



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAÉZ**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ADMINISTRATIVA INTERACTIVA  
DE HISTORIAS CLÍNICAS DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA  
VISUALIZANDO INFORMACIÓN MEDIANTE INTERFAZ GRÁFICA**

**Autor:**  
Cristian Palacios  
C.I. 29.500.624

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAÉZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ADMINISTRATIVA INTERACTIVA  
DE HISTORIAS CLÍNICAS DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA  
VISUALIZANDO INFORMACIÓN MEDIANTE INTERFAZ GRÁFICA  
INSTITUCIÓN: Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández**

**Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**Autor:**  
Palacios Cristian  
C.I. 29500624  
**Tutor académico:** Ing. Oneida Jiménez

San Diego, mayo de 2022



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Desarrollo de una aplicación administrativa interactiva de historias clínicas de obstetricia y ginecología visualizando información mediante interfaz gráfica

Realizado por el (la) Br. Cristian Palacios

C.I. N° 29.500.624 cursante de la carrera de Ingeniería en Computación

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,

considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

[Signature]  
Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Chesela Jimenez  
C.I.: 10227464

[Signature]  
Jurado  
Nombre: Jose Saavedra  
C.I.: 15 217 919

[Signature]  
Jurado  
Nombre: Milbet Rodríguez  
C.I.: 7996228

Fecha: 03/06/2022



ANEXO N



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE Ingeniería  
ESCUELA DE Ingeniería en Computación

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL  
TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, Aracida Jiménez, portador(a) de la cédula de identidad  
N° 10227464, en mi carácter de tutor(a) del trabajo de grado presentado por el(la) los  
ciudadano(a)

Cristian Alejandro Pulucio Rodríguez  
portador(es) de la cédula de identidad N°  
29500624 titulado Desarrollo

de una aplicación administrativa interactiva de historias clínicas, de anestesia  
y ginecología utilizando información mediante interfaz gráfica presentado  
como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Computación considero que dicho  
trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y  
evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 04 días del mes de Mayo del año dos mil  
2022.

(Firma autógrafa del tutor)

Nombres y apellidos

N° de la Cédula de Identidad

Aracida Jiménez  
C.I. 10227464

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DECANATO DE INGENIERÍA



FI C 005 2022-ICR TG

Valencia, 27 de abril de 2022

Ciudadano:  
PALACIOS RODRIGUEZ, CRISTIAN ALEJANDRO  
29.500.624

Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2022 de fecha 14/02/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

**Desarrollo de una aplicación administrativa interactiva de historias clínicas de obstetricia y ginecología, visualizando información mediante interfaz gráfica.**

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:  
Ing. Oneida Emilia Jiménez De Peralta, titular de la cédula de identidad V-10.227.464



Atentamente

**Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.**  
Decano de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

### **CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto de Trabajo de Grado, elaborado por el ciudadano Cristian Alejandro Palacios Rodríguez, titular de la cédula de identidad N° 29.500.24 para optar al grado académico de Ingeniero en Computación, cuyo título es **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ADMINISTRATIVA INTERACTIVA DE HISTORIAS CLÍNICAS DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA VISUALIZANDO INFORMACIÓN MEDIANTE INTERFAZ GRÁFICA”**, adscrito a la línea de investigación: Desarrollo de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los 2 días del mes de diciembre de dos mil veintiuno.



Ing. Oneida Jiménez  
C.I.: 10.227.464



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

San Diego, diciembre de 2021

**ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ADMINISTRATIVA INTERACTIVA DE HISTORIAS CLÍNICAS DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA VISUALIZANDO INFORMACIÓN MEDIANTE INTERFAZ GRÁFICA**, ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Oneida Jiménez  
Tutor Académico



Firma

02/12/2021  
Fecha

Ing. Alicia de Pizzella  
Tutor Metodológico



Firma

02/12/2021  
Fecha

# ÍNDICE GENERAL

| CONTENIDO   | pp.       |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN INFORMATIVO</b> .....  | <b>xi</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>12</b> |
| <br><b>CAPÍTULO</b>   |           |
| <b>I EL PROBLEMA</b> .....  | <b>14</b> |
| 1.1 Planteamiento Del Problema.....                                     | 14        |
| 1.2 Formulación Del Problema .....                                      | 15        |
| 1.3 Objetivos De La Investigación.....                                  | 15        |
| 1.3.1 Objetivo general .....  | 15        |
| 1.3.2 Objetivos específicos .....                                       | 15        |
| 1.4 Justificación De La Investigación .....                             | 15        |
| 1.5 Alcance.....  | 16        |
| <b>II MARCO TEÓRICO</b> .....   | <b>17</b> |
| 2.1 Antecedentes De La Investigación .....                              | 17        |
| 2.2 Bases Teóricas .....  | 21        |
| 2.2.1 Historia Clínica .....  | 21        |
| 2.2.2 Sistema de Información.....                                       | 21        |
| 2.2.3 Sistemas de Información de Historiales Clínicos Electrónicos..... | 22        |
| 2.2.4 Lenguaje de Programación .....                                    | 22        |
| 2.2.5 JavaScript .....  | 22        |
| 2.2.6 Base de Datos .....   | 23        |
| 2.2.7 MongoDB.....  | 23        |
| 2.2.8 Metodología Ágil .....  | 23        |
| 2.2.9 Metodología XP .....  | 24        |
| 2.3 Bases Legales .....   | 24        |
| 2.4 Definiciones de Términos Básicos .....                              | 25        |
| <b>III MARCO METODOLÓGICO</b> .....                                     | <b>27</b> |
| 3.1 Tipo de Investigación .....   | 27        |
| 3.2 Diseño de la investigación .....                                    | 27        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.3       | Nivel de la investigación.....  | 28        |
| 3.4       | Población y Muestra.....  | 28        |
| 3.4.1     | Población.....  | 28        |
| 3.4.2     | Muestra.....  | 28        |
| 3.5       | Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....  | 28        |
| 3.5.1     | Observación directa.....  | 29        |
| 3.5.2     | Entrevista informal o no estructurada .....   | 29        |
| 3.6       | Técnicas de análisis de resultados.....   | 30        |
| 3.7       | Fases metodológicas.....  | 30        |
| <b>IV</b> | <b>RESULTADOS .....</b>   | <b>32</b> |
| 4.1       | Fase I: Diagnostico.....  | 32        |
| 4.2       | Fase II: Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. ....                          | 40        |
| 4.3       | Fase III: Diseño de la aplicación haciendo uso de la metodología de desarrollo de software Programación Extrema ..... | 41        |
| 4.4       | Fase IV: Construcción de la aplicación y realización de las pruebas de usuario y seguridad.....                       | 51        |
| <b>V</b>  | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>  | <b>56</b> |
| 5.1       | Conclusiones .....  | 56        |
| 5.2       | Recomendaciones.....  | 57        |
|           | <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  | <b>59</b> |

## LISTA DE CUADROS

|                  |                          |    |
|------------------|--------------------------|----|
| <b>Cuadro 1.</b> | Datos personales.....    | 34 |
| <b>Cuadro 2.</b> | Datos obstétricos .....  | 35 |
| <b>Cuadro 3.</b> | Datos anatómicos .....   | 36 |
| <b>Cuadro 4.</b> | Datos funcionales .....  | 37 |
| <b>Cuadro 5.</b> | Datos biométricos.....   | 38 |
| <b>Cuadro 6.</b> | Datos placentarios ..... | 39 |

## LISTA DE GRAFICOS

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| <b>Gráfico 1.</b> | Caso de uso Especialista .....             | 42 |
| <b>Gráfico 2.</b> | Formulario de Inicio de Sesión .....       | 47 |
| <b>Gráfico 3.</b> | Formulario de creación de historia.....    | 48 |
| <b>Gráfico 4.</b> | Búsqueda de historias.....                 | 49 |
| <b>Gráfico 5.</b> | Edición y Visualización de historias ..... | 50 |

## LISTA DE TABLAS

|                  |                                       |    |
|------------------|---------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b>  | Inicio de sesión .....                | 42 |
| <b>Tabla 2.</b>  | Crear Historia.....                   | 44 |
| <b>Tabla 3.</b>  | Buscar Historia .....                 | 44 |
| <b>Tabla 4.</b>  | Modificación de historia .....        | 45 |
| <b>Tabla 5.</b>  | Visualizar Historia .....             | 46 |
| <b>Tabla 6.</b>  | Inicio de sesión .....                | 51 |
| <b>Tabla 7.</b>  | Registro de historia .....            | 52 |
| <b>Tabla 8.</b>  | Búsqueda de historia.....             | 53 |
| <b>Tabla 9.</b>  | Edición de historia .....             | 53 |
| <b>Tabla 10.</b> | Vulneración del inicio de sesión..... | 54 |
| <b>Tabla 11.</b> | Registro de historia .....            | 55 |



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

## **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ADMINISTRATIVA INTERACTIVA DE HISTORIAS CLÍNICAS DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA VISUALIZANDO INFORMACIÓN MEDIANTE INTERFAZ GRÁFICA**

**Autor:** Palacios Cristian

**Tutora:** Ing. Oneida Jiménez

**Fecha:** mayo 2022

### **RESUMEN INFORMATIVO**

La presente investigación enfatizó los problemas manejo y almacenamiento de la información referente a las historias clínicas en el área de consultas ginecológicas y obstetricias del Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández, proponiendo el desarrollo de un sistema de información adaptado a sus necesidades, con el fin de brindar una herramienta a los especialistas que llevan a cabo sus actividades médicas. Se hizo uso de herramientas cuya orientación corresponde al desarrollo de sistemas web bajo la línea de investigación de “Desarrollo de nuevas tecnologías de información y comunicación” establecida por la universidad José Antonio Páez, permitiendo la gestión administrativa de las historias generadas por este servicio médico, posibilitando la creación, búsqueda y edición de las historias clínicas, además de la accesibilidad remota facilitada por el desarrollo web. La investigación es descrita como un proyecto especial, cuyo diseño concierne a una investigación de campo, nivel descriptivo. Para su desarrollo se utilizó la metodología XP. Los módulos correspondientes al sistema estarán constituidos por el uso de JavaScript, HTML y CSS, el framework Bootstrap, el entorno de ejecución Node.js y para el manejo y almacenamiento de datos, el gestor de base de datos MongoDB. Además, se aplicó una entrevista no estructurada para determinar la opinión de los especialistas, resultando de la aplicación de esta herramienta los aspectos a ser implementados en el sistema. Finalmente, recomendando en base a las conclusiones, la extensión del uso de este tipo de sistemas en las demás áreas de consultas médicas.

Descriptor: Historias clínicas electrónicas, Interfaz gráfica, Aplicación.

## INTRODUCCIÓN

Las actividades en el sector médico moderno involucra la ejecución de una serie de pasos sistemáticos propio del ámbito científico: primero es recolectada la información y se diagnostica la problemática, luego se establecen los procedimientos con el fin de solucionar dicha situación y finalmente son efectuados. Todo esto requiere manejar, administrar y referenciar información recolectada sobre cada individuo, denominado como paciente, y su estado de salud. Para almacenar esta estadística en un formato lógico y practico, sería necesario un espacio físico dentro de la institución el cual, a razón del flujo de información creciente con el ingreso de nuevos pacientes, resultaría en la inversión a largo plazo de un entorno de una mayor escala.

El Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández específicamente en el área de destinada a las consultas ginecológicas y obstetricia presenta problemas relacionados al gran volumen de información de los pacientes que no tiende a ser procesada de una manera idónea, es así como se plantea la necesidad de implementar una solución a esta situación precaria identificada a través de un sistema que permita la fácil gestión de las historias clínicas de los pacientes, permitiendo así el procesamiento eficiente de dicha información, facilitando la labor de los especialistas y eliminando los inconvenientes consecuencia de un proceso logístico manual.

El objetivo del presente trabajo de grado es desarrollar una aplicación que satisfaga las necesidades de los especialistas, mediante la interacción de una interfaz amigable que pueda ser entendida con el mínimo esfuerzo, además, brindando la posibilidad de efectuar cambios y gestionar una base de datos cuya información pueda ser filtrada a facultad del usuario. El descrito proyecto se encuentra dispuesto de la siguiente manera:

**Capítulo I, El Problema:** Referido a la descripción general del problema, justificación, objetivos de la investigación, incluyendo objetivos específicos y el alcance de la investigación.

**Capítulo II, Marco Teórico:** Comprende el marco teórico de la investigación, los antecedentes más influyentes, las bases teóricas, las bases legales y los términos básicos que sustentan la investigación.

**Capítulo III, Marco Metodológico:** Contiene la descripción de la metodología que regirá el desarrollo del proyecto, además de establecer los métodos de recolección de información a emplear y las fases metodológicas.

**Capítulo IV, Aspectos Administrativos:** Describe los recursos empleados a lo largo de la investigación y desarrollo de la aplicación.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento Del Problema**

Los servicios referentes a la medicina moderna poseen la característica principal de acumular información en grandes volúmenes, y esta se encuentra repartida en un enorme apartado de variables relacionadas a cada paciente, las cuales son desarrolladas a lo largo de su vida con cada visita a un centro médico. Esta situación a muy pequeña escala es manejable, pero a razón del incremento de la escala y/o tiempo de la operación, procesar y administrar los datos se convierte en un gran y grave cuello de botella logístico, produciendo retrasos e ineficiencia en el servicio.

En Venezuela, existen algunas instituciones médicas las cuales no implementan una estructura unificada sobre el proceso de manejo de historias médicas a nivel administrativo, y a su vez no existe una notable inversión en la infraestructura requerida para llevar las mismas. También es de notar que el tamaño de la institución y localización geográfica genera como resultado un gran flujo de pacientes cuya información debía ser procesada de manera continua por el personal administrativo.

En el Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández es posible comprobar lo anteriormente planteado, se evidencian prácticas no eficientes de uso general que no cumplieran con todas las necesidades de los especialistas, incluyendo la ausencia de una estructura administrativa referente al historial clínico de los pacientes asistentes a las consultas médicas, especialmente en el área de ginecología. De esta forma, se puede mencionar entre las causas del problema, al identificar la relación entre el aumento continuo de nuevos pacientes, el gran volumen de información, la diversa cantidad de variables presentes en las historias clínicas y las deficiencias a la hora de procesar dicha información.

Con el fin de solucionar estos problemas, se propuso la creación de un sistema capaz de administrar de manera eficiente el gran volumen de información encontrado en los historiales clínicos, aumentando así la velocidad en el que se procesó la información, además, la adición de una interfaz gráfica amigable, permitirá al especialista realizar un trabajo más fluido que requiera menos esfuerzo a la hora de entender el programa.

## **1.2 Formulación Del Problema**

¿Cómo solucionar los problemas de procesamiento y almacenamiento de datos de los especialistas médicos en el área de consultas ginecológicas Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández?

## **1.3 Objetivos De La Investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Desarrollar una aplicación administrativa interactiva de historias clínicas de obstetricia y ginecología visualizando información mediante interfaz gráfica.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar las necesidades y problemas de almacenamiento, procesamiento y manejo de datos del área de consultas ginecológicas del Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández de San Diego.
- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del programa, los cuales proyectarán las necesidades reales esperadas y las características operacionales requeridas de forma que este cumpla su función de manera efectiva y eficiente.
- Diseñar la aplicación haciendo uso de la metodología de desarrollo de software Programación Extrema.
- Construir la aplicación y realización de las pruebas de usuario requeridas en conjunto con los especialistas del Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández de San Diego.

## **1.4 Justificación De La Investigación**

Existe una carga administrativa generada por ausencia de procesos logísticos estables y funcionales. Los tiempos de espera respecto a la búsqueda y procesamiento de la información, además de la dificultad de establecer nuevas historias clínicas a la hora de referenciar un diagnóstico pasado con rapidez. A esto es sumado la incapacidad

de procesar grandes volúmenes de información con total eficiencia producto del manejo de registros físicos.

La aplicación permitirá a los especialistas reducir la carga administrativa de historias clínicas generada por la falta de actualización moderna a nivel logístico, resaltando beneficios tales como la reducción relacionada con tiempo de espera, búsqueda y procesamiento inmediato de la información, además de brindar un amplio catálogo de registro de historias imposibilitado por los documentos físicos.

Es necesario destacar que, a razón de su ubicación geográfica, el Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández se encuentra en una comunidad con densidad poblacional elevada, de modo que la asistencia a este centro clínico corresponde a cientos de personas diarias. De esta forma, es posible denotar la importancia de la presente investigación tanto para el centro médico como a la comunidad de San Diego.

En último lugar, la presente investigación es realizada con el fin de adquirir nuevos conocimientos en un campo tan interesante y extenso como lo es la medicina, específicamente la especialización de ginecología y obstetricia. Además, aspira a ser partícipe de un aporte relevante a la sociedad, repercutiendo en futuras investigaciones.

### **1.5 Alcance**

La aplicación abarcará el área pertinente al registro, actualización y edición de historias clínicas en la base de datos interna de la aplicación. Además, es posible realizar búsquedas con diferentes filtros simultáneos y posible comparación de historial clínico del paciente a lo largo de su historial de consultas médicas. La interfaz es fácil de comprender, simple y amigable.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

En este capítulo, se detallan, describen y dan a conocer los aspectos teóricos y antecedentes relacionados con la investigación, con el objetivo de proporcionar una base fundamentada, esperando que su estructura lógica y consistencia interna permita el análisis de los hechos conocidos, así como orientar la búsqueda de otros datos relevantes.

En este sentido, Palella y Martins (2012), afirman que el marco teórico es el soporte principal del estudio, en el que se amplía la descripción del problema, pues permite integrar la teoría con la investigación y establecer su interrelación. Representa un sistema coordinado, coherente de conceptos y propósitos para abordar el problema (p.55).

#### **2.1 Antecedentes De La Investigación**

Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo a futuras investigaciones. Según Arias, F (2016), “son los estudios previos relacionados con el problema planteado, es decir investigaciones realizadas que guardan alguna vinculación con nuestro estudio.” (p.23). Estos antecedentes se presentarán a continuación, en orden cronológico:

Para comenzar Pairazaman y Vigo (2017) en su trabajo titulado “**Sistema de información web para el mejor manejo y acceso a las historias clínicas de los pacientes del centro de salud Jequetepeque**” presentado como requisito parcial para optar por el título de “Ingeniería en Sistemas” de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. El principal objetivo de la investigación fue mejorar la gestión del proceso de registro, accesibilidad y compartimiento de información del Historial Clínico de los pacientes del Centro de Salud Jequetepeque.

Dicho trabajo, fue desarrollado con la finalidad de demostrar que se puede agilizar los procesos de control, registro y acceso a los historiales clínicos con lo que se ayudaría a la gestión administrativa, mediante el desarrollo e implementación de un Sistema bajo Tecnología Web, lo que permite accesos remotos a la información, obteniendo consultas y reportes. Los autores, específicamente emplearon el lenguaje de programación de código abierto PHP (Hipertext Preprocessor), con MySQL como gestor de base de datos, para su desarrollo fue utilizado el Proceso Unificado de Rational (RUP) para aplicaciones Web y el lenguaje de Modelado UML con extensiones para aplicaciones Web (WAE). Finalmente se concluye que mediante la implementación de este sistema web, se logra agilizar la gestión administrativa.

El estudio antes señalado, fue utilizado como referencia debido a que su aporte más significativo está relacionado con la creación de un software cuyas características poseen similitud con el sistema desarrollado en la presente investigación. Además, se busca solucionar una problemática similar en el área administrativas de historias clínicas.

También, Melo, A (2017) en su trabajo de grado titulado “**Aplicación multiplataforma para un consultorio psicológico**” presentado como requisito parcial para optar por el título de “Ingeniero de Sistemas” de la Universidad Metropolitana de Caracas, Venezuela.

Dicha investigación tuvo como objetivo general desarrollar una aplicación multiplataforma que facilite la programación de citas, el manejo de historias de pacientes y registro de pagos para un consultorio psicológico. La presente investigación es cualitativa, fue utilizado lenguajes y herramientas de programación tales como HTML5, CSS3, JavaScript, PHP, Yii, XML, Bootstrap, SQL y la metodología Proceso Unificado Racional (RUP) para la elaboración de la aplicación. Una vez finalizada la ejecución de dicho proyecto, fue posible concluir la exitosa implementación del sistema y la conformidad del especialista. Además, habilita la adaptación del sistema para los diferentes psicólogos usuarios de la aplicación.

El estudio antes señalado, se relaciona con esta investigación, ya que los sistemas de información utilizan la tecnología para apoyar y automatizar las actividades, procesos o procedimientos que se llevan a cabo en cualquier institución. También el autor hace referencia a las técnicas y herramientas usadas en el desarrollo del software como lo es la metodología RUP y herramientas de software libre como PHP, HTML, CSS, JavaScript, MySQL y el Framework de diseño Bootstrap.

Así mismo, Bohórquez, A (2018) en su trabajo de grado titulado “**Sistema web para la gestión de pacientes en la Clínica San Joaquín**” presentado como requisito parcial para optar por el título de “Ingeniero en Sistemas” de la Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

Esta investigación plantea como objetivo general determinar la influencia de un sistema web para la gestión de pacientes en la Clínica San Joaquín. El tipo de investigación es aplicada, el diseño de la investigación es Preexperimental con enfoque cuantitativo. La técnica de recolección de datos aplicada fue el fichaje de registros, posteriormente validados por expertos. Para la documentación del sistema fue utilizado la metodología SCRUM, para el desarrollo se utilizó el lenguaje de programación JAVA EE6 y el sistema de gestor de base de datos WORKBENCH con su debida base de datos relacional MySQL. Posteriormente a la implementación del sistema web, fue posible observar la disminución en el porcentaje de historias clínicas con errores y además se incrementó la atención de pacientes. Así, los resultados mencionados permitieron determinar que la implementación de un sistema web influye mejorando la gestión de pacientes en la Clínica San Joaquín.

El trabajo en cuestión permitió establecer que, mediante el uso correcto de una metodología, la implementación de un sistema web logró disminuir el porcentaje de errores, aumentar la atención de pacientes y solucionar la problemática en estudio.

De igual manera, Albán, J y Fuentes, Y (2018) realizaron un trabajo de investigación titulado “**Desarrollo de aplicación web para la gestión de historial médico de pacientes de la clínica San Miguel**” presentado como requisito previo a la obtención del título de “Ingeniero en Sistemas” en la Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador. El presente trabajo tuvo como objetivo general desarrollar una

aplicación web para la gestión de historial médico de pacientes de la clínica San Miguel.

En el mencionado trabajo de investigación fue propuesto el diseño de la aplicación web, así como los requisitos necesarios para la implementación y funcionamiento del mismo en la clínica, de tal forma que, los especialistas cuenten con las herramientas necesarias para gestionar la información de los pacientes tratados en la mencionada institución médica. Fue utilizado el lenguaje de programación Java EE, haciendo uso del framework Java Server Faces (JSF) y su librería PrimeFaces, para la creación de las interfaces de usuario en el aspecto web. Se utilizó MySQL como sistema de gestión de bases de datos, el desarrollo del sistema fue llevado a cabo a través de la metodología ágil Extreme Programming (XP) en conjunto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Se obtuvo como resultado que la implementación del sistema facilita el trabajo, agiliza y mejora los procesos relacionados con esta actividad administrativa

El respectivo trabajo aportó información relevante respecto a los requisitos funcionales que un sistema de historias clínicas debería poseer, siguiendo lineamientos de calidad y buscando así, el resultado más óptimo posible, teniendo en cuenta la dificultad en el manejo del gran flujo de información encontrada en dichos historiales.

Por último, Freitas y Peña (2021), en su trabajo de grado titulado “**Aplicación web para la gestión de solicitud y seguimiento de documentos académicos de la Universidad Metropolitana**” tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de transformación digital para el proceso de solicitud de documentos de carácter académico de la Universidad Metropolitana. Se utilizó como metodología de desarrollo ágil Scrum, que sirvió como herramienta para desarrollar rápidamente dicha aplicación web, logrando altos niveles de productividad y calidad. También, se hizo uso de Google Apps Script y Google Sheets como principales tecnologías para el desarrollo de la misma. La investigación concluyó en que la propuesta de transformación digital es capaz de eliminar varios inconvenientes existentes en la administración del departamento de Control de Estudios.

Dicho trabajo aporta a la presente investigación información necesaria respecto a la serie de pasos a efectuar con el fin de lograr una transformación digital, brindando

numerosas facilidades al personal, como tener la información concentrada en un solo lugar, haciendo uso de filtros de búsqueda, opciones configurables, entre otros.

## **2.2 Bases Teóricas**

Las bases teóricas corresponden a los fundamentos del trabajo de investigación, debido a que sobre estas es construido dicho trabajo. Así, con la finalidad de cumplir los objetivos planteados, es necesario conocer previamente algunos aspectos teóricos relacionados con las variables de estudio.

A continuación, se desarrollan los fundamentos teóricos de la investigación, según Arias (2016), “Las bases teóricas se refieren al desarrollo de los aspectos generales del tema, comprende un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista y enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado”. Por lo tanto, se presentarán las bases teóricas que formaron parte del desarrollo de la investigación:

### **2.2.1 Historia Clínica**

La historia clínica es definida por Gómez (2010) como:

Grupo de documentos que contienen valores e informaciones de cualquier índole sobre el estado y la evolución clínico de un paciente a través del procedimiento asistencial. La historia clínica es el conglomerado de documentos relativos al proceso de atención y la situación que se encuentra un paciente, realizado por un profesional de la salud. Es el producto de la relación entre los profesionales de los servicios sanitarios y los pacientes, y es, sin duda, desde el punto de vista deontológico, el más importante elemento de la relación médico-paciente/persona

### **2.2.2 Sistema de Información**

Según Laudon y Laudon (2016), un sistema de información “Es un es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar a la toma de decisión y el control de una organización”

En relación a lo previamente mencionado, es posible denotar que una buena información es el resultado de la recolección y procesamiento de los datos obtenidos en la investigación, para lo cual se deben seguir un conjunto de pasos interrelacionados, primero es necesario recolectar la información, luego procesar los datos encontrados y

finalmente dar como resultado una información que ayude en la toma de decisiones de la organización.

### **2.2.3 Sistemas de Información de Historiales Clínicos Electrónicos**

Habiendo definido previamente la historia clínica y los sistemas de información es posible establecer que la historia clínica electrónica busca incorporar las tecnologías de información y comunicación en el ámbito del sector salud. La función de un Sistema de Información de historias clínicas electrónicas es la de brindar una información detallada y compartida de todo su historial clínico del paciente. De esta forma, Curioso (2002) afirma que:

“Las HCE nos ayudarán a disponer de datos clínicos de más calidad y precisión (menor redundancia de datos, validación de datos), la creciente demanda de información adecuada y estructurada en combinación con el desarrollo y auge de la ciencia computacional, permiten poder implementar las HCE. Las computadoras ayudan a mejorar la legibilidad, la accesibilidad y la estructura de la información”

### **2.2.4 Lenguaje de Programación**

Es un lenguaje formal que, mediante una serie de instrucciones, le permite aun programador escribir un conjunto de órdenes, acciones consecutivas, datos y algoritmos para, de esa forma, crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina.

Mediante este lenguaje se comunican el programador y la máquina, permitiendo especificar, de forma precisa, aspectos como:

- Cuáles datos debe operar un software específico
- Cómo deben ser almacenados o transmitidos esos datos
- Las acciones que debe tomar el software dependiendo de las circunstancias variables.

### **2.2.5 JavaScript**

Es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, pero también usado en muchos entornos sin navegador. Es un lenguaje script multiparadigma, basado en prototipos, dinámico, soporta estilos de programación funcional, orientada a objetos e

imperativa. (Mozilla Developer Network, 2015) El estándar de JavaScript es ECMAScript. Desde el 2012, todos los navegadores modernos soportan completamente ECMAScript 5.1. Los navegadores más antiguos soportan por lo menos ECMAScript 3.

### **2.2.6 Base de Datos**

Una base de datos es definida como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular.

#### **Características de una Base de Datos**

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por partes múltiples usuarios.
- Integridad de datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoria.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

### **2.2.7 MongoDB**

Es un sistema robusto, motor de base de datos que además permite la gestión de documentos no relacionales que proporciona soporte para el almacenamiento de tipo JSON. La base de datos MongoDB tiene un modelo de datos flexible que permite almacenar datos no estructurados, y proporciona soporte completo de indexación, y replicación con APIs productivas e intuitivas (MongoDB, 2022).

### **2.2.8 Metodología Ágil**

Un modelo de desarrollo ágil, en su mayoría de casos en un desarrollo que toma incrementos donde se dividen las tareas en fragmentos muy pequeños y se ejecutan despliegues de los mismos con lo cual se brindan entregables de corto tiempo con interacciones sincrónicas y coordinaciones resaltantes, que lo hacen parecer muy simplificado ya que la implantación de conocimientos es bastante fácil para acoplarse

y adaptarse para todo el grupo, además la documentación es bien sintetizada y realizada; suelen ofrecer a los que la usan guías y principios acompañados de técnicas que aumentarían el grado de eficiencia disminuyendo las incidencias que se pueden presentar al desarrollar software, brindando así un fuerte agrado en la satisfacción tanto para los que desarrollan como para los usuarios. (Giner De la Fuente, 2004, p. 36).

### **2.2.9 Metodología XP**

Según Sutherland, J y Ken, S (2013) indican que el Extreme Programming es una de varios populares procesos ágiles. Ya se ha demostrado ser muy exitoso en muchas empresas de todos los tamaños y sectores a nivel mundial. Extreme Programming es exitoso porque hace hincapié en la satisfacción del cliente. En vez de entregar todo lo que pueda desear en una fecha lejana en el futuro este proceso proporciona el software que necesita cuando lo necesite. Extreme Programming permite a los desarrolladores para responder con seguridad a las cambiantes necesidades de los clientes, incluso tarde en el ciclo de vida.

Las fases de la metodología XP son:

- **Primera Fase:** Planificación del Proyecto.
- **Segunda Fase:** Diseño.
- **Tercera Fase:** Codificación.
- **Cuarta Fase:** Pruebas.

### **2.2.10 NodeJS**

Es ideado como un entorno de ejecución de JavaScript orientado a eventos asíncronos, Node.js está diseñado para crear aplicaciones network escalables. Esto contrasta con el modelo de concurrencia más común de hoy en día, en el que se emplean hilos del Sistema Operativo. Las redes basadas en hilos son relativamente ineficientes y muy difíciles de usar. (Node.js, 2022). Además, los usuarios de Node.js están libres de preocuparse por el bloqueo del proceso, ya que no existe. Casi ninguna función en Node.js realiza I/O directamente, por lo que el proceso nunca se bloquea. Por ello, es muy propicio desarrollar sistemas escalables en Node.js.

## **2.3 Bases Legales**

Las bases legales de esta investigación se encuentran representadas, en primer lugar,

en la **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)**, en los artículos 98, 103, 108, 110. Seguidamente, en la **Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014)**, artículos 2 y 21. **Ley especial contra los delitos informáticos**. Gaceta Oficial N° 37.313 del 30 de octubre de 2001, artículo 1. Además, en la **Ley sobre el derecho de autor**. Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinario de fecha 1 de octubre de 1993, Sección Primera de las obras del ingeniero, artículos 1, 2, 3 y 17. Finalmente, en la sección quinta de los programas informáticos artículo 17.

#### **2.4 Definiciones de Términos Básicos**

**Automatización:** es el conjunto de elementos o procesos informáticos, mecánicos y electromecánicos que operan con mínima o nula intervención del ser humano. Estos normalmente se utilizan para optimizar y mejorar el funcionamiento de una planta industrial, pero igualmente puede utilizarse la automatización en un estadio, una granja o hasta en la propia infraestructura de las ciudades.

**Información:** Es un recurso que otorga significado o sentido a la realidad, ya que, mediante códigos y conjuntos de datos, da origen a los modelos de pensamiento humano.

**Interfaces:** Se utilizan para nombrar a la conexión física y funcional entre dos sistemas o dispositivos de cualquier tipo dado una comunicación entre distintos niveles.

**Programa informático:** Es una secuencia de instrucciones, escritas para realizar una tarea específica en una computadora. Este dispositivo requiere programas para funcionar, por lo general, ejecutando las instrucciones del programa en un procesador central.

**Procesos:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que al interactuar transforman elementos de entradas y los convierten en resultados

**Software:** Es el soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

**Usuario:** Es una persona que utiliza una computadora o un servicio de red. Los usuarios de sistemas informáticos y productos de software generalmente carecen de la experiencia técnica necesaria para comprender completamente cómo funcionan.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

De acuerdo a, Palella & Martins (2012, pág. 79), el marco metodológico es “una guía procedimental, producto de la reflexión, que provee pautas lógicas generales pertinentes para desarrollar y coordinar operaciones destinadas a la consecución de objetivos intelectuales”. De esta forma, en el presente capítulo se procederá a desarrollar el tipo de la investigación, la descripción del diseño de estudio en detalle, además de la población y muestra de estudio, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y análisis de resultados.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

En relación al problema planteado y a los objetivos a alcanzar, la investigación en cuestión es de tipo especial. Según, el Manual de Normas de Trabajo de Grado de la Universidad José Antonio Páez, un proyecto especial es definido como “Son trabajos que conllevan a la creación de objetos tangibles, para ser usados como solución a problemas, intereses o necesidades demostradas”. La presente investigación busca solucionar la problemática diagnosticada a través del desarrollo e implementación de una aplicación interactiva para el registro y búsqueda de historias clínicas, para ello se dispondrá de las variables involucradas en esta actividad.

#### **3.2 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación presentado en este trabajo es uno de campo, debido a la necesidad constante de recolectar datos relacionados a la realidad del problema, Arias (2016) define una investigación de campo como:

“Aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.” (pág.31).

Este tipo de investigación está relacionado con la presente investigación debido a que es basada en las condiciones reales del manejo de la información clínica y administrativo.

### **3.3 Nivel de la investigación**

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. La presente investigación es de tipo descriptivo, ya que es necesario desarrollar la descripción, registro y análisis de todos los individuos y hechos con el fin de entender la estructura de su comportamiento, Arias (2016) indica que:

“La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.” (pág.24).

### **3.4 Población y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

Parella y Martins (2012), definen la población de la siguiente manera: “es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. (p.105)”. De acuerdo esto, la población de la presente investigación de campo corresponde a todos los individuos, que presten servicio en el Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández, especialmente los especialistas, así como los pacientes que atienden a la mencionada institución.

#### **3.4.2 Muestra**

Como destaca Arias (2016), la muestra “es un subconjunto representativo y finito que se extrade de la población accesible”. Para fines concretos de esta investigación, la muestra corresponde al área consultas ginecológicas y obstetricia, con el Dr. Luis Alejandro Palacios, así como los individuos asistentes a este servicio en el previamente nombrado Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Arias (2016) define un instrumento de recolección de datos como: “Cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar

o almacenar información.” En cuanto a la técnica, Palella y Martins (2012), exponen que “...se refiere a las distintas formas y maneras de obtener la información. Para el acopio de los datos se utilizan técnicas como observación, entrevista, encuesta, pruebas, entre otras”. (p.115). En la presente investigación, con el fin de recolectar la información necesaria para cumplir con el desarrollo de la misma, serán empleadas las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos: observación directa puesto que los datos son recolectados en contacto personal con el hecho de estudio y la entrevista informal o no estructurada, aplicada al especialista anteriormente mencionado.

### **3.5.1 Observación directa**

En relación a lo antes mencionado, la observación directa es definida por Arias (2016) como:

“La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos. ” (pág.69).

### **3.5.2 Entrevista informal o no estructurada**

Adicionalmente, con el fin de recolectar información respecto a la problemática, será empleada la entrevista informal no estructurada, que a su vez es definida por Arias (2016) como:

“La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida.” (pág.73).

La información recolectada mediante esta entrevista será dispuesta en un documento digital con el fin de, posteriormente a su análisis, determinar los requisitos funcionales del sistema a desarrollar.

### **3.5.3 Revisión documental**

Con el fin de obtener una base de conocimiento respecto a la información a recolectar se empleará la revisión documental, definida por Hurtado (2010) como:

“Es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por

otros o como texto que en sí mismo constituyen los eventos de estudio”  
(pág. 427)

La información recolectada mediante esta entrevista será dispuesta en un documento digital con el fin de, posteriormente a su análisis, determinar los requisitos funcionales del sistema a desarrollar.

### **3.6 Técnicas de análisis de resultados**

Posteriormente a la recolección de datos realizada a través de las técnicas e instrumentos mencionados, se procederá a la digitalización de los mismos con la finalidad de organizarlos en función de los objetivos de la investigación. De esta forma, junto con el cumplimiento de las fases metodológicas establecidas, efectuar los pasos necesarios para cumplir con los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Los resultados obtenidos se presentarán mediante gráficos donde será posible, visualizando las interfaces y código de la aplicación, corroborar la satisfacción de los requisitos planteados en la presente investigación.

### **3.7 Fases metodológicas**

El desarrollo de la aplicación se llevará a cabo a través del uso de la metodología de desarrollo de software Extreme Programming (XP). Como lo indican Sutherland y Ken (2013) “En XP se realiza el software que el cliente solicita y necesita, en el momento que lo precisa, alentando a los programadores a responder a los requerimientos cambiantes que plantea el cliente en cualquier momento”. Esta metodología brinda las herramientas necesarias para llevar a cabo proyectos que necesiten de una buena interacción del equipo de desarrollo y el cliente, haciendo énfasis en la retroalimentación., siendo esta la principal razón por la cual será empleada.

- **FASE I: Diagnostico de las necesidades y problemas de almacenamiento, procesamiento y manejo de datos del área de consultas ginecológicas del Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández de San Diego.**

Con el fin de diagnosticar las necesidad y problemas de almacenamiento y manejo de datos, se propone la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, siendo estas la observación directa y entrevista informal no estructurada.

- **FASE II: Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar**

Posteriormente al desarrollo de la fase anterior, se procede a la identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema con la información provista por los especialistas.

- **FASE III: Diseñar la aplicación haciendo uso de la metodología de desarrollo de software Programación Extrema**

En esta fase se procede al diseño inicial de la aplicación haciendo uso de los procedimientos establecidos en la metodología de desarrollo de software seleccionada.

- **FASE IV: Construir la aplicación y realización de las pruebas de usuario y seguridad**

Finalmente, con el fin de completar esta fase, se iniciará el proceso de creación del código el cual conformará la aplicación, a través del lenguaje de programación denominado como Python junto a sus librerías pertinentes. Además, será empleado MySQL para la creación de la base de datos. Posteriormente, serán efectuadas las pruebas de funcionamiento conjuntamente con los especialistas, haciendo énfasis en la seguridad de la información privada almacenada en la aplicación.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En el presente capítulo se expondrán las técnicas y fases metodológicas expuestas en el capítulo anterior, donde se muestra los resultados de las entrevistas y las observaciones realizadas con el fin de obtener toda la información necesaria para establecer los planteamientos adecuados en función a los datos recolectados, con la intención de organizarlos y pretender dar respuesta al objetivo general trazado en este estudio.

Esta fase conformará los resultados obtenidos una vez aplicada y desarrollada la investigación, está contemplada por 4 fases las cuales explicarán detalladamente cada paso que se hizo para lograr el objetivo.

#### **4.1 Fase I: Diagnostico de las necesidades y problemas de almacenamiento, procesamiento y manejo de datos del área de consultas ginecológicas del Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández de San Diego.**

En esta fase para lograr el objetivo de diagnosticar las necesidades y problemas de manejo de datos de las actividades en el área ginecológica, se aplicaron las técnicas de recolección de información mediante la utilización de un instrumento como es la observación directa y entrevista informal o no estructurada.

##### **4.1.1 Observación directa**

Utilizando la observación directa, se pudo realizar los análisis necesarios en el Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández de San Diego, específicamente en el área de consultas ginecológicas, la situación presente en el momento demostró la necesidad de un sistema que fuera de más fácil manejo y comprensión, donde el especialista pueda usar su tiempo de manera mucho más eficiente. Además, debido a su localización geográfica fue fácil notar el gran flujo de pacientes en la misma como una variable de gran influencia en el proceso, por lo que el procesamiento de grandes volúmenes de información es de alta prioridad.

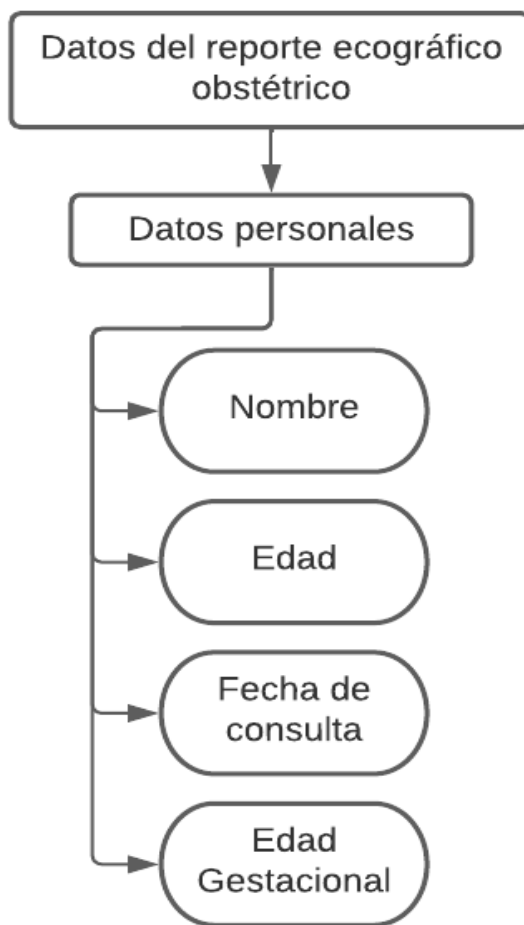
#### **4.1.2 Entrevista informal o no estructurada**

Con el fin de obtener la información necesaria para así determinar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación, así como tener en cuenta las necesidades constantes de los especialistas, se realizó un total de dos entrevistas con el Doctor especializado en ginecología y obstetricia Luis Alejandro Palacios Rodríguez.

El Doctor Luis Palacios especificó que la aplicación debería tener segmentos separados en base a los requerimientos de las historias clínicas, con la información tanto personal del paciente como los valores obtenidos producto de la consulta médica. Así mismo, proporcionó interés en que la aplicación debe permitir el acceso remoto desde cualquier dispositivo electrónico, debido a el centro médico no brinda ningún sistema de información de tal forma que sirva de herramienta para los especialistas con el objetivo facilitar el manejo y flujo de información generada en las historias clínicas, además enfatizó que la aplicación requería de una interfaz fácil de entender, que permitiera usar imágenes o iconos que le permita entender fácilmente la función de los botones y campos de texto, usando a su vez los campos de selección múltiple de forma tal que no exista la necesidad constante de escribir cosas que fácilmente pueden ser seleccionadas a partir de una lista, tales como los motivos de consulta y finalmente agregarle a la aplicación la posibilidad de filtrar toda la información referente a los pacientes, con el fin de poder realizar búsquedas personalizadas y específicas que permitirán un mejor estudio de la situación. El uso de colores adecuados según funciones o segmentos también es de vital importancia con el fin de aumentar la amabilidad de la interfaz gráfica.

En el desarrollo de la aplicación de dicha entrevista, el Dr. Palacios especificó en el apartado que, los datos generados a partir de la consulta obstetricia corresponden a ciertas categorías tales como: Datos personales, datos obstétricos, datos funcionales, datos biométricos y datos placentarios. Cada campo de datos está constituido a su vez, por numerosas mediciones y valores, permitiendo su descripción de la siguiente forma:

### Cuadro 1. Datos personales



**Fuente:** Palacios (2022)

La primera sección del informe corresponde a los valores relacionados con la información personal del paciente. Incluyendo el nombre, edad, la fecha de la consulta y la edad gestacional al momento de efectuarse la evaluación.

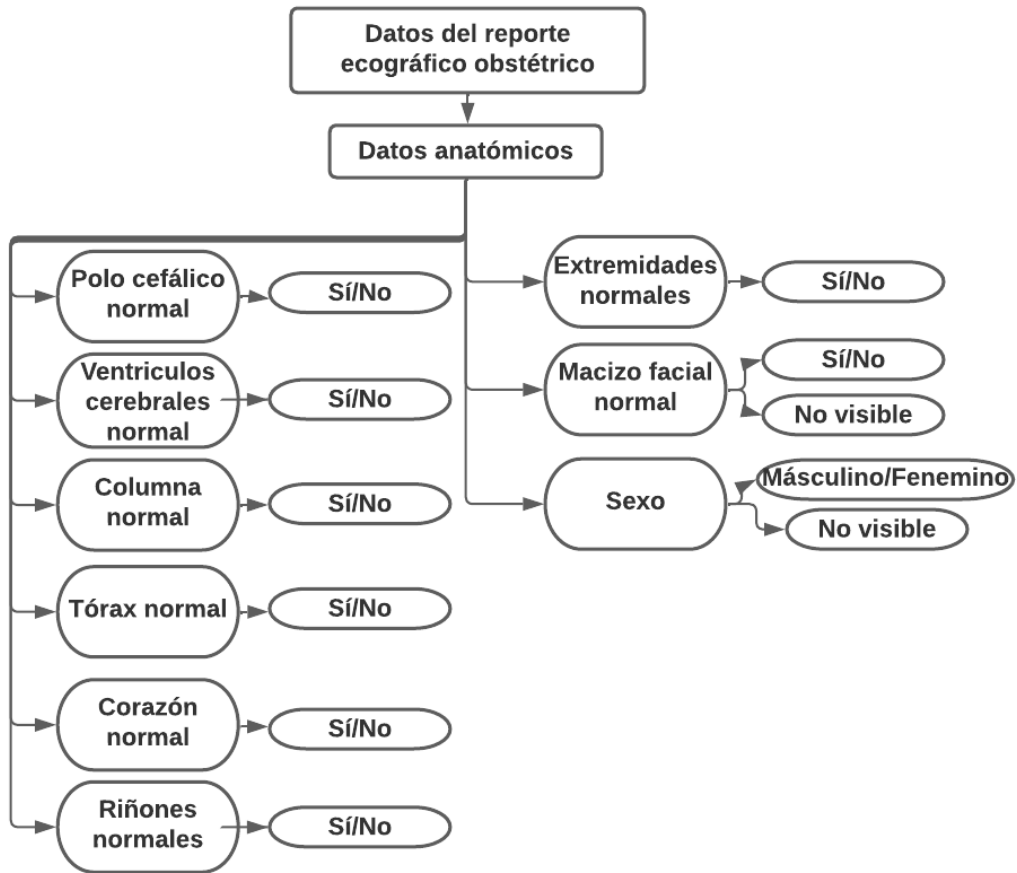
**Cuadro 2.** Datos obstétricos



**Fuente:** Palacios (2022)

Los datos obstétricos corresponden a la información relacionada al tipo embarazo, cantidad de fetos, situación actual, presentación cefálica o podálica y la posición del feto.

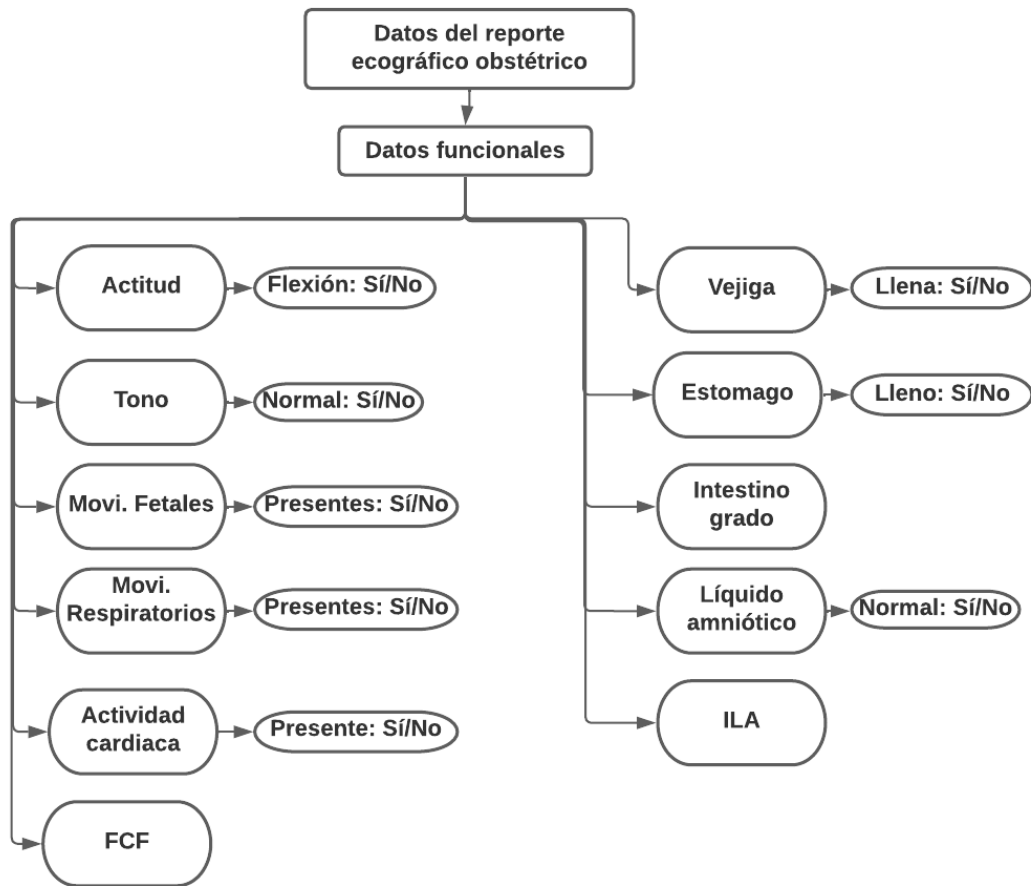
**Cuadro 3.** Datos anatómicos



Fuente: Palacios (2022)

Es una sección donde se incluyen los datos anatómicos correspondientes a los resultados obtenidos en el reporte ecográfico obstétrico. Estos valores incluyen información tal como el polo cefálico, los ventrículos cerebrales, la columna, tórax, corazón, riñones, extremidades, el macizo facial y el sexo.

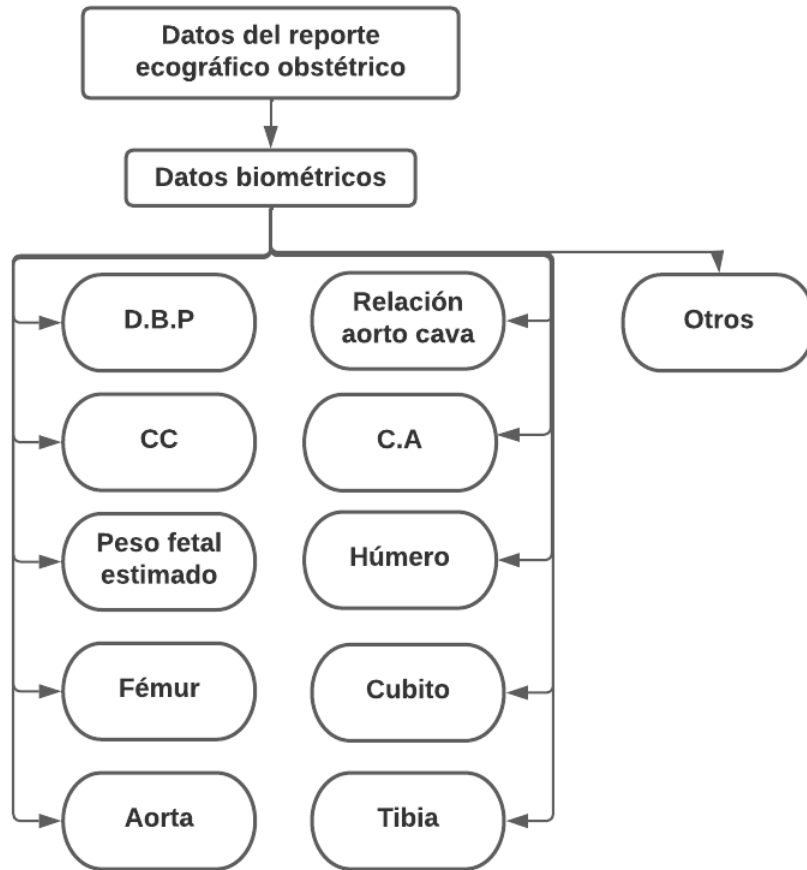
**Cuadro 4.** Datos funcionales



Fuente: Palacios (2022)

Los datos funcionales están constituidos por las observaciones mediante la ecografía. Están conformados por la actitud, el tono, movimientos fetales, movimientos respiratorios, la actividad cardiaca, vejiga, estómago, intestino, líquido amniótico, además de las mediciones de frecuencia cardiaca fetal (FCF) y el índice de líquido amniótico (ILA).

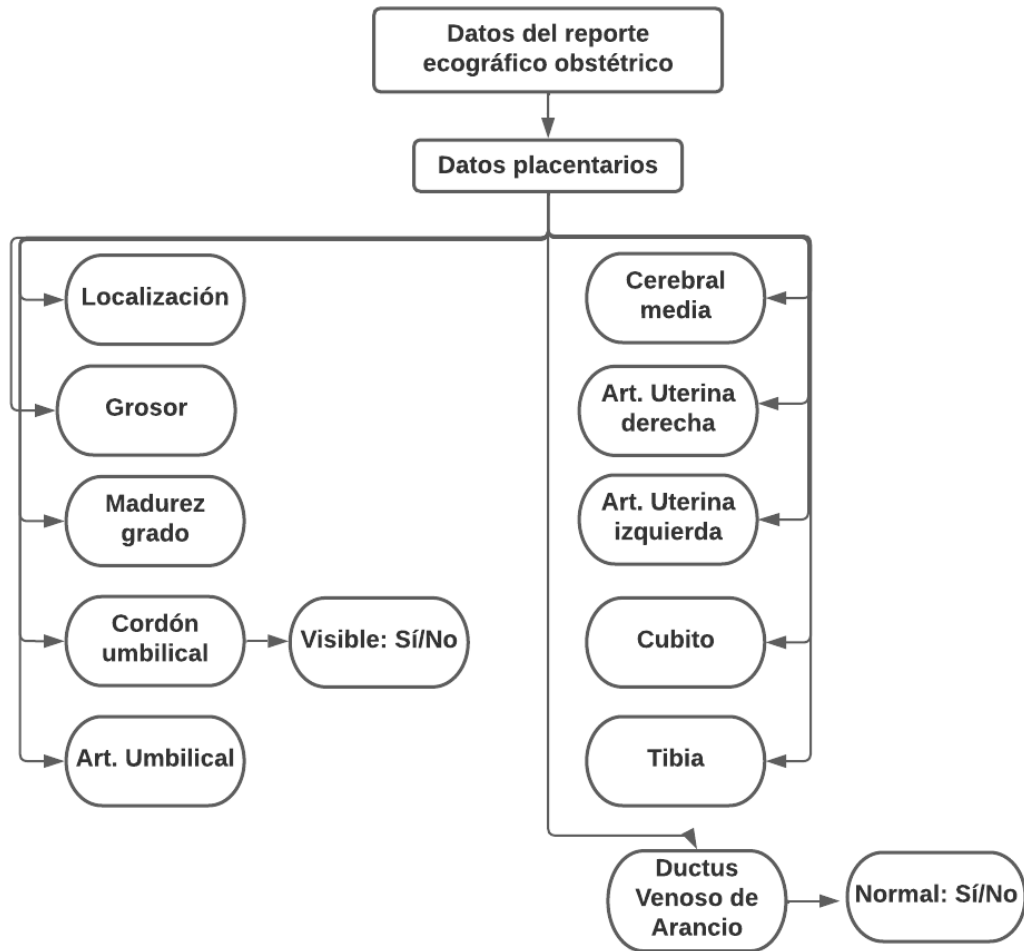
**Cuadro 5.** Datos biométricos



**Fuente:** Palacios (2022)

Los datos biométricos corresponden a las mediciones, indicadas en milímetros, de la información obtenida a través de la ecografía. Estos datos están conformados por las mediciones del diámetro biparietal (DBP), circunferencia cefálica (CC), peso fetal estimado, fémur, aorta, la relación aorto-cava, circunferencia abdominal (CA), húmero, cubito, tibia y otras mediciones adicionales a facultad del especialista.

**Cuadro 6.** Datos placentarios



**Fuente:** Palacios (2022)

Son los datos correspondientes a las mediciones placentarias. La localización, grosor, el grado de madurez, visibilidad del cordón umbilical, arteria umbilical, arteria uterina derecha, arteria uterina izquierda y ductus venoso de arancio.

Posteriormente a la identificación de todos los campos de información, se procede a establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar.

## **4.2 Fase II: Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar.**

### **4.2.1 Requerimientos funcionales.**

- Control de la información de historiales clínicos.
  - Agregar nueva información.
  - Editar información existente.
- Administración de pacientes.
  - Agregar nuevos pacientes.
  - Editar información personal de pacientes.
  - Eliminar pacientes.
- Administración de los motivos de consulta.
  - Seleccionar motivos de consulta.
  - Agregar nuevos motivos de consulta.
- Filtrado de historiales clínicos.
  - Por nombre.
  - Por fecha.
  - Por edad.
  - Por patología.
  - Por motivo de consulta.
  - Por alergias.
- Interfaz gráfica con información de la patología y su ubicación anatómica.

### **4.2.2 Requerimientos no funcionales.**

- **Interfaz de usuario amigable:** Se hace uso de una interfaz intuitiva y simple de entender, haciendo uso de imágenes, iconos y colores representativos de cada función con el fin de reducir el tiempo a la hora de hacer ejecución de alguna función.

- **Base de datos confiable:** Con el fin de evitar la interacción de Usuario-Base de datos, el sistema cuenta con una API que realizará las interacciones adecuadas sin necesidad de tocar directamente la base de datos, de esta forma el uso de la base de datos será desde la aplicación.
- **Eficiencia:** Con el fin de reducir el tiempo de espera entre procesos se usan funciones que sean directas en base a su funcionalidad, así mismo la interacción con la base de datos contiene las funciones adecuadas que permita al usuario realizar las operaciones necesarias sin tener que realizar otras diferentes con anterioridad.

### **4.3 Fase III: Diseño de la aplicación haciendo uso de la metodología de desarrollo de software Programación Extrema**

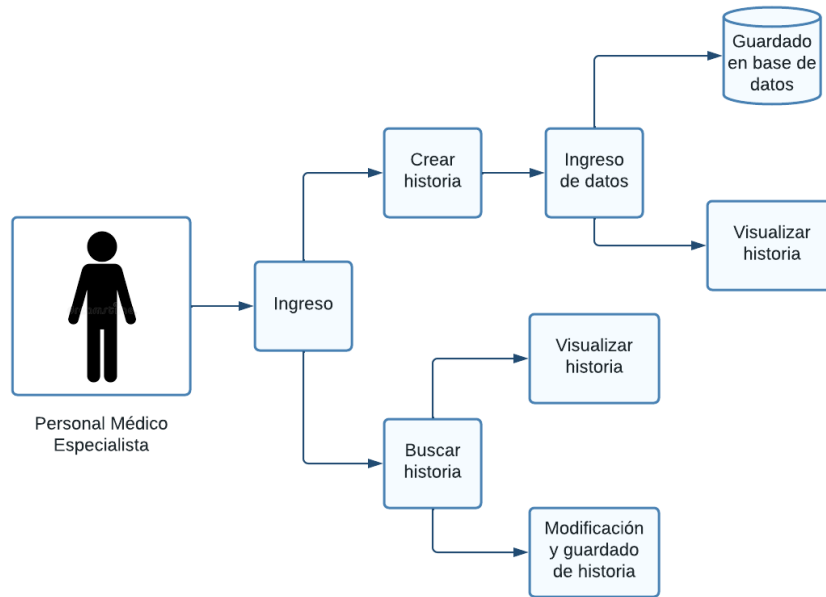
Con los datos obtenidos mediante la entrevista, la previa documentación y los requerimientos funcionales y no funcionales se procedió a establecer mediante diagramas las funciones y procedimientos que se realizan, haciendo uso de distintos métodos y herramientas que se utilizan para dar una referencia visual sobre cada caso de uso existente en la aplicación, así como también una estructura general que incluye también el modelado de la base de datos de tipo no relacional.

#### **4.3.1 Diagrama de casos de uso**

Esta herramienta se utilizará para definir los actores dentro de la aplicación, de igual manera las acciones o roles que tendrán dentro del sistema, además de la relación entre ellos. Cada caso de uso indica un objetivo sencillo y funcionalidades con las que el usuario va a interactuar.

##### **4.3.1.1 Diagrama de caso de uso (Especialista)**

**Gráfico 1. Caso de uso Especialista**



Fuente: Palacios (2022)

El personal médico especialista en este caso, hace referencia al usuario capacitado para la gestión de historias médicas clínicas en el área de consultas ginecológicas. Las siguientes interacciones se profundizarán en los siguientes cuadros:

#### 4.3.2 Descripción de los casos de uso

**Tabla 1. Inicio de sesión**

|   |
|---|
| <b>Administrador:</b> Iniciar sesión  |
| <b>Actor:</b> Administrador   |
| <b>Descripción:</b> Acceder a las funciones de Administrador de la plataforma |
| <b>Precondición:</b> Tener registro Administrador en el sistema               |

|  |  |
|--|--|
| <b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Entrar a la sección de ingreso de la plataforma.</li><li>2. Ingresar las credenciales (usuario y contraseña) en los campos requeridos.</li><li>3. Presionar el botón para ingresar.</li><li>4. Esperar la validación de los datos.</li><li>5. Entrada a la plataforma.</li></ol> | <b>Flujo alterno:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Las credenciales ingresadas en el sistema son inválidas.</li><li>2. Se genera una alerta para informar al usuario del error.</li><li>3. No se da acceso a la plataforma, hasta ingresar las credenciales correctas.</li></ol> |
|--|--|

Fuente: Palacios (2022)

**Tabla 2. Crear Historia**

|   |  |
|---|--|
| <b>Administrador:</b> Crear Historia  |  |
| <b>Actor:</b> Médico Especialista   |  |
| <b>Descripción:</b> Acceder a las funciones de Administrador de la plataforma   |  |
| <b>Precondición:</b> Iniciar sesión como personal de administración o médico especialista   |  |
| <p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al Módulo de Creación de Historial Clínico.</li> <li>2. Ingreso de datos solicitados.</li> <li>3. Continuar el proceso.</li> </ol> | <p><b>Flujo alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de datos necesarios.</li> <li>2. Mensaje de error relacionado a un fallo de input o fallo de conexión.</li> </ol> |

Fuente: Palacios (2022)

**Tabla 3. Buscar Historia**

|   |
|---|
| <b>Administrador:</b> Buscar Historia   |
| <b>Actor:</b> Médico Especialista   |
| <b>Descripción:</b> Búsqueda de historia clínica previamente registrada                   |
| <b>Precondición:</b> Iniciar sesión como personal de administración o médico especialista |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al Módulo de Búsqueda de Historial Clínico</li> <li>2. Ingreso de datos solicitados</li> <li>3. Seleccionar los filtros correspondientes</li> </ol> | <p><b>Flujo alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de datos necesarios</li> <li>2. Mensaje de error relacionado a un fallo de input o fallo de conexión</li> </ol> |
|--|--|

Fuente: Palacios (2022)

**Tabla 4. Modificación de historia**

|   |   |
|---|---|
| <b>Administrador:</b> Modificar Historia  |   |
| <b>Actor:</b> Médico Especialista   |   |
| <b>Descripción:</b> Modificación de historia clínica previamente registrada   |   |
| <b>Precondición:</b> Iniciar sesión como personal de administración o médico especialista   |   |
| <p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al Módulo de Búsqueda de Historial Clínico</li> <li>2. Ingreso de datos solicitados para ubicar la historia deseada</li> <li>3. Aplicar cambios necesarios en la historia clínica</li> </ol> | <p><b>Flujo alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de datos necesarios para encontrar la historia</li> <li>2. Mensaje de error relacionado a un fallo de input o fallo de conexión</li> </ol> |

Fuente: Palacios (2022)

**Tabla 5. Visualizar Historia**

|   |  |
|---|--|
| <b>Administrador:</b> Visualizar Historia   |  |
| <b>Actor:</b> Médico Especialista   |  |
| <b>Descripción:</b> Visualización de historia clínica posteriormente ingresada  |  |
| <b>Precondición:</b> Iniciar sesión como personal de administración o médico especialista.<br>Debe haber una historia clínica previamente registrada en el sistema  |  |
| <b>Flujo normal:</b>  | <b>Flujo alterno:</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al Módulo de Búsqueda de Historial Clínico</li> <li>2. Ingreso de datos solicitados</li> <li>3. Seleccionar los filtros correspondientes</li> <li>4. Hacer clic en “Desplegar Historia”</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de datos necesarios</li> <li>2. Mensaje de error relacionado a un fallo de input o fallo de conexión en el caso que no coincida ninguna historia con la información ingresada</li> </ol> |

Fuente: Palacios (2022)

### 4.3.3 Modelo de base de datos

```

id: ObjectId('6266acb80460f9ac2c0ae56d') ObjectId
nombre: "nombreExample/" String
apellido: "apellidoExample/" String
correo: "correo@example.com/" String
edad: 99 Int32
telefono: 123456 Int32
estado: true Boolean
descripcion: "descripcion Example /" String
intrauterino: true Boolean
fetoUnico: false Boolean
presentacion: true Boolean
posicion: "posicionExample/" String
poloCefalico: true Boolean
ventriCerebrales: true Boolean
columna: true Boolean
torax: true Boolean
corazon: true Boolean
riñones: true Boolean
extremidades: true Boolean
macizoFacial: true Boolean

```

```

sexo: true Boolean
actitud: true Boolean
tono: true Boolean
moviFetales: true Boolean
moviResp: true Boolean
fcf: "123" Int32
actCardiaca: true Boolean
vejiga: true Boolean
estomago: true Boolean
intestino: "123" Int32
liqAmniotico: true Boolean
ila: "123" Int32
dbp: "123" Int32
femur: "123" Int32
aorta: "123" Int32
relacioAC: "123" Int32
ca: "123" Double
humero: "123" Int32
cubito: "123" Int32
tibia: "123" Int32
pesoFetalEstimado: "123" Int32
otros: "123" Int32
localizacion: "123" Int32
grosor: "123" Int32
madGrad: "123" Int32
cordonVisible: true Boolean
artUmbil: "123" Int32
cerebMed: "123" Int32
artUtDer: "123" Int32
artUtIzg: "123" Int32
ductusVenosoVisible: true Boolean

```

Fuente: Palacios (2022)

#### 4.3.4 Diseño de interfaces

Para el diseño de interfaces se tuvo como objetivo ser una aplicación cuyas funciones sean fácilmente identificables

#### Gráfico 2. Formulario de Inicio de Sesión

The image shows a login form with a teal background. The form is centered and has a light gray background. It contains the following elements:

- Title: "Inicio de Sesión"
- Instruction: "Ingrese las credenciales para iniciar Sesion"
- Field 1: "Correo electrónico" with a text input box and a user icon.
- Field 2: "Contraseña" with a text input box and a lock icon.
- Button: "Iniciar Sesión" (blue)

Fuente: Palacios (2022)

**Gráfico 3. Formulario de creación de historia**

### Crear Historia

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input type="text" value="Nombre"/> | <input type="text" value="Apellido"/>    |
| <input type="text" value="Edad"/>   | <input type="text" value="Descripción"/> |
| <input type="text" value="Correo"/> | <input type="text" value="Teléfono"/>    |

---

**Datos vitales**

|   |   |
|---|---|
| <input type="text" value="Intrauterino"/><br><input type="text" value="Presentación"/><br><input type="text" value="Presentación"/> | <input type="text" value="Peso al nacer"/><br><input type="text" value="Peso Único"/><br><input type="text" value="Peso al nacer"/><br><input type="text" value="Dato..."/> |
|---|---|

---

**Datos Anatómicos**

|  |  |
|--|--|
| <input type="text" value="Pelo capilar"/><br><input type="text" value="Pelo capilar"/><br><input type="text" value="Columna"/><br><input type="text" value="Columna"/><br><input type="text" value="Corazón"/><br><input type="text" value="Corazón"/><br><input type="text" value="Extremidades"/><br><input type="text" value="Extremidades"/><br><input type="text" value="Sexo"/><br><input type="text" value="Sexo"/> | <input type="text" value="Vertebración cervical"/><br><input type="text" value="Vertebración cervical"/><br><input type="text" value="Tórax"/><br><input type="text" value="Tórax"/><br><input type="text" value="Riñones"/><br><input type="text" value="Riñones"/><br><input type="text" value="Mucosa Facial"/><br><input type="text" value="Mucosa Facial"/> |
|--|--|

---

**Datos Funcionales**

|  |  |
|--|--|
| <input type="text" value="Actividad"/><br><input type="text" value="Actividad"/><br><input type="text" value="Movi. Fetales"/><br><input type="text" value="Movi. Fetales"/><br><input type="text" value="FCF"/><br><input type="text" value="FCF"/><br><input type="text" value="Vega"/><br><input type="text" value="Vega lenta"/><br><input type="text" value="Intestino Grado"/><br><input type="text" value="Intestino Grado"/><br><input type="text" value="IA"/><br><input type="text" value="IA"/> | <input type="text" value="Tono"/><br><input type="text" value="Tono"/><br><input type="text" value="Movi. Respiratorias"/><br><input type="text" value="Movi. Respiratorias"/><br><input type="text" value="Actividad Cardíaca"/><br><input type="text" value="Actividad Cardíaca"/><br><input type="text" value="Estómago"/><br><input type="text" value="Estómago"/><br><input type="text" value="Líquido Amniótico"/><br><input type="text" value="Líquido Amniótico"/> |
|--|--|

---

**Datos Biométricos**

|  |   |
|--|---|
| <input type="text" value="D.S.P"/><br><input type="text" value="D.S.P"/><br><input type="text" value="Acia"/><br><input type="text" value="Acia"/><br><input type="text" value="CA"/><br><input type="text" value="CA"/><br><input type="text" value="Cubito"/><br><input type="text" value="Cubito"/><br><input type="text" value="Piso del antebrazo"/><br><input type="text" value="Piso del antebrazo"/> | <input type="text" value="Femur"/><br><input type="text" value="Femur"/><br><input type="text" value="Relación parte superior"/><br><input type="text" value="Relación"/><br><input type="text" value="Húmero"/><br><input type="text" value="Húmero"/><br><input type="text" value="Tibia"/><br><input type="text" value="Tibia"/><br><input type="text" value="Otra"/><br><input type="text" value="Otra"/> |
|--|---|

---

**Datos Parasitarios**

|  |  |
|--|--|
| <input type="text" value="Localización"/><br><input type="text" value="Localización"/><br><input type="text" value="Madurez grado"/><br><input type="text" value="Madurez grado"/><br><input type="text" value="Art. Umbilical"/><br><input type="text" value="Art. Umbilical"/><br><input type="text" value="Art. Uterina derecha"/><br><input type="text" value="Art. Uterina der"/><br><input type="text" value="Art. Uterina izquierda"/><br><input type="text" value="Art. Uterina izq"/> | <input type="text" value="Ovario"/><br><input type="text" value="Ovario"/><br><input type="text" value="Condición umbilical: Visible al Desplegar Color"/><br><input type="text" value="Visible"/><br><input type="text" value="Condición media"/><br><input type="text" value="Condición media"/><br><input type="text" value="Art. Uterina izquierda"/><br><input type="text" value="Art. Uterina izq"/> |
|--|--|

---

Fuente: Palacios (2022)

**Gráfico 4. Búsqueda de historias**

Busqueda de Historia

a

example@example.com

Busqueda filtrada:

Filtro

Menu obtener historia    Menu busqueda de historia    Buscar Historia

| Nombre ▲       | Apellido ▲       | Correo ▲             | Edad ▲ | Telefono ▲ | Descripción ▲         |
|----------------|------------------|----------------------|--------|------------|-----------------------|
| nombreExample1 | apellidoExample  | example2@example.com | 20     | 12331      | descr example         |
| nombreExample2 | apellidoExample2 | example3@example.com | 21     | 566575     | descripcion example 2 |
| nombreExample  | apellidoExample  | correo@example.com   | 99     | 123456     | descripcion Example   |

**Fuente:** Palacios (2022)

## Gráfico 5. Edición y Visualización de historias

Obtener datos de historia

Datos personales

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| nombreExample      | apellidoExample        |
| 99                 | 6266ac80409bac2c0ae5fd |
| correo@example.com | 123456                 |

Fecha

Datos obstetricos

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Interauterino | Feto unico      |
| Si            | No              |
| Presentacion  | Posicion        |
| Cefalica      | posicionExample |

Datos Anatomicos

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| Polo cefalico | Ventriculos cerebrales |
| Si            | Si                     |
| Columna       | Torax                  |
| Si            | Si                     |
| Corazon       | Riñones                |
| Si            | Si                     |
| Extremidades  | Miembros Facial        |
| Si            | Si                     |
| Sexo          |                        |
| Masculino     |                        |

Datos Funcionales

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Actitud         | Tono               |
| Actitud         | Si                 |
| Mov. Fetal      | Mov. Respiratorios |
| Si              | Si                 |
| PCP             | Actividad Cardíaca |
| 123             | Si                 |
| Vajiga          | Estomago           |
| Si              | Si                 |
| Intestino Grado | Líquido Amniótico  |
| 123             | Si                 |
| IA              |                    |
| 123             |                    |

Datos biométricos

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| D.B.P               | Femur               |
| 123                 | 123                 |
| Aorta               | Relacion aorto-cava |
| 123                 | 123                 |
| CA                  | Numero              |
| 123                 | 123                 |
| Cubito              | Tibia               |
| 123                 | 123                 |
| Peso fetal estimado | Otros               |
| 123                 | 123                 |

Datos Placentarios

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Localización              | Grosor                                    |
| 123                       | 123                                       |
| Madurez grado             | Cordon umbilical Visible al Doppler Color |
| 123                       | Si  |
| Art. Umbilical            | Cerebral media                            |
| 123                       | 123                                       |
| Art. Uterina derecha      | Art. Uterina izquierda                    |
| 123                       | 123                                       |
| Ductus Venosus de Arancio |   |
| Si                        |   |

Ménu Búsqueda de historia Ménu Crear Historia

Fuente: Palacios (2022)

#### **4.4 Fase IV: Construcción de la aplicación y realización de las pruebas de usuario y seguridad**

Esta fase está comprendida por la etapa final de la construcción de la aplicación y la realización de las pruebas de usuario y seguridad.

##### **4.4.1 Construcción de la aplicación**

Se procedió a desarrollar la aplicación en función a los requisitos y funciones identificadas en las fases anteriores, es empleado el lenguaje de programación JavaScript junto a Bootstrap para el desarrollo de interfaces. Además, fue empleado el entorno en tiempo de ejecución multiplataforma Node.js. Adicionalmente se hizo uso de MongoDB como sistema de base de datos NoSQL, orientado a documentos. La aplicación se encuentra desplegada mediante la plataforma de servicio de computación en la nube Heroku.

##### **4.4.2 Realización de pruebas de usuario y seguridad**

En esta última fase se realizaron pruebas de funcionamiento durante y después de culminado el software, esto con la finalidad de cerciorarse que tenga un eficaz funcionamiento tomando en consideración las observaciones y funcionalidades antes propuestas.

###### **4.4.2.1 Pruebas de caja negra**

Las pruebas de caja negra, se enfocan en los requerimientos funcionales del software, centrándose en lo que se espera de un módulo, es decir, intentan encontrar casos en que el módulo no se ajusta a su especificación. Por ello solo se limita a ingresar datos como entradas y estudiar las salidas, sin tomar en cuenta la estructura interna.

**Tabla 6. Inicio de sesión**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>   |                    |                         |
|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| <b>Número de prueba</b> | <b>Caso de Uso</b> | <b>Inicio de sesión</b> |
| <b>1</b>                | <b>Estrategia</b>  | Prueba de caja negra    |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Descripción</b>         | El usuario desea iniciar sesión en la plataforma  |
| <b>Entradas</b>            | Rellenar el formulario de inicio para luego acceder al sistema  |
| <b>Resultados Esperado</b> | El usuario logra entrar al sistema de forma exitosa   |
| <b>Resultado</b>           | Exitoso   |
| <b>Observación</b>         | No se presentó ninguna dificultad en el inicio y se logró acceder de manera satisfactoria en el sistema |

Fuente: Palacios (2022)

**Tabla 7. Registro de historia**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>      |  |                      |
|----------------------------|--|----------------------|
| <b>Número de prueba</b>    | <b>Caso de Uso</b>   | Registro de historia |
|                            | <b>2</b>   | <b>Estrategia</b>    |
| <b>Descripción</b>         | El usuario desea registrar una historia clínica  |                      |
| <b>Entradas</b>            | Rellenar el formulario de historia según lo necesario                                    |                      |
| <b>Resultados Esperado</b> | Es agregada la historia la base de datos y es posible acceder a ella mediante el sistema |                      |
| <b>Resultado</b>           | Exitoso  |                      |
| <b>Observación</b>         | Es registrada la historia de manera exitosa  |                      |

Fuente: Palacios (2022)

**Tabla 8. Búsqueda de historia**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>                   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| <b>Numero de prueba</b><br><br><b>3</b> | <b>Caso de Uso</b>  | Busqueda de historia |
|   | <b>Estrategia</b>   | Prueba de caja negra |
| <b>Descripción</b>                      | El usuario desea buscar una historia  |                      |
| <b>Entradas</b>                         | Rellenar el formulario con los datos en función de la historia a buscar                             |                      |
| <b>Resultados Esperado</b>              | El usuario logra obtener una lista de historias con los datos suministrados                         |                      |
| <b>Resultado</b>                        | Exitoso   |                      |
| <b>Observación</b>                      | No se presentó ninguna dificultad en la búsqueda y se logró acceder a la historia de manera exitosa |                      |

**Fuente:** Palacios (2022)

**Tabla 9. Edición de historia**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>                   |  |                      |
|---|--|----------------------|
| <b>Numero de prueba</b><br><br><b>5</b> | <b>Caso de Uso</b>                                   | Edición de historias |
|   | <b>Estrategia</b>                                    | Prueba de caja negra |
| <b>Descripción</b>                      | El usuario desea efectuar la edición de una historia |                      |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Entradas</b>            | Rellenar el formulario con los datos en función de la historia a buscar                            |
| <b>Resultados Esperado</b> | Mediante la búsqueda de historia, logra obtener la deseada a efectuar cambios en ella.             |
| <b>Resultado</b>           | Exitoso  |
| <b>Observación</b>         | No se presentó ninguna dificultad en la búsqueda y se logró editar a la historia de manera exitosa |

**Fuente:** Palacios (2022)

#### 4.4.2.1 Pruebas de caja blanca

Esta prueba se basa en analizar la estructura interna del código, analizando detalles que hacen énfasis a datos de entrada o salida, para probar la lógica del programa desde el punto de vista algorítmico.

**Tabla 10. Vulneración del inicio de sesión**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>      |  |                                     |
|----------------------------|--|-------------------------------------|
| <b>Numero de prueba</b>    | <b>Caso de Uso</b>   | <b>Intento de vulnerar el login</b> |
| <b>6</b>                   | <b>Estrategia</b>  | Prueba de caja blanca               |
| <b>Descripción</b>         | Se desea ingresar al sistema sin las credenciales adecuadas  |                                     |
| <b>Entradas</b>            | Credenciales de ingreso incorrectas, múltiples intentos de inicio fallido                          |                                     |
| <b>Resultados Esperado</b> | Es denegado el acceso con dichas credenciales, por cada error es mostrado un error en el navegador |                                     |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Resultado</b>   | Exitoso   |
| <b>Observación</b> | Cumple con los protocolos de seguridad necesarios |

**Tabla 11. Registro de historia**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>      |  |                             |
|----------------------------|--|-----------------------------|
| <b>Numero de prueba</b>    | <b>Caso de Uso</b>   | <b>Registro de historia</b> |
| <b>6</b>                   | <b>Estrategia</b>  | Prueba de caja blanca       |
| <b>Descripción</b>         | El usuario desea registrar una historia en la plataforma                                   |                             |
| <b>Entradas</b>            | Datos requeridos por el formulario de registro de historia                                 |                             |
| <b>Resultados Esperado</b> | Se registró exitosamente la historia junto a sus datos para posterior búsqueda y edición.  |                             |
| <b>Resultado</b>           | Exitoso  |                             |
| <b>Observación</b>         | Se logra el correcto registro de la historia en la base de datos con los campos ingresados |                             |

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Al posterior análisis de los resultados provenientes en la ejecución de cada una de las fases establecidas previamente, se determinó una serie de desenlaces relacionados a los objetivos definidos en la presente investigación.

**En la primera fase**, los resultados obtenidos expresaron la necesidad de un sistema de automatización de gestión de historias clínicas relacionadas en el área de consultas ginecológicas del Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández de San Diego, ya que, al aplicar los instrumentos de selección se determinó la importancia del procesamiento de la información a través del uso de un sistema de información.

**En la segunda fase**, se especificaron los requerimientos del sistema, tanto funcionales como no funcionales. Se seleccionaron los requerimientos funcionales que más se adaptaran en base a las necesidades definidas en el área de consultas de dicha institución, en los no funcionales se hizo énfasis en que el sistema fuese intuitivo, seguro y fácil de usar con el fin de garantizar una experiencia de usuario satisfactoria.

**En la tercera fase**, en esta fase se diseñó el sistema de información bajo el enfoque de la metodología XP. En base a esta metodología, se desarrollaron los diagramas de base datos, la representación y especificación de los casos de usos por rol de usuario y la arquitectura del sistema, además de la descripción de las bases del diseño implementadas en el sistema. Se estableció una interfaz amigable estructurada en HTML haciendo uso del framework Bootstrap, desarrollada en base al lenguaje de programación JavaScript y el entorno de ejecución Node.js, implementando librerías como jQuery para los distintos módulos de la aplicación, conectado a un sistema de base de datos orientado a documentos, MongoDB, para el manejo de información de forma segura y capaz de cumplir con los requerimientos establecido

**En la cuarta fase**, se efectuaron un conjunto de pruebas para verificar la seguridad y correcto funcionamiento de los diferentes módulos del sistema, obteniendo resultados favorables durante estas fases de prueba. De esta forma, obteniendo un sistema confiable y robusto.

Posteriormente al cumplimiento de las fases propuestas para el desarrollo del proyecto, se brindaron aportes al Centro Médico Dr. José Gregorio Hernández específicamente en el área de consultas ginecológicas en donde fue implementado el sistema administración de historias clínicas. Dicho sistema es factible para la escalabilidad de datos manejados en un centro médico, con posible adición de las diferentes especialidades médicas ofrecidas en dicho recinto.

## **5.2 Recomendaciones**

En términos generales, con el fin de conseguir el mejoramiento productivo de la labor administrativa y ampliar el alcance del sistema, se presentan a continuación una serie de sugerencia y recomendaciones que deberían ser consideradas:

Se debe dar una capacitación a todo el personal especialista del área de consultas ginecológicas que van a estar involucrados en el manejo del sistema. Además, tanto para la organización encargada del recinto médico como para los especialistas que efectúan sus consultas médicas en dicho lugar, se recomienda realizar la adquisición o renovación de los equipos de computación el cual tenga como característica principal un software y hardware actualizado que permita un buen desenvolvimiento del sistema automatizado.

Los pequeños y medianos centros de asistencia médica deben procurar mantenerse a actualizados en función de las nuevas herramientas y metodologías que brinda los avances en el ámbito de las nuevas tecnologías, ya que aporta beneficios claves para el manejo de la información ingresante a través de los pacientes que acuden a estas instituciones. Se recomienda la extensión del uso este tipo de sistemas para todas las áreas de consultas debido a que permite la digitalización y acceso remoto a la información almacenada en dichas historias clínicas, facilitando la labor de los especialistas.

Por último, teniendo en cuenta la constante presencia de nuevas tecnologías, naturalmente los requerimientos funcionales y no funcionales cambiarán con el paso del tiempo, lo que significa que, en el caso de uso del sistema de información, se deberán realizar actualizaciones y/o modificaciones en los diferentes módulos que lo componen.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Albán J, Fuentes Y (2018). **Desarrollo de aplicación web para la gestión de historial médico de pacientes de la clínica San Miguel**. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15744>
- Arias F (2016). **El Proyecto de Investigación**. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://idoc.pub/documents/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias-7ma-edic-2016pdf-klzzm8k2r7lg>
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)**. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.minci.gob.ve/wp-content/uploads/2011/04/CONSTITUCION.pdf>
- Bohórquez A (2018). **Sistema web para la gestión de pacientes en la clínica San Joaquín**. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33112>
- Curioso W, Saldías J, Zambrano R (2002). **Historias clínicas electrónicas. Experiencia en un hospital nacional. Satisfacción por parte del personal de salud y pacientes**. [Sitio en internet]. Disponible en: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/spmi/v15n1/histo\\_clini.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/spmi/v15n1/histo_clini.htm)
- Freitas C, Peña J (2021). **Aplicación web para la gestión de solicitud y seguimiento de documentos académicos de la Universidad Metropolitana**. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://andromeda.unimet.edu.ve/anexos/tesis/texto/Post.php?Tesis=TA168F86.pdf&Cota=ATTA168F86&mf=017648>
- Giner De La Fuente F (2004). **Los Sistemas de Información en la Sociedad del Conocimiento**. [Sitio en internet]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=94sv48wCJAMC&printsec=frontcover&dq=%20giner,&hl=es419&sa=X&ei=i4hhVdvkEsTZgTnICYAQ&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=giner%2C&f=true>
- Gómez E (2010). **Gestión de Documentación Clínica**. España

- Hurtado J (2010). **Metodología de la Investigación**. [Sitio en internet.] Disponible en:  
[http://emarketingandresearch.com/wp-content/uploads/2020/09/kupdf.com\\_j-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacioacuten-completo-1.pdf](http://emarketingandresearch.com/wp-content/uploads/2020/09/kupdf.com_j-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacioacuten-completo-1.pdf)
- Laudon K, Laudon J (2016). **Sistemas de información gerencial**. [Sitio en internet].  
Disponible en: [http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Sistemas\\_de\\_informacion\\_gerencial\\_14%20edicion.pdf](http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Sistemas_de_informacion_gerencial_14%20edicion.pdf)
- MDN (2015). **JavaScript**. [Sitio en internet]. Disponible en:  
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>.
- Melo A (2017). **Aplicación multiplataforma para un consultorio psicológico**. [Sitio en internet].  
Disponible en: <http://andromeda.unimet.edu.ve/anexos/tesis/texto/Post.php?Tesis=ATTA168M5L5.pdf&Cota=ATTA168F86&mfn=017648>
- MongoDB. **What is MongoDB**. [Sitio en internet]. Disponible en:  
<https://www.mongodb.com/es/what-is-mongodb>
- Node.js. **About Node.js**. [Sitio en internet]. Disponible en:  
<https://nodejs.org/es/about/>
- Pairazaman L, Vigo E (2017). **Sistema De Información Web Para El Mejor Control Y Acceso A Las Historias Clínicas De Los Pacientes Del Centro De Salud Jequetepeque**. [Sitio en internet]. Disponible en:  
<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9588>
- Palella S, Martins F (2012). **Metodología De La Investigación Cuantitativa**. [Sitio en internet].  
Disponible en: <https://es.calameo.com/books/000628576f51732890350>
- Pérez A (2009). **Guía metodológica para anteproyectos de investigación**. [Sitio en internet].  
Disponible en: <https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2014/02/guia-metodologica-alexis-perez.pdf>
- Sutherland J, Ken S (2013). **Extreme Programming: A Gentle Introduction**. [Sitio en internet].  
Disponible en: <http://www.extremeprogramming.org>

Universidad José Antonio Páez (2020). **Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de grado, trabajos de grado, tesis doctorales e informe de pasantía y extramuros de la Universidad José Antonio Páez.** Carabobo-Venezuela.