciones	
Precondiciones	<b>Los pacientes deben estar registrados en la base de datos</b>
Poscondiciones	
Efectos colaterales	
Contactos	
Fecha	<b>25/08/2019 Esencial primario</b>

*Tabla 13 Interfaz Consulta Historias Médicas*

<b>R08 Consulta de Historias Médicas</b>	
Función	<b>Consultar todas las historias médicas registradas</b>
Descripción	<b>En esta sección el usuario podrá ver todas las historias médicas registradas y tendrá la opción de filtrar.</b>
Entradas	<b>Tipo de historia médica, paciente, médico, rango de fecha.</b>
Fuentes	<b>Mouse</b>
Salidas	<b>Lista de historias médicas coincidentes</b>
Restricciones	
Precondiciones	<b>Las historias médicas deben estar en la base de datos.</b>
Poscondiciones	
Efectos colaterales	

---

Contactos

---

Fecha **25/08/2019 Esencial primario**

---

## 9. Funciones de los participantes

*Tabla 14 Funciones de los participantes*

<b>Rol</b>	<b>Funciones</b>
<b>Asesor Metodológico</b>	Indicar el orden del proyecto, asesorías semanales, facilitar asesores disciplinares a los estudiantes, recibir avances del anteproyecto, indicar correcciones a realizar del anteproyecto.
<b>Asesor Disciplinar</b>	Orientación en el tema del proyecto, inducir a los integrantes del proyecto en el manejo del tema, contactarnos con ayudantes especializados en el tema, guía para un tema completo de manera general.
<b>Investigador principal</b>	Escogencia grupal del tema a trabajar del anteproyecto, conocimiento del tema a tratar en el anteproyecto, realizar avances del anteproyecto, entregar correcciones semanales, asistencia a reuniones semanales con el asesor disciplinar y metodológico, entregar formatos de asesoría metodológica y disciplinar semanalmente, investigar en bases de datos sobre el tema que se trata en el anteproyecto.
<b>Coinvestigador 1</b>	Escogencia grupal del tema a trabajar del anteproyecto, conocimiento del tema a tratar en el anteproyecto, realizar avances del anteproyecto, entregar correcciones semanales, asistencia a reuniones semanales con el asesor disciplinar y metodológico, entregar formatos de asesoría metodológica y disciplinar semanalmente, investigar en bases de datos sobre el tema que se trata en el anteproyecto.
<b>Coinvestigador 2</b>	Escogencia grupal del tema a trabajar del anteproyecto, conocimiento del tema a tratar en el anteproyecto, realizar avances del anteproyecto, entregar correcciones semanales, asistencia a reuniones semanales con el asesor disciplinar y metodológico, entregar formatos de asesoría metodológica y disciplinar semanalmente, investigar en bases de datos sobre el tema que se trata en el anteproyecto.
<b>Coinvestigador 3</b>	Escogencia grupal del tema a trabajar del anteproyecto, conocimiento del tema a tratar en el anteproyecto, realizar avances del anteproyecto, entregar correcciones semanales, asistencia a reuniones semanales con el asesor disciplinar y metodológico, entregar formatos de asesoría metodológica y disciplinar semanalmente, investigar en bases de datos sobre el tema que se trata en el anteproyecto.

## 10. Consideraciones éticas y marco legal

Es un proyecto que no conduce problemas éticos ni ningún tipo de riesgo hacia los participantes debido a que ningún paciente o personal del área de la salud será sometido a procesos experimentales. El manejo se hace directamente con el laboratorio y la aplicación móvil “AEIDL”. De acuerdo con los principios establecidos en Declaración de Helsinki y en la Resolución 008430 de Octubre 4 de 1993: y debido a que esta investigación se consideró como investigación sin riesgo y en cumplimiento con los aspectos mencionados con el Artículo 6 de la presente Resolución, este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios:

1. La experimentación se pretende realizar con los resultados de imágenes y exámenes de laboratorios de aquellos pacientes que pertenecen al área de Urgencias y hospitalizaciones de la Clínica Cartagena del Mar SA.
2. Para la realización de este proyecto se requiere el consentimiento informado y por escrito de los representantes y/o encargados de la investigación con las excepciones dispuestas en la Resolución 008430/93.
3. La investigación se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el consentimiento informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

### 10.1 Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial

Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables.

#### *1. Principios Para Toda Investigación Médica*

- a. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. (42)
- b. La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.
- c. Al realizar una investigación médica, hay que prestar atención adecuada a los factores que puedan dañar el medio ambiente. (42)

- d. El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos debe describirse claramente en un protocolo de investigación. Este debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso y debe indicar cómo se han considerado los principios enunciados en esta Declaración (42)
- e. El protocolo de la investigación debe enviarse, para consideración, comentario, consejo y aprobación, a un comité de ética de investigación antes de comenzar el estudio. Este comité debe ser independiente del investigador, del patrocinador o de cualquier otro tipo de influencia indebida. El comité debe considerar las leyes y reglamentos vigentes en el país donde se realiza la investigación, como también las normas internacionales vigentes, pero no se debe permitir que éstas disminuyan o eliminen ninguna de las protecciones para las personas que participan en la investigación establecidas en esta Declaración. (42)
- f. La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la formación y calificaciones científicas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.
- g. La investigación médica en una población o comunidad con desventajas o vulnerable sólo se justifica si la investigación responde a las necesidades y prioridades de salud de esta población o comunidad y si existen posibilidades razonables de que la población o comunidad, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados.
- h. Todo proyecto de investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos y los costos para las personas y las comunidades que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o comunidades afectadas por la enfermedad que se investiga. (42)
- i. Todo ensayo clínico debe ser inscrito en una base de datos disponible al público antes de aceptar a la primera persona.
- j. Los médicos no deben participar en estudios de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos inherentes han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria
- k. La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo inherente y los costos para la persona que participa en la investigación. (42)

l. La participación de personas competentes en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona competente debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente. (42)

m. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y social. (42)

n. En la investigación médica en seres humanos competentes, cada individuo potencial debe recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento y todo otro aspecto pertinente de la investigación (42)

## **10.2 Resolución Numero 8430 De 1993 (Octubre 4)**

Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Título II. De la investigación en seres humanos.

Capítulo 1 de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos.

Artículo 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

Artículo 6. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios:

A. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.

B. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.

C. Se realizará solo cuando el conocimiento que se pretende producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.

D. Deberá prevalecer la seguridad de los beneficiarios y expresar claramente los riesgos (mínimos), los cuales no deben, en ningún momento, contradecir el artículo 11 de esta resolución.

E. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución. (43)

F. Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

G. Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el consentimiento informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del comité de ética en investigación de la institución.

Artículo 7. Cuando el diseño experimental de una investigación que se realice en seres humanos incluya varios grupos, se usarán métodos aleatorios de selección, para obtener una asignación imparcial de los participantes en cada grupo, y demás normas técnicas determinadas para este tipo de investigación, y se tomarán las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación.

Artículo 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. (43)

Artículo 9. Se considera como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Artículo 10. El grupo de investigadores o el investigador principal deberán identificar el tipo o tipos de riesgo a que estarán expuestos los sujetos de investigación.

Artículo 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías: (43)

A. Investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. (43)

B. Investigación con riesgo mínimo: son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin

causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución. (43)

C. Investigaciones con riesgo mayor que el mínimo: son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, estudios con los medicamentos y modalidades que se definen en los títulos iii y iv de esta resolución, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyen procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre mayor al 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Artículo 12. El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño para la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Así mismo, será suspendida de inmediato para aquellos sujetos de investigación que así lo manifiesten.

Artículo 13. Es responsabilidad de la institución investigadora o patrocinadora, proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente le corresponda.

Artículo 14. Se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna

Artículo 15. El consentimiento informado deberá presentar la siguiente, información, la cual será explicada, en forma completa y clara al sujeto de investigación o, en su defecto, a su representante legal, en tal forma que puedan comprenderla.

- A. La justificación y los objetivos de la investigación.
- B. Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito incluyendo la identificación de aquellos que son experimentales.
- C. Las molestias o los riesgos esperados.
- D. Los beneficios que puedan obtenerse. (43)

- E. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto.
- F. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.
- G. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio sin que por ello se creen perjuicios para continuar su cuidado y tratamiento.
- H. La seguridad que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.
- I. El compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando.
- J. La disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho, por parte de la institución responsable de la investigación, en el caso de daños que le afecten directamente, causados por la investigación.
- K. En caso de que existan gastos adicionales, éstos serán cubiertos por el presupuesto de la investigación o de la institución responsable de la misma.

Artículo 16. El consentimiento informado, del sujeto pasivo de la investigación, para que sea válido, deberá cumplir con los siguientes requisitos: (43)

- A. Será elaborado por el investigador principal, con la información señalada en el artículo 15 de ésta resolución.
- B. Será revisado por el comité de ética en investigación de la institución donde se realizará la investigación.
- C. Indicará los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que éstos tengan con el sujeto de investigación.
- D. Deberá ser firmado por dos testigos y por el sujeto de investigación o su representante legal, en su defecto. Si el sujeto de investigación no supiere firmar imprimirá su huella digital y a su nombre firmará otra persona que él designe.
- E. Se elaborará en duplicado quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o su representante legal.

Parágrafo primero. En el caso de investigaciones con riesgo mínimo, el comité de ética en investigación de la institución investigadora, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado se obtenga sin formularse por escrito y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador de la obtención del mismo. (43)

Parágrafo segundo. Si existiera algún tipo de dependencia, ascendencia o subordinación del sujeto de investigación hacia el investigador que le impida otorgar libremente su consentimiento, éste deberá ser obtenido por otro miembro del equipo de investigación, o de la institución donde se realizará la investigación, completamente independiente de la relación investigador-sujeto.

Parágrafo tercero. Cuando sea necesario determinar la capacidad mental de un individuo para otorgar su consentimiento, el investigador principal deberá acudir a un neurólogo, siquiatra o psicólogo para que evalúe la capacidad de entendimiento, razonamiento y lógica del sujeto, de acuerdo con los parámetros aprobados por el comité de ética en investigación de la institución investigadora.

Parágrafo cuarto. Cuando se presuma que la capacidad mental de un sujeto hubiere variado en el tiempo, el consentimiento informado de éste o, en su defecto, de su representante legal, deberá ser avalado por un profesional (neurólogo, siquiatra, psicólogo) de reconocida capacidad científica y moral en el campo específico, así como de un observador que no tenga relación con la investigación, para asegurar la idoneidad del mecanismo de obtención del consentimiento, así como su validez durante el curso de la investigación.

Parágrafo quinto. Cuando el sujeto de investigación sea un enfermo psiquiátrico internado en una institución, además de cumplir con lo señalado en los artículos anteriores, será necesario obtener la aprobación previa de la autoridad que conozca del caso (43)

## **Capítulo II. De La Investigación En Comunidades.**

Artículo 17. Las investigaciones, referidas a la salud humana, en comunidades, serán admisibles cuando el beneficio esperado para éstas sea razonablemente asegurado y cuando los estudios anteriores efectuados en pequeña escala determinen la ausencia de riesgos.

Artículo 18. En las investigaciones en comunidades, el investigador principal deberá obtener la aprobación de las autoridades de salud y de otras autoridades civiles de la comunidad a estudiar, además de obtener la carta de consentimiento informado de los individuos que se incluyan en el estudio, dándoles a conocer la información a que se refieren los artículos 14, 15 y 16 de esta resolución. (44)

Artículo 19. Cuando los individuos que conforman la comunidad no tengan la capacidad para comprender las implicaciones de participar en una investigación, el comité de ética en investigación de la entidad a la que pertenece el investigador principal, o de la entidad en donde se realizará la investigación, podrá autorizar o no que el consentimiento informado de los sujetos sea obtenido a través de una persona confiable con autoridad moral sobre la comunidad. En caso de no obtener autorización

por parte del comité de ética en investigación, la investigación no se realizará. Por otra parte, la participación de los individuos será enteramente voluntaria. (44)

Artículo 20. Las investigaciones experimentales en comunidades solo podrán ser realizadas por establecimientos que cuenten con comités de ética en investigación y la autorización previa de este ministerio para llevarla a cabo, sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del estado, y hubieren cumplido en todo caso con los estudios previos de toxicidad y demás pruebas de acuerdo con las características de los productos y el riesgo que impliquen para la salud humana. (44)

Artículo 21. En todas las investigaciones en comunidad, los diseños de investigación deberán ofrecer las medidas prácticas de protección de los individuos y asegurar la obtención de resultados válidos acordes con los lineamientos establecidos para el desarrollo de dichos modelos. (44)

Artículo 22. En cualquier investigación comunitaria, las consideraciones éticas aplicables a investigación en humanos, deberán ser extrapoladas al contexto comunal en los aspectos pertinentes. (44)

Capítulo iii. De las investigaciones en menores de edad o discapacitados.

Artículo 23. Además de las disposiciones generales de ética que deben cumplirse en toda investigación en seres humanos, aquella que se realice en menores de edad o en discapacitados físicos y mentales, deberá satisfacer plenamente todas las exigencias que se establecen en este capítulo. (44)

Artículo 24. Cuando se pretenda realizar investigaciones en menores de edad, se deberá asegurar que previamente se hayan hecho estudios semejantes en personas mayores de edad y en animales inmaduros; excepto cuando se trate de estudios de condiciones que son propias de la etapa neonatal o padecimientos específicos de ciertas edades. (44)

Artículo 25. Para la realización de investigaciones en menores o en discapacitados físicos y mentales deberá, en todo caso, obtenerse, además del consentimiento informado de quienes ejerzan la patria potestad o la representación legal del menor o del discapacitado de que se trate, certificación de un neurólogo, psiquiatra o psicólogo, sobre la capacidad de entendimiento, razonamiento y lógica del sujeto. (44)

Artículo 26. Cuando la capacidad mental y el estado psicológico del menor o del discapacitado lo permitan, deberá obtenerse, además, su aceptación para ser sujeto de investigación después de explicarle lo que se pretende hacer. El comité de ética en investigación de la respectiva entidad de salud deberá velar por el cumplimiento de estos requisitos. (44)

Artículo 27. Las investigaciones clasificadas con riesgo y con probabilidades de beneficio directo para el menor o el discapacitado, serán admisibles cuando: (44)

A. El riesgo se justifique por la importancia del beneficio que recibirá el menor o el discapacitado.

B. El beneficio sea igual o mayor a otras alternativas ya establecidas para su diagnóstico y tratamiento.

Artículo 28. Las investigaciones clasificadas como de riesgo y sin beneficio directo al menor o al discapacitado, serán admisibles de acuerdo con las siguientes consideraciones (44)

Parágrafo primero. Cuando el riesgo sea mínimo (44)

A. La intervención o procedimiento deberá representar para el menor o el discapacitado una experiencia razonable y comparable con aquellas inherentes a su actual situación médica, psicológica, social o educacional. (44)

B. La intervención o procedimiento deberá tener alta probabilidad de obtener resultados positivos o conocimientos generalizables sobre la condición o enfermedad del menor o del discapacitado que sean de gran importancia para comprender el trastorno o para lograr su mejoría en otros sujetos. (44)

Parágrafo segundo. Cuando el riesgo sea mayor al mínimo (44)

A. La investigación deberá tener altas probabilidades de atender, prevenir o aliviar un problema grave que afecte la salud y el bienestar de la niñez o de los discapacitados físicos o mentales. (44)

B. El comité de ética en investigación de la institución investigadora, establecerá una supervisión estricta para determinar si aumenta la magnitud de los riesgos previstos o surgen otros y suspenderá la investigación en el momento en que el riesgo pudiera afectar el bienestar biológico, psicológico o social del menor o del discapacitado. (44)

Capítulo v. De las investigaciones en grupos subordinados.

Artículo 45. Se entiende por grupos subordinados los siguientes: (44)

- estudiantes, trabajadores de los laboratorios y hospitales, empleados y miembros de las fuerzas armadas, internos en reclusorios o centros de readaptación social y otros grupos especiales de la población, en los que el consentimiento informado pueda ser influenciado por alguna autoridad.

Artículo 46. Cuando se realicen investigaciones en grupos subordinados, en el comité de ética en investigación, deberá participar uno o más miembros de la población de estudio, capaz de representar los valores morales, culturales y sociales del grupo en cuestión y vigilar

- A. Que la participación, el rechazo de los sujetos a intervenir o retiro de su consentimiento durante el estudio, no afecte su situación escolar, laboral, militar o la relacionada con el proceso judicial al que estuvieren sujetos y las condiciones de cumplimiento de sentencia del caso.
- B. Que los resultados de la investigación no sean utilizados en perjuicio de los individuos participantes.
- C. Que la institución investigadora y los patrocinadores se responsabilicen del tratamiento médico de los daños ocasionados y, en su caso, de la indemnización que legalmente corresponda por las consecuencias perjudiciales de la investigación.(43)

### **10.3 Código de Núremberg**

Tribunal Internacional de Núremberg, 1947

Experimentos médicos permitidos cuando se mantienen dentro de límites bien definidos, satisfacen generalmente la ética de la profesión médica sin embargo deben conservarse ciertos principios básicos para poder satisfacer los conceptos morales, éticos y legales

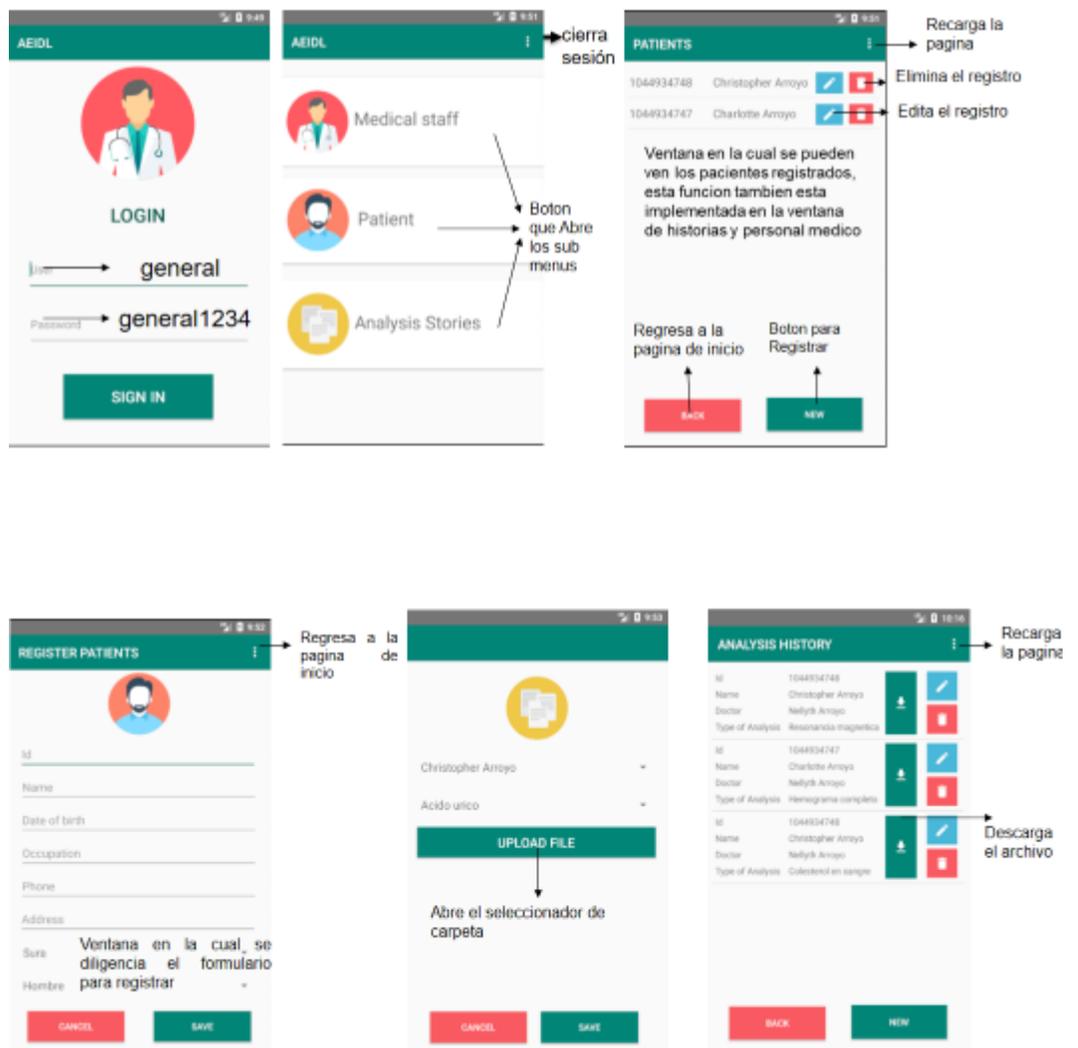
1. El consentimiento voluntario del sujeto humano es absolutamente esencial. Esto quiere decir que la persona implicada debe tener capacidad legal para dar su consentimiento; que debe estar en una situación tal que pueda ejercer su libertad de escoger y que debe tener el suficiente conocimiento y comprensión del asunto en sus distintos aspectos para que pueda tomar una decisión consciente
2. Debe realizarse con la finalidad de obtener resultados fructíferos para el bien de la sociedad que no sean asequibles mediante otros métodos o medios de estudio, y no debe ser de naturaleza aleatoria o innecesaria.
3. Debe diseñarse y basarse en los resultados obtenidos mediante la experimentación previa con animales y el pleno conocimiento de la historia natural de la enfermedad o del problema en estudio, de modo que los resultados anticipados justifiquen la realización del experimento.
4. Debe ser conducido de manera tal que evite todo sufrimiento o daño innecesario físico o mental.
5. No debe realizarse experimento alguno cuando hay una razón a priori para suponer que puede ocurrir la muerte o una lesión irreparable; excepto, quizá, en los experimentos en los que los médicos investigadores son también sujetos de experimentación.
6. El riesgo tomado no debe exceder nunca el determinado por la importancia humanitaria del problema que ha de resolver el experimento. (44)

7. Se deben tomar las precauciones adecuadas y disponer de las instalaciones óptimas para proteger al sujeto implicado de las posibilidades incluso remotas de lesión, incapacidad o muerte.
8. El experimento debe ser conducido únicamente por personas científicamente calificadas. En todas las fases del experimento se requiere la máxima precaución y capacidad técnica de los que lo dirigen o toman parte en el mismo.
9. Durante el curso del experimento el sujeto humano deber tener la libertad de poder finalizarlo si llega a un estado físico o mental en el que la continuación del experimento le parece imposible.
10. En cualquier momento durante el curso del experimento el científico que lo realiza debe estar preparado para interrumpirlo si tiene razones para creer -en el ejercicio de su buena fe, habilidad técnica y juicio cuidadoso- que la continuación del experimento puede provocar lesión incapacidad o muerte al sujeto en experimentación. (44)

## 11. Resultados

Primeramente, con la ayuda de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de 6° semestre en curso, se realizó la aplicación móvil con las características descritas anteriormente y consigo se verificó la funcionalidad de ésta. Como segunda instancia, se logró el objetivo en la disminución del tiempo de entrega de imágenes y exámenes clínicos por parte de los laboratorios, en Urgencias y salas de hospitalizaciones en el área de Medicina Interna.

*Figura 6 Mosaico de Interfaz Digital Aplicación*



## 12. Valoración de Riesgos

*Tabla 15 Valoración de Riesgos*

<b>Riesgos</b>	<b>Nivel del riesgo</b>			
	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Elevado</b>
<b>Económicos y financieros</b>			X	
<b>Políticos y entorno</b>	X			
<b>Sociales</b>		X		
<b>Ambientales</b>	X			
<b>Tecnológicos</b>			X	
<b>Internos</b>		X		

### 13. Presupuesto

*Tabla 16 Presupuesto especificado*

<b>Recursos humanos y materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo en pesos (\$)</b>	<b>Total</b>
<b>Aplicación</b>	1		
<b>Transportes</b>	48	2.500	120.000
<b>Llamadas telefónicas</b>	35	200	7.000
<b>Poster</b>	1	50.000	50.000
<b>Internet</b>	55 horas	1.000	55.000
<b>Impresiones y papelería</b>	45	300	13.500
<b>Otros (honorarios de Ingenieros de Sistemas)</b>	1	6.000.000	6.000.000
<b>Valor total</b>			6.245.500

## 14. Cronograma

*Tabla 17 Cronograma de Proyecto Especificado*

Actividad	Tiempo (año 2018) /semanas															
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
Idea de proyecto	■	■	■													
Revisión bibliográfica		■	■	■	■	■										
Indicaciones objetivas para el proyecto				■	■	■	■	■								
Revisión de investigaciones afines				■	■	■	■	■								
Determinación de población presentación de la propuesta del proyecto para su aprobación				■	■	■	■	■	■							
Descripción y planteamiento de la información				■	■	■	■	■	■							
Elaboración de documento final							■	■	■	■	■					
Correcciones de documento final				■	■	■	■	■	■	■						
Revisión final del proyecto				■	■	■	■	■	■	■						

## 15. Referencias

1. Gómez Matesanz A. Aplicación Android para la empresa Travelling-Service. Tesis para grado. Madrid: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID; 2014.
2. Magazine M. Definición de Aplicación - master magazine. [Online].; 2016 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: <https://sistemas.com/aplicacion.php>.
3. Wikipedia. Pediatría - Wikipedia. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Pediatr%C3%ADa>.
4. Javeriana U. Especialización en anestesiología universidad javeriana. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: <https://www.javeriana.edu.co/especializacion-anestesiologia>.
5. Comego. Ginecología y obstetricia - colegio mexicano de especialistas en ginecología y obstetricia. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: <http://www.comego.org.mx/index.php/component/content/article/95-bloque-inicio/251-el-medico-ginecologo-y-obstetra-cuando-acudir-a-el-y-como-elegirlo>.
6. SCCOT. Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología - ORTOPEDIA. [Online].; 2010 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: <http://www.sccot.org.co/index.php/2013-09-16-20-49-22/ortopedia>.
7. Alvarez R. Definiciones - Dermatología. [Online].; 2010 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: <https://definicion.de/dermatologia/>.
8. Wikipedia. Wikipedia - Otorrinolaringología. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Otorrinolaringolog%C3%ADa>.
9. Wikipedia. Wikipedia - Urología. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: [es.wikipedia.org/wiki/Urolog%C3%ADa](https://es.wikipedia.org/wiki/Urolog%C3%ADa).
10. Wikipedia - Neurocirugía. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: [es.wikipedia.org/wiki/Neurocirug%C3%ADa](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurocirug%C3%ADa).
11. SEAIC. La Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC) - Alergología. [Online].; 2015 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: <https://www.seaic.org/pacientes/el-medico-especialista-en-alergologia>.
12. MinSalud. Comisión nacional de especialidades - Cardiología. [Online].; 1996 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: [http://www.mscbs.gob.es/profesionales/formacion/docs/cardiologia\\_ant.pdf](http://www.mscbs.gob.es/profesionales/formacion/docs/cardiologia_ant.pdf).
13. Wikipedia. Wikipedia - Medicina Interna. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: [es.wikipedia.org/wiki/Medicina\\_interna](https://es.wikipedia.org/wiki/Medicina_interna).
14. Sanchez A. Definición y contenidos de la especialidad de Medicina Interna - google docs. [Online].; 2003 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: <https://sites.google.com/site/franciscomedranogonzalez/definicion-y-contenidos-de-la-especialidad-de-medicina-interna>.

- 15 MedinPLus. Radiografía Abdominal. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: [. medlineplus.gov/spanish/ency/article/003815.htm](http://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003815.htm).
- 16 Mayo - Clinic - Radiografías de tórax. [Online].; 2015 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: [. www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/chest-x-rays/about/pac-20393494](http://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/chest-x-rays/about/pac-20393494).
- 17 Murcia FIM. Gasometría. [Online].; 2010 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: [. http://www.ffis.es/volviendoalobasico/1\\_gasometra\\_articular\\_indicaciones\\_tcnica\\_de\\_realizacin.html](http://www.ffis.es/volviendoalobasico/1_gasometra_articular_indicaciones_tcnica_de_realizacin.html).
- 18 MayoClinic. Electrocardiograma (ECG). [Online].; 2012 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: [. www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/ekg/about/pac-20384983](http://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/ekg/about/pac-20384983).
- 19 NIBIB. Tomografía Computarizada (TC) - National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. [Online].; 2016 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: [www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/tomograf%C3%ADa-computarizada-tc](http://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/tomograf%C3%ADa-computarizada-tc).
- 20 ¿Qué es la resonancia magnética? - Instituto de Alta Tecnología Médica. [Online].; 2010 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: <http://www.iatm.com.co/es/que-es-la-resonancia-magnetica>.
- 21 Ultrasonido general - RadioInfo. [Online].; 2009 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: <https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=genus>.
- 22 Corralo W. Ecografía Doppler - Web Consultas. [Online].; 2018 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: [www.webconsultas.com/pruebas-medicas/ecografia-doppler-13668](http://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/ecografia-doppler-13668).
- 23 Wick J. La prueba de esfuerzo es un estudio común que se utiliza para diagnosticar la enfermedad arterial coronaria. - Texas Heart Institute. [Online].; 2016 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/prueba-de-esfuerzo/>.
- 24 Encyclopedia H. Estudios de las enzimas cardíacas - Health Encyclopedia. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 28. Available from: <https://www.northshore.org/healthresources/encyclopedia/encyclopedia.aspx?DocumentHwid=hw224485&Lang=es-us>.
- 25 Radioinfo. RadioInfo- Detección temprana de enfermedades cardíacas (del corazón). [Online].; 2016 [cited 2019 Septiembre 30. Available from: [www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=screening-cardiac](http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=screening-cardiac).
- 26 MayoClinic. Hemograma completo - MayoClinic. [Online].; 2019 [cited 2019 Septiembre 30. Available from: [www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/complete-blood-count/about/pac-20384919](http://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/complete-blood-count/about/pac-20384919).
- 27 Alvarez O. Conceptos básicos para la solicitud e interpretación de analíticas en podología. Técnico. Madrid, España: Rev esp podol. , revista española de podología; 2019. Report No.: II.
- 28 TuaSaude. Urocultivo: Qué es y para qué sirve - TuaSaude. [Online].; 2015 [cited 2019 Octubre 6. Available from: <https://www.tuasaude.com/es/urocultivo/>.
- 29 MedLinePlus. Frotis de sangre - MedLinePlus. [Online].; 2015 [cited 2019 Octubre 6. Available from: [medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/frotis-de-sangre/](http://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/frotis-de-sangre/).
- 30 EfeDeportes , Ortega J. Los análisis de sangre como herramienta de valoración del entrenamiento en triatletas -. [Online].; 2010 [cited 2019 Octubre 06. Available from: [www.efdeportes.com/efd117/los-](http://www.efdeportes.com/efd117/los-)

- . analisis-de-sangre-en-triatletas.htm.
- 31 MedLinePlus. Niveles altos de colesterol en la sangre. [Online].; 2016 [cited 2019 Octubre 06. Available from: [medlineplus.gov/spanish/ency/article/000403.htm](http://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000403.htm).
- 32 Alvarez O. Conceptos básicos para la solicitud e interpretación de analíticas DE LA PODOLOGÍA. REVISTA ESPAÑOLA DE PODOLOGÍA. 2019 Julio; DOI: 10.20986/revesppod.2019.1539/2019(Rev Esp Podol. 2019;30(1):53-68).
- 33 Wikipedia. Wikipedia - Abdomen. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 06. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Abdomen>.
- 34 Definiciones. Definicion de Arteria. [Online].; 2015 [cited 2019 Octubre 06. Available from: <https://definicion.de/arteria/>.
- 35 EEUU I. Diccionario de cáncer - Instituto Nacional del Cáncer. [Online].; 2009 [cited 2019 Octubre 06. Available from: [www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/diagnostico](http://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/diagnostico).
- 36 Chemocare. Hiperuricemia (ácido úrico elevado) -. [Online].; 2015 [cited 2019 Octubre 06. Available from: <http://www.chemocare.com/es/chemotherapy/side-effects/Hiperuricemia.aspx>.
- 37 MedLinePlus. Talasemia. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 06. Available from: [medlineplus.gov/spanish/ency/article/000587.htm](http://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000587.htm).
- 38 BiliCam. BiliCam, a Smartphone App, Screens Newborns for Jaundice. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 08. Available from: <https://www.practiceupdate.com/content/bilicam-a-smartphone-app-screens-newborns-for-jaundice/57903>.
- 39 AppsStore. TraumaCad Mobile. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 08. Available from: <https://apps.apple.com/us/app/traumacad-mobile/id924396922>.
- 40 ViewMed. <https://www.viewmedonline.com/>. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 08. Available from: <https://www.viewmedonline.com/>.
- 41 Ocupasalud. Laboratorio Clínico - ocupasalud. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 08. Available from: [www.ocupasalud.com/laboratorio-clinico](http://www.ocupasalud.com/laboratorio-clinico).
- 42 DecHelsinki. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Declaración. Helsinki: Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas; 1989. Report No.: [http://www.conamed.gob.mx/prof\\_salud/pdf/helsinki.pdf](http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf).
- 43 Minsalud. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Resolución. Bogotá: Republica de Colombia, Ministerio de Salud; 1993. Report No.: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>.
- 44 médica É. CÓDIGO DE NÚREMBERG - Tribunal Internacional de Núremberg, 1947. [Online].; 1947 [cited 2019 Octubre 08. Available from: <http://www.bioeticanet.info/documentos/Nuremberg.pdf>.

