



Universidad José Antonio Páez

**SISTEMA DE CONTROL
ESTADÍSTICO PARA LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD
JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

Autores: Edgar Cabrera
C.I: 24.472.989
Gabriel Goncalves
C.I: 20.700.788

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 871239



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

**SISTEMA DE CONTROL
ESTADÍSTICO PARA LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD
JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO DE COMPUTACIÓN**

Autores: Edgar Cabrera

C.I: 24.472.989

Gabriel Goncalves

C.I: 20.700.788

Tutor: Msc. Oneida Jiménez

C.I.: 10.227.464

San Diego, Diciembre de 2018

Materias o áreas del conocimiento del Pensum que intervienen en la realización del Proyecto (Enumérelas)

1. Sistema de Información I.
2. Sistema de Información II.
3. Sistema de Programa.
4. Programación Web.
5. Sistema de Base de Datos.
6. Metodología de la Investigación.
7. Ingeniería de Software.
8. Interfaces con el Usuario.

Línea de Investigación:

Desarrollo de Nuevas Tecnologías.



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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Msc. Oneida Jiménez, portador(a) de la cédula de identidad N° 10.227.464, hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por el ciudadano (a) Gabriel Goncalves, portador(a) de la cédula de identidad N° V-20.700.788 y el ciudadano (a) Edgar Cabrera, portador(a) de la cédula de identidad N° V-24.472.989, titulado, **SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO PARA LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ** presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Computación, y acepta la tutoría del mencionado Proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes Reglamentos.

En San Diego, a los Veinticinco días del mes de Julio del año dos mil dieciocho.

Firma

Msc. Oneida Jiménez

V- 10.227.464



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

San Diego, Diciembre de 2018

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO PARA LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**, ha sido revisado y, cumplido con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Msc. Oneida Jiménez

Tutor Académico

Firma

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella

Tutor Metodológico

Firma

Fecha

ÍNDICE GENERAL

	Paginas
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Especificos.....	5
1.4 Justificación de la Investigación	6
1.5 Alcance	6
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	7
2.2 Bases Teóricas	9
2.2.1 Sistema.....	9
2.2.2 Sistema de información.....	9
2.2.3 Dato.....	10
2.2.4 Apliación Web.....	12
2.2.5 Lenguaje de Modelado Unificado.....	12
2.2.6 Metodología de Desarrollo del Software.....	13
2.2.7 Lenguajes Informáticos.....	13
2.2.8 Sistema Web.....	14
2.3 Bases Legales.....	14
2.4 Definición de Términos Básicos.....	15

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación.....	17
3.2 Nivel de la Investigación	18
3.3 Diseño de la Investigación.....	19
3.4 Población y Muestra	19
3.5 Técnicas Recolección de Datos	20
3.5.1 Revisión Bibliográfica.....	20
3.5.2 Instrumento.....	21
3.6 Fases	21

IV RECURSOS

4.1 Recursos Humanos.....	23
4.2 Recursos Institucionales.....	23
4.3 Recursos Materiales.....	23
4.4 Tiempo.....	23
4.5 Cronograma de Actividades.....	24

REFERENCIAS.....	25
-------------------------	-----------



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

**SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO PARA LA FACULTAD
DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO
PÁEZ**

Autores: Gabriel Alejandro Goncalves Hare, Edgar Alexander Cabrera
Oxford

Tutor: Msc. Oneida Jiménez

Fecha: Diciembre, 2018

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo el desarrollo de una aplicación web para automatización del control estadístico de las historias para la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez optimizando y mejorando la realización del proceso, ya que se hacían de manera física y manual, dando así, a prestar un mejor servicio a los estudiantes relacionados y además aligerar el trabajo de los usuarios del sistema. Así mismo la investigación se situó dentro del marco de desarrollo como proyecto especial el cual define como una propuesta viable para arrojar una solución a una problemática dada bajo un desarrollo práctico, posee un enfoque cuantitativo y un nivel de investigación descriptivo. De igual manera la metodología utilizada para la realización de dicho sistema es la metodología de programación extrema (XP). Este proyecto se realizó bajo el área de Gestión de Proyecto de Tecnología de Información y Comunicación, y está entre la línea de investigación Gestión Tecnológica Empresarial.

Descriptores: Estadísticas, Sistema web, Historias Médicas, Sistema de Gestión

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones modernas, están en la constante búsqueda de herramientas que le permita obtener un mayor control de la información, de esta manera tener un mejor registro sobre sus diversos procesos, conllevando así que las actividades tanto administrativas como las de producción generen un mayor rendimiento, para aumentar la calidad de un producto o servicio que se presta. Una de estas herramientas son los Sistemas de Control Estadísticos, ya que los mismos al ser empleados correctamente, ayudan a agilizar los procesos tanto de obtención de datos, así como la generación de informes y gráficos que facilitan la toma de decisiones con respecto a una situación específica.

Los procesos estadísticos de las instituciones educativas, es una de las actividades más complejas e importante que se pueden realizar debido a que son la base fundamental de las acciones que se van a ejecutar, y al llevar los procesos en este caso en el Departamento Estadístico de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez se observó que el proceso se realiza de forma manual, lo que puede implicar a una pérdida ocasional de datos o algunas equivocaciones, como también pudiesen originar problemas y por consiguiente generar retrasos en los procesos de las diversas áreas.

Para que no ocurriesen lo anteriormente señalado, las organizaciones están aplicando cada vez más los sistemas de control en las diversas áreas, ya que estos minimizan la posibilidad de ocurrencia de errores, de igual forma disminuyen el tiempo de realización de las diversas actividades, facilita el manejo y la verificación de información, permitiendo una mayor organización de los datos respectivos a cada departamento. De esta forma, el presente trabajo de investigación está compuesto de cuatro capítulos, definidos en orden a continuación.

En el **Capítulo I**, se describe la problemática planteada y las interrogantes de la investigación así mismo el objetivo general, los objetivos específicos y finalmente la justificación.

En el **Capítulo II**, se hace referencia a los antecedentes y las teorías que sustentan la investigación.

En el **Capítulo III**, se expone la metodología usada, el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra, que permitió el desarrollo efectivo de los objetivos propuestos.

En el **Capítulo IV**, se hace referencia a los recursos y al cronograma de actividades.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En Venezuela el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) es el ente encargado del bienestar de los venezolanos, generando estrategias e implementación y supervisión de las políticas de las cuales se rigen diversos entes prestatarios del servicio y atención de la salud con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población, así como también, hacer valer las políticas y leyes a las instituciones educativas con cátedras de la salud.

Así mismo, el Servicio Autónomo de Contraloría Sanitaria (SACS) siendo extensión del MPPS es el ente encargado de promover y proteger la salud de la población venezolana, mediante la implementación de un sistema nacional de regulación, registro, notificación, autorización, habilitación, evaluación, certificación, análisis, supervisión, inspección, vigilancia, control, investigación, asesoramiento y sanción de los establecimientos, equipos y materiales médicos de uso y consumo humano, ejecutando las políticas y normativas sanitarias vigentes, así como regular la prestación de servicios en el ámbito de la salud humana, a través del registro, control, certificación y recertificación de los profesionales de salud.

Los procesos estadísticos de las instituciones educativas, es una de las actividades más complejas e importantes que se pueden realizar, ya que son una de las bases fundamentales de las acciones que se van a ejecutar en la institución, y al llevar a cabo los procesos de este departamento en forma manual puede llevar a una pérdida ocasional de datos o alguna equivocación al momento de transcribir la información, como también puede originar problemas y por consiguiente generar retrasos en los procesos de las diversas aéreas.

Ahora bien, el Departamento de estadísticas es un ente que forma parte de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez, ubicada en el Municipio San Diego, Estado Carabobo, cuyo objetivo es recolectar datos y la emisión de informes actualizados referente a epidemiología, pacientes, entre otros. Así mismo, la epidemiología se considerada la ciencia básica para la medicina preventiva y una fuente de información para la formulación de políticas de salud pública. Los métodos estadísticos no pueden separarse de la investigación epidemiológica, y ello por dos motivos: unos conocimientos adecuados de estadística pueden constituir una valiosa ayuda para diseñar correctamente una investigación y la estadística y la epidemiología comparten un patrimonio común y toda la base cuantitativa de la epidemiología se fundamenta en la noción de probabilidad.

Actualmente este departamento está en la búsqueda de automatizar ciertos procesos utilizando herramientas tecnológicas para poder elevar la efectividad de sus reportes, debido a nuevos requerimientos provenientes a las entidades gubernamentales encargadas de la salubridad. Según la encargada de control de archivos lleva alrededor de 15.000 historias clínicas y que se procesan de 1.500 a 3.000 nuevas cada semestre, de las cuales deben ser leídas, calculadas y clasificadas por epidemiología, edad del paciente, localidad del paciente, asistencias de los pacientes, tratamiento, entre otros. De esta manera, la generación de reportes es tardío y se entregan fuera de las fechas establecidas.

Específicamente se observa que todo el proceso descrito se realiza en forma manual, lo cual trae como consecuencia el extravío de archivos, errores de transcripción, hurto de historiales, entre otros factores que causan el retraso en los procesos de las diversas actividades. Debido a esto, se observa la necesidad de mejorar la gestión de estas actividades realizándolas con un sistema de control estadístico alrededor de las historias clínicas y hacer de esta labor fácil, manejable, segura y confiable, controlando los distintos procesos en forma automatizada.

1.2 Formulación del problema

Todo lo anteriormente expuesto, llevó a los investigadores a formularse la siguiente interrogante:

¿Cómo se podría optimizar el proceso de gestión estadística usando herramientas tecnológicas para poder elevar la rapidez de confección de informes en el Departamento de estadística de la Facultad de Odontología de la Universidad “José Antonio Páez”?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

- Desarrollar un sistema de control estadístico para la automatización de los procesos en el departamento estadístico de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez mediante una aplicación web.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual en cuanto al funcionamiento del proceso estadístico llevado a cabo en la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez usando técnicas de recolección de datos.
- Diseñar el modelo conceptual del sistema web de control estadístico, en base a los requerimientos funcionales y no funcionales que satisfagan al sistema.
- Desarrollar el sistema de control propuesto utilizando las herramientas informáticas para su programación de acuerdo al esquema siguiendo la metodología XP.
- Implantar el sistema de control propuesto para la automatización de los procesos en el departamento estadístico en la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez para que pueda ser utilizada.

1.4 Justificación de la investigación

Para llevar a cabo los objetivos planteados en la presente investigación, se desarrolló un sistema de control para el Departamento Estadístico de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez, empleando técnicas de análisis y diseño de sistemas de información el cual permitió al personal del departamento la mejora continua de los procesos para incrementar su habilidad al cumplir con los requerimientos y las expectativas de las partes interesadas, a través de una plataforma web que busca mejorar la velocidad de generación de reportes e informes y así atender el mayor número de consultas de usuarios a través de este servicio.

Este trabajo presentó una oportunidad para afrontar los problemas que se presentan en el Departamento Estadístico de la Facultad de Odontología, ofreciendo soluciones que permitan automatizar procesos de búsqueda y administración, facilitando el trabajo de todo el personal involucrado. Una mayor organización de la información generada en este departamento puede resultar en una mejor administración de los insumos y reducción de gastos que permitiría asignar recursos en las áreas que benefician a la comunidad estudiantil. Otro de los aportes de este trabajo es que permitió orientar a los investigadores que deseen crear o analizar los beneficios de un sistema de este tipo.

1.5 Alcance

Actualmente el Departamento Estadístico de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez no cuenta con un sistema de control estadístico automatizado, éste se desarrolló mediante una aplicación web, la cual le permite al personal del departamento la optimización de los procesos para incrementar su habilidad al cumplir con todos los requerimientos y expectativas en el proceso estadístico.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

En este capítulo, se plantean las bases teóricas que sostienen esta investigación, así como el conjunto de aportes teóricos referentes al tema y las bases legales que soportan la investigación. El marco teórico está constituido por un conjunto de teorías, enfoques teóricos, investigaciones y antecedentes que se consideran válidos para el encuadre correcto de la investigación que se quiere realizar (Santalla, 2003).

2.1 Antecedentes

Vaca L. (2015). Desarrollo un trabajo de grado titulado **“Desarrollo de un sistema informático basado en la historia clínica Odontológica única (MSP) para la aplicación y evaluación en consultorios privados de las parroquias el Sagrario y San Francisco del cantón Ibarra.”** Para optar por el grado académico de Odontólogo, donde se expone que la mayoría del sistema nacional de salud en Ecuador específicamente las parroquias El Sagrario y San Francisco se encontraban obsoletas y que la implementación de una herramienta informática es una decisión estratégica que procura optimizar la eficiencia de la calidad asistencial en el servicio de salud.

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y cuantitativo para evaluar el uso de un sistema informático que cumpla con los requerimientos y estándares de ley, donde la población de estudio fue de 112 consultorios privados y una muestra de 32 consultorios, donde el 64.71% de la muestra catalogo al sistema como “muy satisfactorio” ya que este brindaba mayor agilidad, rapidez y mejor manejo de los datos a diferencia del modo rudimentario en el cual se llevaba a cabo anteriormente. La relación encontrada entre este antecedente y esta investigación es que, ambas se encuentran dentro del ámbito clínico, hacen uso de las historias clínicas y son un sistema informático.

De la misma manera Arcos M. (2014). Realizó un estudio titulado **“Diseño y construcción de una aplicación web, que permita la administración de historias y citas clínicas de pacientes del consultorio dental Sonrisa Laser”** para obtención del grado de Ingeniero en Sistemas Informáticos, relata que el manejo de fichas medicas físicas de dicho consultorio generaba problemas ya que estas podían ser extraviadas o deterioradas, así como también, no se llevaba un buen control de los pagos de los pacientes y la entrega de estas fichas se retrasaba mucho.

Para la realización del trabajo se utilizaron la metodología deductiva y sistémica, así como también, la metodología XP o programación extrema, es importante la utilización de estos métodos para poder ir dividiendo el problema en general en tareas más pequeñas y así obtener una solución más especializada y eficiente. Donde se tuvo una población de 200 personas y una muestra de 88 personas las cuales se obtendrían los datos para el análisis, llegando a la conclusión de que, mediante el uso de la aplicación web para la administración de historias clínicas y manejo de citas, el personal ha logrado reducir y optimizar el tiempo de búsqueda de historias y la reducción de recursos (materiales de oficina).

Por su parte; Alvarez L, Giron M. (2014). Elaboraron una investigación de título **“Sistema Automatizado para el control, gestión y estadística de los servicios del Centro de Tecnologías de la Universidad Nueva Esparta”** para la optar por el título de Licenciado en Computación, donde se relata que el proceso por el cual el Centro de Tecnologías llevaba un control manual, mediante planillas con formatos preestablecidos e implementadas por el departamento en la cual se llevaba una recolección de datos y un conteo final para generar un reporte estadístico. Esta manera era muy rudimentaria y podía ser tardía, conllevando así, una pérdida de valioso recurso que es el tiempo y la posibilidad de pérdida de datos ya que las planillas se encontraban de forma física susceptibles a accidentes.

La metodología utilizada para dicha investigación fue de tipo descriptiva puesto que la investigación describe las características de las variables y también utilizo un diseño mixto campo-documental, puesto que, se necesitó una previa recolección de datos para obtener información actual referente del Centro de Tecnologías y además se realizó un diseño documental para poder analizar de forma tangible los datos obtenidos con la recolección de datos, también, se utilizó la metodología RUP para el diseño del sistema. La población manejada fue de 7 personas y la muestra que se utilizo fue la población en total dado que era una población pequeña.

Como conclusión se llegó a la idea de que el sistema funciona correctamente y es de fácil manejo para el personal del centro de tecnologías, de la misma manera, la información se encontraba segura y se manejaba de una forma más rápida y limpia contribuyendo así a la eliminación del uso excesivo de papel. Esta investigación encuentra una estrecha relación con la presente investigación debido a, que ambas son sistemas informáticos las cuales buscan gestionar y simplificar procesos de control las cuales antes eran realizados de manera empírica.

2.2 Bases teóricas

Para poder desarrollar un sistema de control estadístico se requiere conocer aspectos teóricos relacionados con los sistemas de información, su funcionamiento y su clasificación.

2.2.1 Sistema

Seguidamente, Bunge Mario (1999) en su libro La ciencia. Su método y su filosofía describe que es un conjunto de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. Según su constitución, los sistemas pueden ser conceptuales o materiales y permiten acumular conocimiento para la toma de decisiones. Donde da a entender que un sistema son todos aquellos elementos que encuentran relación entre si y de esta manera poder interactuar entre ellos llegando a un correcto equilibrio.

2.2.2 Sistema de información

En el mismo orden de ideas, Pena (2006) define un sistema de información como un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones.

Por otra parte, autores como Peralta (2008) definen los sistemas de información como conjuntos de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Teniendo muy en cuenta el equipo computacional necesario para que el sistema de información pueda operar y el recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

2.2.3 Dato

Así mismo, Murdick (1998) lo define como: “Son un el conjunto básico de hechos referentes a una persona, cosa o transacción. Incluyen cosas como: tamaño, cantidad, descripción, volumen, tasa, nombre o lugar.” (p. 157). El dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero convenientemente tratado (procesado) se puede utilizar en la realización de cálculos o toma de decisiones. Es de empleo muy común en el ámbito informático. Tal como se señaló anteriormente, el dato por sí solo, no tiene ningún tipo de valor ni sentido, para que el mismo tenga alguna lógica o sentido y pueda ser analizado tiene que estar acompañado por otro conjunto de dato y así forman los denominados datos.

Base de Datos

Seguidamente, Delobel (1982) lo define como: “Conjunto estructurado de datos registrados sobre soportes accesibles por ordenador para satisfacer simultáneamente a varios usuarios de forma selectiva y en tiempo oportuno” (s/p).

Control

En el mismo orden de ideas, García (1975) lo define como: “un método, un medio para conducir con orden el pensamiento y la acción, lo primero es prever, establecer un pronóstico sobre el cual fijar objetivos y definir un programa de acción.” (s/p). Lo segundo es controlar, comparando las realizaciones con las previsiones al mismo tiempo que se ponen todos los medios para compensar las diferencias constatadas. Existen diferencias importantes entre las concepciones clásica y moderna de control de gestión. La primera es aquella que incluye únicamente al control operativo y que lo desarrolla a través de un sistema de información relacionado con la contabilidad de costos, mientras que la segunda integra muchos más elementos y contempla una continua interacción entre todos ellos. El nuevo concepto de control de gestión centra su atención por igual en la planificación y en el control, y precisa de una orientación estratégica que dote de sentido sus aspectos más operativos.

Manejador de Base de Datos

Ahora bien, García (2002) define un sistema manejador de base de datos como: “la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica.” (s/p)

Las funciones principales de un DBMS son:

- Crear y organizar la Base de datos.
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos de tal forma que los datos puedan ser de acceso rápido.
- Manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios.
- Registrar el uso de las bases de datos.
- Interacción con el manejador de archivos. Esto a través de las sentencias en DML al comando del sistema de archivos. Así el Manejador de base de datos es el responsable del verdadero almacenamiento de los datos.

- Respaldo y recuperación. Consiste en contar con mecanismos implantados que permitan la recuperación fácilmente de los datos en caso de ocurrir fallas en el sistema de base de datos.
- Control de concurrencia. Consiste en controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar la inconsistencia de los datos.
- Seguridad e integridad. Consiste en contar con mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos se vean perjudicados por cambios no autorizados o previstos.

2.2.4 Aplicación Web

Hasta hace algunos años la Web solo era colecciones de páginas, documentos e imágenes estáticas y simples las cuales la gente podía consultar, pero sin interactuar realmente con ellas. Un paso importante en la evolución de la Web fue la creación de los CGI (Common Gateway Interface) el cual define un mecanismo mediante el que se puede pasar información entre servidores y ciertos programas externos.

Ahora las aplicaciones web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como HTML o XHTML, soportados por los navegadores web comunes. Se utilizan lenguajes interpretados en el lado del cliente, directamente o a través de plugins tales como JavaScript, Java, Flash, etc., para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Para Luna, Soriano y González (2007):

Generalmente cada página web en particular se envía al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas ofrece al usuario una experiencia interactiva. Durante la sesión, el navegador web interpreta y muestra en pantalla las páginas, actuando como cliente para cualquier aplicación web.

2.2.5 Lenguaje de Modelado Unificado.

Según Pressman (2010) el lenguaje de modelado unificado (UML) es: “Un lenguaje estándar para escribir diseños de software. El UML puede usarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software intensivo” (p.725). Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, podemos decir que es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un modelo del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados.

2.2.6 Metodologías de Desarrollo de Software

La metodología de desarrollo de software en ingeniería de software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Las metodologías de desarrollo de software tienen como objetivo presentar un conjunto de técnicas tradicionales y modernas de modelado de sistemas que permitan desarrollar software de calidad, incluyendo heurísticas de construcción y criterios de comparación de modelos de sistemas.

Para efectos de esta investigación, la metodología a utilizar será la de programación extrema (XP), la cual es definida por Kendall & Kendall (2008) como: “... una metodología de desarrollo de sistemas que acepta lo que conocemos como buenas prácticas de desarrollo de sistemas y las lleva a los extremos. Es el génesis de las metodologías ágiles” (p.562).

2.2.7 Lenguajes Informáticos.

Los lenguajes informáticos son descritos por Rodríguez (2003) como: “Un lenguaje informático es un lenguaje usado por, o asociado con, ordenadores. Muchas veces, este término se usa como sinónimo de lenguaje de programación, pero un lenguaje informático no tiene por qué ser un lenguaje de programación”. De esta se desprenden

una serie de lenguajes que van enfocados a determinadas tareas, como los son los lenguajes de programación, de marcas, de consultas, de especificación, etc.

Un lenguaje de programación es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Los lenguajes de programación pueden usarse para crear programas que pongan en práctica algoritmos específicos que controlen el comportamiento físico y lógico de una computadora. Entre algunos lenguajes de programación podemos mencionar: C#, Java, JavaScript, PHP, Python, entre otros.

Los lenguajes de marcas al igual que los informáticos son lenguajes formales que utiliza un programador para comunicarse con un computador, pero a diferencia de estos, más bien son utilizados para dar formato o estructura a un documento o programa. Los más destacados en esta área son HTML y XML, siendo HTML esencial a la hora de diseñar una página web.

2.2.8 Sistema Web.

La clasificación de los sistemas dependerá del objetivo a alcanzar. Los “sistemas Web” o también conocidos como “Aplicaciones Web” son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos, sino que se aloja en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Los sistemas web generalmente trabajan con bases de datos que permite procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario.

Asimismo, Seoane (2005) define un sistema web como: “un programa especialmente diseñado para ejecutarse dentro de un navegador web. Para ello se emplean tecnologías de tres capas, basándose en la arquitectura cliente-servidor” (p.132). Con respecto a lo anteriormente citado se puede inferir que un sistema web es un conjunto de elementos diseñados para ejecutarse dentro de un navegador web siguiendo la arquitectura cliente- servidor.

2.2.9 API

En el mismo orden de ideas, la interfaz de programación de aplicaciones, conocida también por la sigla API del inglés application programming interface, es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. Se trata del conjunto de llamadas a ciertas bibliotecas que ofrecen acceso a ciertos servicios desde los procesos y representa un método para conseguir abstracción en la programación, generalmente (aunque no necesariamente) entre los niveles o capas inferiores y los superiores del software.

Uno de los principales propósitos de una API consiste en proporcionar un conjunto de funciones de uso general, por ejemplo, para dibujar ventanas o iconos en la pantalla. De esta forma, los programadores se benefician de las ventajas del API haciendo uso de su funcionalidad, evitándose el trabajo de programar todo desde el principio. Las API asimismo son abstractas: el software que proporciona una cierta API generalmente es llamado la implementación de esa API.

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), de donde destacamos el Artículo 110, el cual establece: “El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.”

Al mismo que tiempo que se encuentra asentada en la Ley Especial contra los Delitos Informáticos emitidos en la Gaceta Oficial N° 37.313 en octubre de 2001 donde data sobre estatutos para la protección de la información y por ende dicta sanciones destinadas a quienes incumplan esta ley.

También, se señalan entre los fundamentos legales que sustentan la siguiente investigación el artículo 4 y 5 de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Investigación (2010), en donde el artículo 5 plantea que “Las actividades de ciencia, tecnología e innovación y la utilización de los resultados, deben estar encaminadas a contribuir con el bienestar de la humanidad, la reducción de la pobreza, el respeto a la dignidad y los derechos humanos y la preservación del ambiente.”

En cuanto a las normas y estándares que servirán de base en el desarrollo del proyecto, se usarán las proporcionadas por la World Wide Web Consortium o W3C, una organización mundial que se encarga de desarrollar estándares para la web que plantea una serie de principios como lo es el de Web Para Todos:

El valor social de la web es que permite la comunicación, comercio, y oportunidades para compartir conocimiento entre humanos. Uno de los principales objetivos de W3C es hacer que estos beneficios estén disponibles para todas las personas sin importar su hardware, software, infraestructura de red, lenguaje nativo, cultura, ubicación geográfica, habilidad física o mental.

2.4 Definición de términos básicos

Sistema de control: Conjunto de funciones determinado que trabajan en conjunto para cumplir un objetivo, capaz de detectar y corregir posibles desvíos respecto a lo planeado.

Software: Programa o aplicación creada con el fin de realizar tareas, se suele escribir en lenguaje de programación de alto nivel, ya que es más sencillo de escribir puesto que es más cercano al lenguaje natural humano, pero debe convertirse en lenguaje máquina para ser ejecutado.

Historia médica: Es un documento médico-legal, donde se recopila datos o información de un paciente para proporcionar una imagen actual de su estado de salud.

Programación: Proceso en el cual se analiza, escribe, prueba, depura y mantiene el código fuente programado, con el fin de crear programas o software que luego será ejecutado mediante otro programa o hardware directamente de la computadora.

Estadísticas demográficas: Son aquellos datos y/o características obtenidos mediante el estudio de una población según su estado, y distribución en un momento determinado o según su evolución histórica, organizados en tablas, representados gráficamente, y analizados para sacar una conclusión al respecto.

Sistema inventario: Conjunto ordenado de ideas y/o información de importancia que pertenecen a una persona, institución, etc.

Programación orientada a los objetos: es un paradigma de programación que viene a innovar la forma de obtener resultados. Los objetos manipulan los datos de entrada para la obtención de datos de salida específicos, donde cada objeto ofrece una funcionalidad especial.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Es importante considerar, que, según Hurtado (2010), el marco metodológico, comprende el conjunto de actividades y procedimientos que el investigador lleva a cabo para dar respuesta a su pregunta de investigación, se entiende por metodología el estudio de los modos o maneras de llevar a cabo una actividad determinada. Por lo tanto, incluye el estudio de los métodos, técnicas, tácticas, estrategias y los procedimientos que utiliza el investigador para lograr los objetivos de la investigación.

Por tal sentido, el presente capítulo contiene el tipo, diseño y nivel de investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como también, las fases que tomó la investigación las cuales fueron consideradas para llegar a la solución del problema.

3.1 Tipo de investigación

Algunos autores han destacado una clasificación en la cual categorizan a los paradigmas en cualitativo y cuantitativo, en donde el investigador selecciona que paradigma fue utilizado en pro de saber que camino tomó hacia la solución del problema. Hurtado (2010).

De acuerdo con lo anteriormente planteado, la investigación tomó un enfoque cuantitativo, en donde “El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Dicho esto, en la investigación se hizo uso de técnicas e instrumentos para la recolección de datos relevantes que posteriormente fueron analizados para poder llevar a cabo observaciones que consecuentemente lleven a la solución.

También, la investigación recae en lo que cataloga a proyecto factible, que de acuerdo con Hurtado (2010) describe que un proyecto factible consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, con una solución o necesidad de tipo práctico, ya sea un grupo social, o de una institución, entre otros en un área específica de conocimiento que se llevan a cabo mediante un diagnóstico previo y preciso de las necesidades del momento.

Todo lo antes mencionado, resalta que la investigación fue un proyecto factible debido a que conlleva a la elaboración de un sistema de control estadístico para la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez de acuerdo con las necesidades del momento.

3.2 Nivel de Investigación

La investigación se ubica dentro de una investigación descriptiva dado que según Hernández, Fernández y Baptista:

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006)

A su vez, en esta clase de estudios el investigador fue capaz de definir, o al menos visualizar, qué se midió (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectaron los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos). Dicho esto, se reafirma que la investigación es descriptiva puesto que se da la descripción objetiva de un problema, se le desglosa y se tiene en cuenta las variables y como se llevara a cabo la recolección de información para dar con la solución.

3.3 Diseño de la investigación

El Diseño como lo sugieren Hernández, Fernández y Baptista 2006, estuvo constituido por el plan o la estrategia para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento. Se hizo uso de los diseños para poder analizar la certeza de las hipótesis formuladas o para aportar evidencias respecto a los lineamientos de la investigación (si es que no tienen hipótesis).

Así mismo, la investigación se adecuó a los propósitos de la investigación no experimental, donde no se plantearon hipótesis, pero si se han definido un conjunto de variables. De igual forma, no se modificaron las variables y se observaron tal y como se dan en su contexto natural. La investigación se encuentra apoyada también en la investigación de campo donde “Se define como aquel en el que el investigador obtiene la información relacionada con su estudio a partir de fuentes vivas, o materiales, en su contexto natural o habitual, las fuentes vivas pueden ser personas, plantas, animales. Las fuentes materiales incluyen minerales diversos, muestras de sustancias químicas, objetos...” (Hurtado, 2010).

Por otra parte, se planteó que la investigación de campo es la “Situación que consiste en que el investigador se introduce y vive en el entorno que estudia (trabajar en la empresa, habitar en la comunidad, etcétera)” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Dicho esto, se dice que la investigación fue no experimental y de campo puesto que el investigador debe dirigirse a la Facultad de la Universidad José Antonio Páez para recopilar los datos necesarios directamente donde se originan estos, sin manipular o controlar las variables dejándolas en su forma natural y no artificial ya que el investigador no hizo acción de manipulación.

3.4 Población y Muestra

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista 2006, establecen que la población es todo aquello a ser estudiado y sobre el cual se intenta generalizar los resultados. Asimismo, la población es el conjunto de todos aquellos casos que se ajusten a una serie de especificaciones. En cuanto al estudio realizado, la población estuvo constituida por las historias médicas ubicadas en el archivo de la Facultad de

Odontología de la Universidad José Antonio Páez, la cual cuenta con 15.000 historias, según datos proporcionados por la propia universidad.

De la misma manera el mismo autor Hernández, Fernández y Baptista 2006, reseña que la muestra es todo aquel grupo de personas, eventos, sucesos, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población la cual se hará estudio. Ahora bien, la muestra del estudio se vió representada por las historias del semestre en rumbo actualmente la cual es un total de 300 historias médicas provenientes de la Facultad de la Universidad José Antonio Páez.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

De acuerdo con (Hurtado, 2010), las técnicas tienen que ver con los procedimientos utilizados para la recolección de datos, es decir, el cómo estas pueden ser de revisión documental. Además, según el mismo autor, la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos implica determinar por cuales medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación.

Para la recolección de información de la presente investigación, se optó por aquellos que ayudaron a lograr los objetivos pautados y a obtener la información necesaria de manera organizada y precisa. Las técnicas empleadas son las enunciadas y desarrolladas a continuación.

3.5.1 Revisión Bibliográfica

Para (Hurtado, 2010), la revisión documental 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 en sí mismo que constituye los eventos de estudio.

En la presente investigación se optó por la revisión documental, consultando textos referentes a historias médicas y las historias médicas mismas, todo esto con el fin de obtener una base de conocimiento.

3.5.2 Instrumentos

Según (Hurtado, 2010), representa la herramienta con la cual se va a recoger, filtrar y codificar la información, es decir el con qué. Los instrumentos pueden estar ya elaborados o incluso normalizados. Los instrumentos utilizados en la investigación para la recolección de datos fueron:

- **Historias Clínicas**

Las historias clínicas son “un documento confidencial y obligatorio de carácter técnico y legal, compuesto por un conjunto de formularios básicos y de especialidad, que el personal de la salud utiliza para registrar en forma sistemática los datos obtenidos de las atenciones, diagnóstico, tratamiento, evolución y resultados de salud y enfermedad durante todo el ciclo vital del usuario” (Ministerio de Salud Pública del Ecuador,2008).

técnica de recolección de información durante la cual el analista participa activamente como espectador de las actividades llevadas a cabo por una persona para conocer mejor su sistema. El propósito de la observación es múltiple, permite al analista determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, donde se hace y porque se hace y conociendo esta información puede realizar una comparación con el escenario óptimo de la misma situación para determinar la efectividad del proceso.

La observación puede emplearse para verificar los resultados de una entrevista, o bien como preparación de la misma. También es otra técnica valiosa para recopilar datos que implican relaciones. La observación tiende a adquirir mayor sentido al nivel técnico del procesamiento de datos, donde las tareas se cuantifican más fácilmente. Entre estas tareas encontramos la recopilación, acumulación y transformación de los datos.

Todas las técnicas para la recopilación de la información cuentan con un instrumento respectivo el cual es la herramienta mediante la cual se genera un registro para posterior estudio sobre la información o data que los investigadores reciben por parte del lugar en el cual se desarrolla la situación. Para este trabajo de investigación se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

Preguntas de final abierto:

Por ser la técnica a aplicar una entrevista de modalidad no estructurada el entrevistado cuenta con un grado mayor de libertad en sus respuestas lo que proporciona al entrevistador un espectro de respuestas más variado con el cual poder realizar un análisis del problema desde una perspectiva mejor definida desde el punto de vista de las personas involucradas en esta situación.

Observación directa:

Según Tamayo y Tamayo (1994) definen el término observación como, "... es aquella en el cual el investigador puede observar y recopilar los datos mediante su

propia observación”. (p.122). En base a este concepto, el instrumento a aplicar será observación no participativa la cual Reyes. T (2012) define cómo: “Se trata de una observación con propósitos definidos. El investigador se vale de ella para obtener información y datos sin participar en los acontecimientos de la vida del grupo que estudia, permaneciendo ajeno al mismo”.

3.6 Fases de la investigación

- **Fase I: Diagnosticar la situación actual del funcionamiento del proceso estadístico.**

Esta fase se realizó a través de pruebas dinámicas, pruebas de rendimiento y pruebas de inserción de datos.

- **Fase II: Diseño el modelo conceptual del sistema web de control estadístico.**

Esta fase se realizó a través del uso de softwares tales como Adobe Photoshop y Adobe Illustrator para el diseño y maquetación del sistema, así como también, el uso de los frameworks Bootstrap y React.js para la adaptación de los diseños a un sistema intuitivo, agradable y adaptable a cualquier dispositivo.

- **Fase III: Desarrollo el sistema de control propuesto utilizando la metodología XP**

Se inició con el desarrollo de la funcionalidad total del sistema, en cual permita optimizar la obtención y el manejo de datos de la Facultad de Odontología con el uso del Framework Node.js, manejando cada una de las funciones del sistema a través de una API, además de que este sistema sea capaz de mostrar y realizar cálculos estadísticos con el framework React.js. Todo esto siguiendo la metodología XP y la utilización de la arquitectura MVC.

- **Fase IV: Implantación del sistema de control propuesto.**

Esta fase constó de la implantación del sistema y de la aplicación de pruebas dinámicas y funcionales al sistema con la finalidad de tener las correcciones necesarias para la optimización de este.

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE RESULTADOS

FASE I: Diagnosticar la situación actual del funcionamiento del proceso estadístico.

Inicialmente, en esta primera fase los investigadores hicieron uso de la observación directa en un día de trabajo en el departamento de estadísticas de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez y en paralelo realizaron una entrevista no estructurada al personal encargado de realizar la recolección de datos en el área de triaje. Se realizó una entrevista no estructurada con la finalidad de detectar la problemática con más facilidad y detalle como se muestra a continuación.

Tabla 1: Transcripción de la Entrevista

Pregunta	Respuesta
¿Cómo funciona el proceso actual de triaje?	En el proceso actual de triaje se atienden alrededor de 60 personas diarias, en este proceso los estudiantes de 9no semestre examinan a los pacientes mientras simultáneamente realiza el llenado de la “hoja de triaje” en la cual se encuentra su información personal, un breve diagnóstico y a las distintas áreas a la que será referido.
¿Cómo afecta la gestión manual del archivado de datos en el área de triaje al proceso actual?	Los principales inconvenientes que presenta el proceso actual es la pérdida de la información, así como la complejidad que representa el proceso de

	inventario y de solvencia de los alumnos realizado cada semestre.
¿Quiénes son los participantes del proceso actual?	En el proceso actual interviene el personal de archivo quienes almacenan y garantizan el acceso, los estudiantes que son quienes realizan el llenado de las historias y los profesores que se encargan de validar y verificar la información.
¿Qué estadísticas manejan en el registro epidemiológico de la sala de triaje?	Por parte de los datos de las estadísticas se toman en cuenta las siguientes cualidades “Fecha, sexo, grupo etario, procedencia, diagnóstico y área referida”
¿Qué cualidades maneja la recolección de datos del área de triaje?	Por parte de los datos de área de triaje se tienen “Nombre del paciente, edad, sexo, cédula de identidad, teléfono, estudiante que realiza el triaje, estudiante que remite, docente y fecha”

Fuente: Goncalves, Cabrera (2018).

A su vez, la realización de la entrevista no estructurada permitió a los investigadores identificar los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el sistema. Profundizando, los requerimientos funcionales del sistema son definidos como aquellas características o funciones que son fundamentales para el proyecto de software que se desarrolla, podrían considerarse también como las acciones necesarias que debe realizar el sistema para enfrentar la situación ocuriente.

Por otro lado, los requerimientos no funcionales del sistema son definidos como características o elementos abstractos de desarrollo que se deben tener en cuenta a lo largo del proceso de codificación. Por ejemplo, seguridad, escalabilidad, portabilidad,

usabilidad, rapidez, y un diseño atractivo al usuario. Todos estos elementos actúan como factores de calidad del proyecto de software.

Requerimientos Funcionales

Imprimir y/o descargar los datos de triaje.

Generar datos de triaje y estadísticas epidemiológicas al administrador y archivo.

Permitir al administrador y archivo visualizar los datos de triaje y estadísticas epidemiológicas.

Requerimientos no Funcionales

- Disponibilidad: Se garantiza la operatividad del sistema de forma ininterrumpida y sin contratiempos.
- Escalabilidad: El sistema tendrá la capacidad de crecer, tanto en funcionalidad como en el número de usuarios manejados.
- Usabilidad: Interfaz gráfica fácil e intuitiva para el usuario.
- Seguridad: La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y divulgación.

FASE II: Diseño el modelo conceptual del sistema web de control estadístico.

4.2.1 Diseño de wireframes

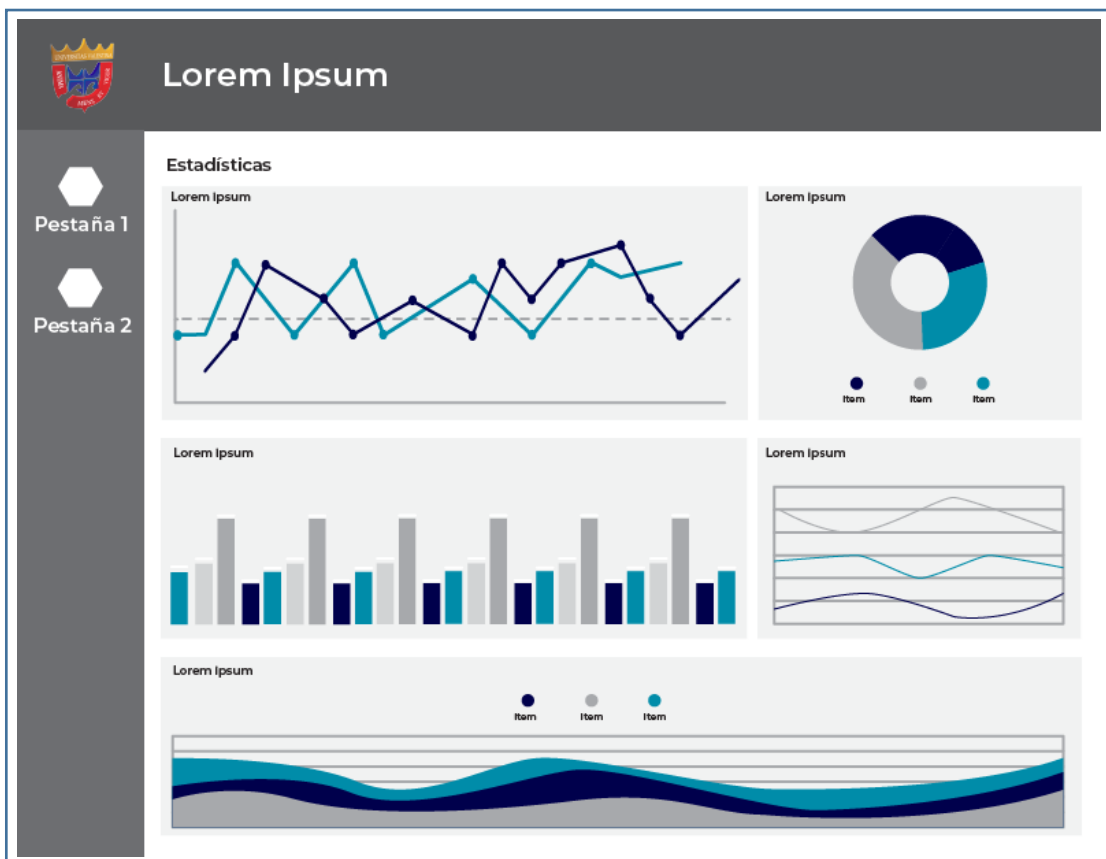
Para realizar con éxito esta fase del proyecto los autores diseñaron la arquitectura del sistema haciendo uso de bocetos y esquemas, una vez esta fue aprobada por parte del Departamento Estadístico de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez procedieron a desarrollar el sistema web empleando código de programación.

Los esquemas del diseño que fueron presentados al Departamento Estadístico de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez para su posterior

aprobación fueron mostrados en el formato de “wireframes” los cuales representan bocetos en físico del sistema sobre los cuales el cliente o usuario final del sistema tiene la libertad de realizar peticiones de cambios o modificaciones con la finalidad de que el proceso de desarrollo se realice sobre un concepto previamente aprobado del sistema.

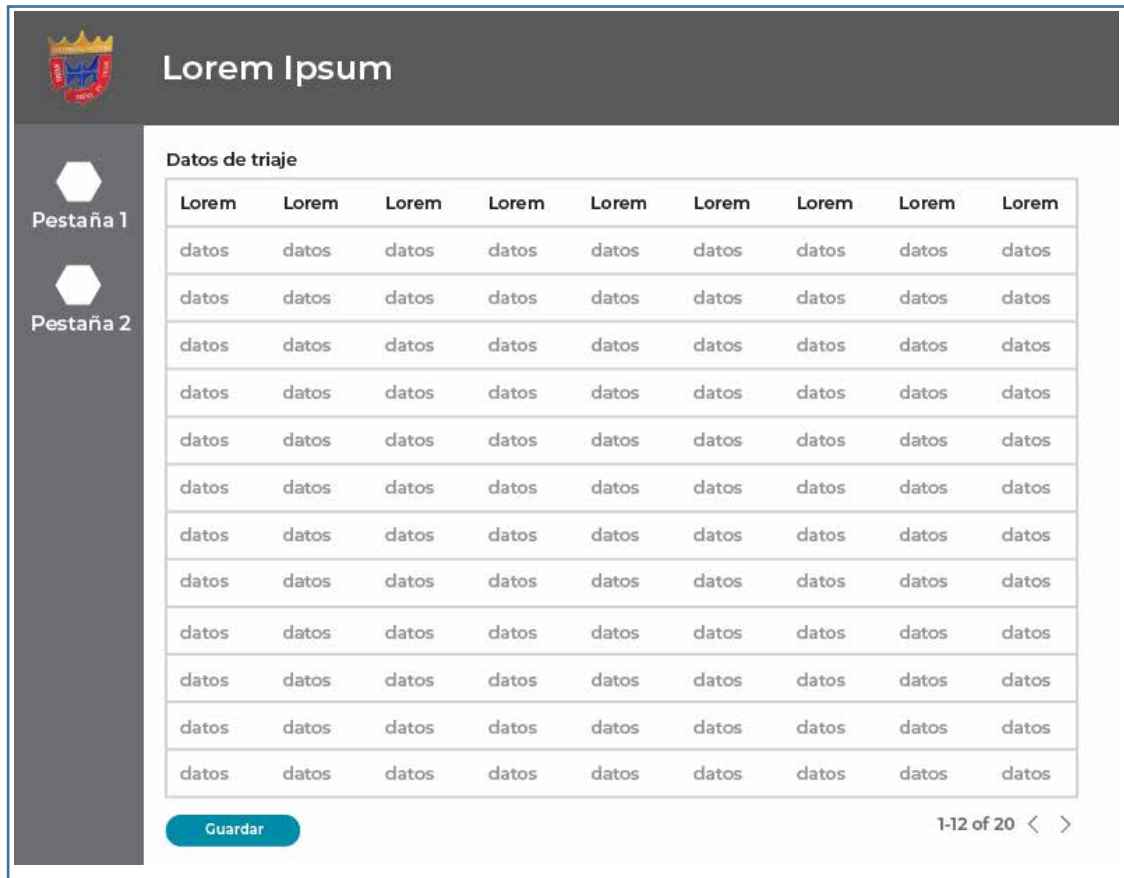
El proceso de revisión y modificación de los esquemas de la interfaz del sistema web fue realizado de manera iterativa tomando en consideración la retroalimentación proporcionada por parte del personal del Departamento Estadístico, dentro de los esquemas propuestos, el diseño que fue aprobado para iniciar el proceso de desarrollo del sistema se incluye a continuación. (Ver gráficos 1 y 2).

Gráfico 1, Vista principal del sistema



Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 2, Vista de Datos de Triage



Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Adicionalmente a los wireframes, el proceso de diseño del sistema web contó con la realización de una serie de diagramas que forman parte de la documentación de un proyecto de software, los diagramas a los que se hace referencia en esta fase son:

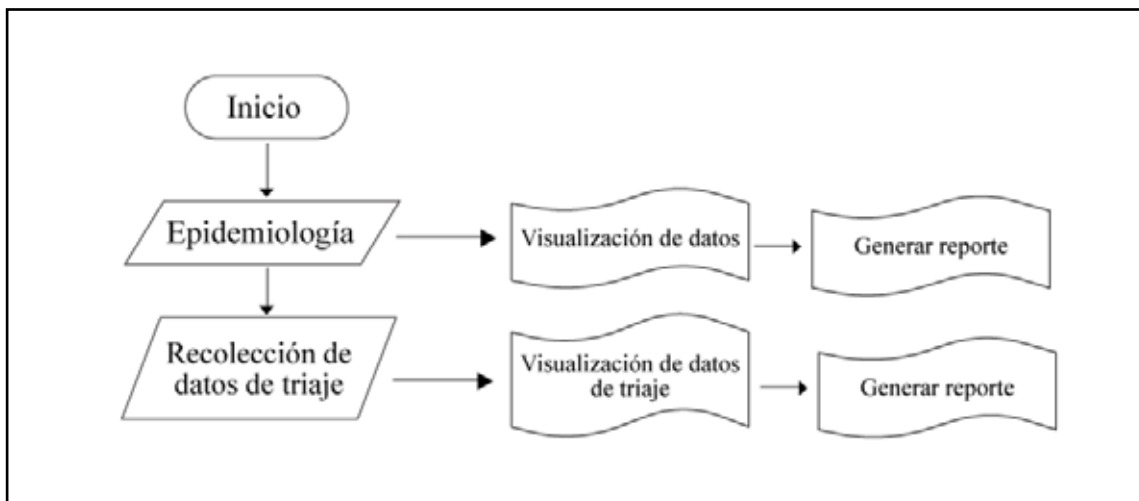
- Diagrama de flujo del sistema.
- Diagramas de casos de uso.
- Diagramas de entidad – relación.
- Diccionario de datos.

4.2.2 Diagramas

El diagrama de flujo del sistema corresponde a la representación gráfica de la navegación que pueden realizar los usuarios en el sistema web, en este se identifica visualmente que elementos son paginas o vistas de la interfaz del sistema y que elementos representa funcionalidades del mismo. Este diagrama se incluye a continuación. (Ver gráfico 3).

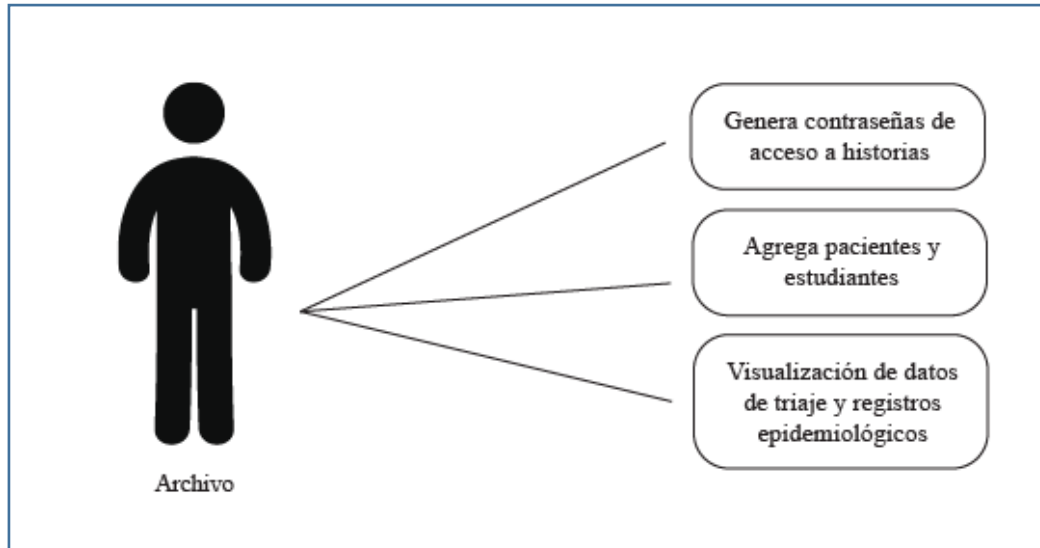
Así mismo, los diagramas de casos de uso tienen como objetivo documentar de manera técnica y mucho más dinámica todas las interacciones lógicas posibles con las que cuenta cada uno de los tipos de usuarios finales que pueden emplear el sistema web, por ejemplo: Administrador y Archivo. Los diagramas de casos de uso para este sistema se incluyen a continuación. (Ver gráficos 4 y 5).

Gráfico 3, Diagrama de flujo de visualización de datos y generación de reporte.



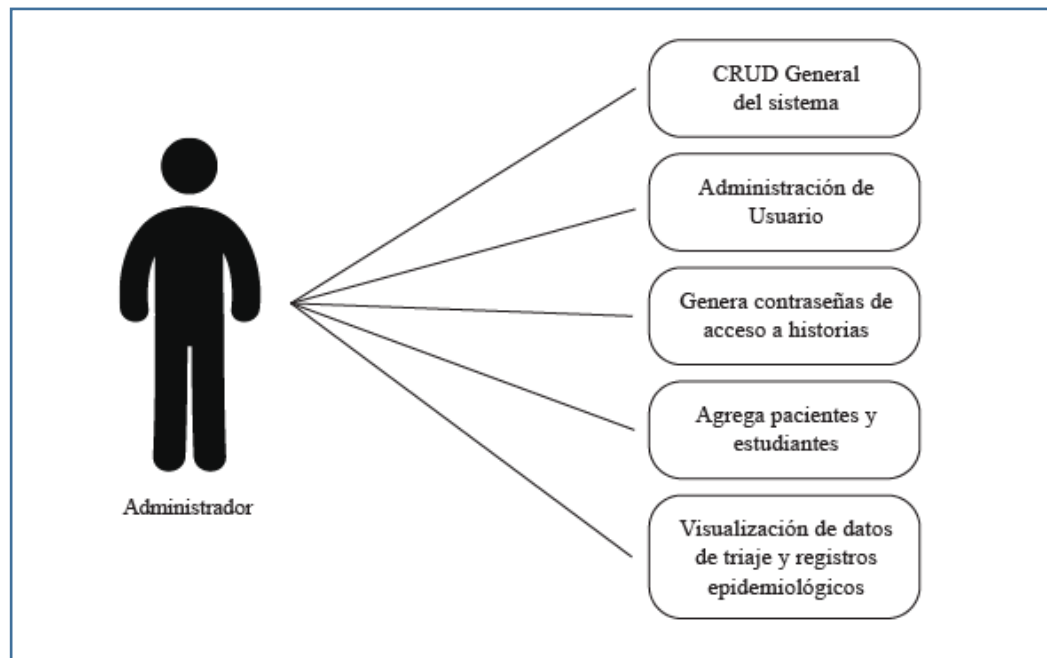
Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 4, Diagrama de casos de usos del Archivo.



Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 5, Diagrama de casos de usos del Administrador.



Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

4.2.3 Diccionario de datos

El modelado de datos permite representar todas las entidades relevantes que participan en un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades, es por esto que resultó conveniente para los investigadores el diseño de un modelo de entidad-relación, el cual no es más que una abstracción del mundo real, en donde las entidades representan objetos o conceptos, los atributos sus características que los definen o identifican y las relaciones son las dependencias o asociaciones entre entidades. Una vez finalizado el modelado de datos se procedió a realizar un diccionario de datos, en el cual se describen brevemente cada uno de los atributos encontrados en la base de datos.

Tabla 2, Diccionario de Datos, Tabla Pacientes

Columna	Tipo	Descripción
_id	ObjectId	Identificador único del paciente
nombre	String	Nombre del paciente
apellido	String	Apellido del paciente
cedula	String	Cédula del paciente
edad	Integer	Edad del paciente
genero	String	Genero del paciente
telefono	String	Teléfono del paciente
fechaDeNacimiento	Date	Fecha de nacimiento del paciente
lugarDeNacimiento	String	Lugar de nacimiento del paciente
direccion	String	Dirección del paciente

active	Boolean	Indica si fue eliminado de la base de datos
--------	---------	---

Fuente: Goncalves, Cabrera, De Menezes, Mobayed (2018)

Tabla 3, Diccionario de Datos, Tabla Triage

Columna	Tipo	Descripción
_id	Integer	Identificador único de la hoja de triaje
paciente	ObjectId	Paciente al que pertenece el triaje
documento	Map	Información perteneciente al documento
fechaDeCreacion	Date	Fecha de creación del documento
active	Boolean	Indica si fue eliminado de la base de datos

Fuente: Goncalves, Cabrera, De Menezes, Mobayed (2018)

Fase III: Desarrollo el sistema de control propuesto utilizando la metodología XP.

4.3.1 Desarrollo del sistema

El proceso para el desarrollo del sistema web inició por la elaboración de las diferentes vistas o pantallas a las que tiene acceso el usuario para visualizar la estadísticas epidemiológicas y tablas de recolección de datos de triaje. En la primera vista se observa las estadísticas epidemiológicas de triaje en base al sexo, grupo etario, procedencia, diagnóstico y área referida a la que va el paciente. (Ver gráfico 7).

Seguidamente, se desarrolló la vista de tablas de recolección de datos de triaje, que muestra el registro de cada paciente que ha sido atendido en la Facultad. Dichos datos podrán ser descargados según el usuario necesite. (Ver gráficos 8 al 14).

Estas vistas fueron desarrolladas empleando un conjunto de lenguajes de programación y entornos de trabajo que hacen posible elaborar interfaces de usuario dinámicas de una manera rápida, lo que hace que el sistema tenga una visual intuitiva y amigable.

El lenguaje de programación que fue seleccionado por los desarrolladores para construir la lógica de la mayoría del sistema fue Node.js, igualmente fue utilizado React.js con la finalidad de mantener la reactividad y dinamismo del sistema.

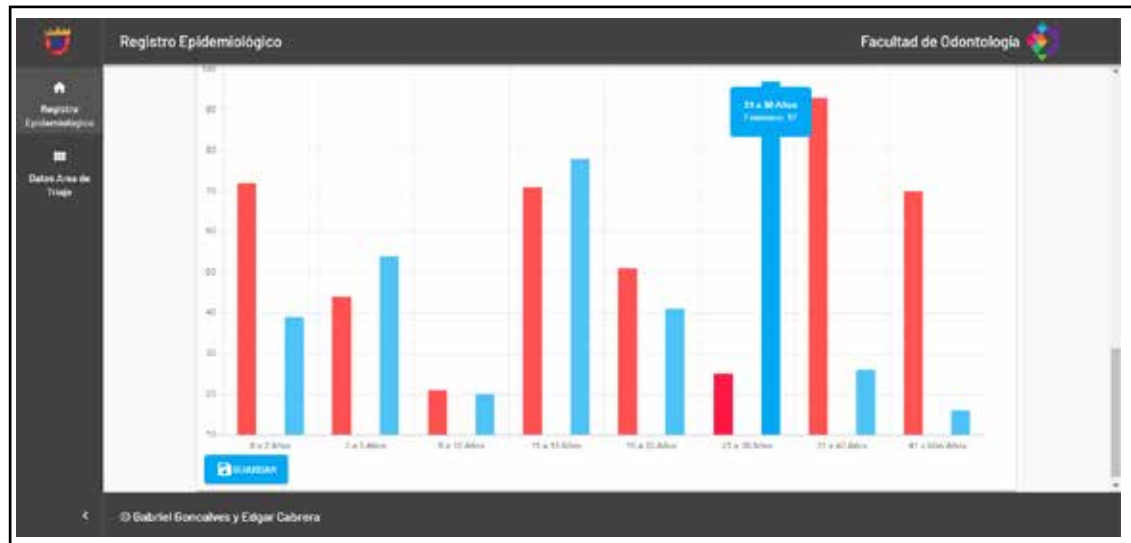
Gráfico7, Registro epidemiológico.



Fuente: Gonçalves, Cabrera (2018)



Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)



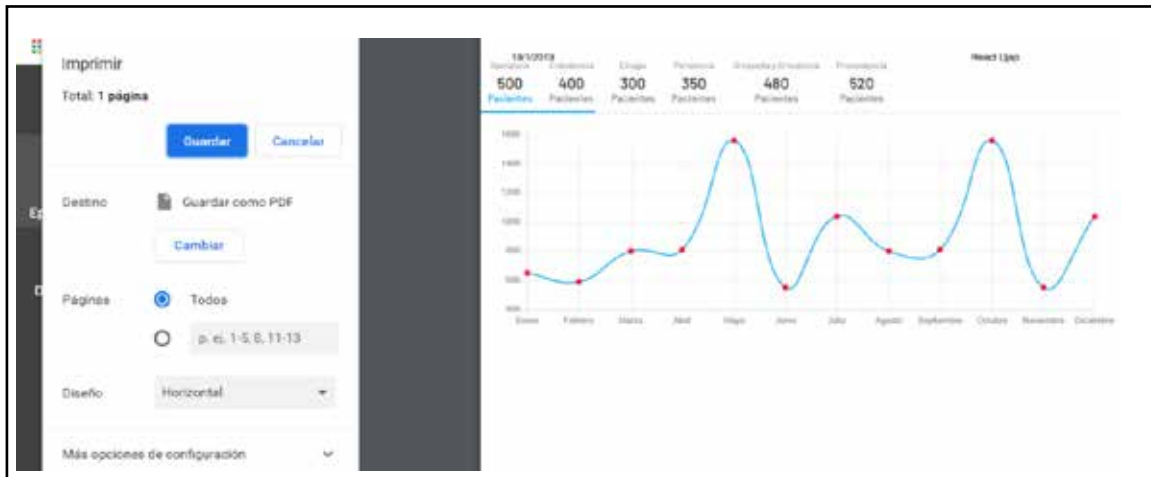
Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 8, Tabla de recolección de datos de triaje.

Nombre del Paciente	Edad	Sexo	Código de Historia	Código	Especialidad de Triage	Especialista que Triajea	Servicio	Fecha
Heber Suarez	26	Masculino	03.001.794	042056008	Odontol. General	Edgar Cabrera	Ortodoncia	22/11/2018
Pedro Perez	25	Masculino	22.307.466	042056702	Edgar Cabrera	Servicio de Emergencias	Ortodoncia	22/11/2018
Yago Pereira	29	Femenino	24.84.751	042056701	Odontol. General	Edgar Cabrera	Ortodoncia	24/11/2018
Isabella Herrera	26	Femenino	15.104.030	042056704	Edgar Cabrera	Servicio de Emergencias	Ortodoncia	25/11/2018
Luisa Ochoa	95	Masculino	15.104.270	042056703	Odontol. General	Edgar Cabrera	Ortodoncia	25/11/2018
Fran Gomez	22	Masculino	22.577.051	042056701	Edgar Cabrera	Servicio de Emergencias	Ortodoncia	25/11/2018
Yoniel Gomez	46	Masculino	05.104.053	042056706	Odontol. General	Edgar Cabrera	Ortodoncia	25/11/2018
Yoniel Torres	21	Femenino	25.102.900	042056702	Edgar Cabrera	Servicio de Emergencias	Ortodoncia	25/11/2018
Enrique Gonzalez	21	Masculino	21.991.056	042056709	Odontol. General	Edgar Cabrera	Ortodoncia	25/11/2018
Estelina Sotomayor	21	Femenino	08.222.967	042056708	Edgar Cabrera	Servicio de Emergencias	Ortodoncia	04/12/2018

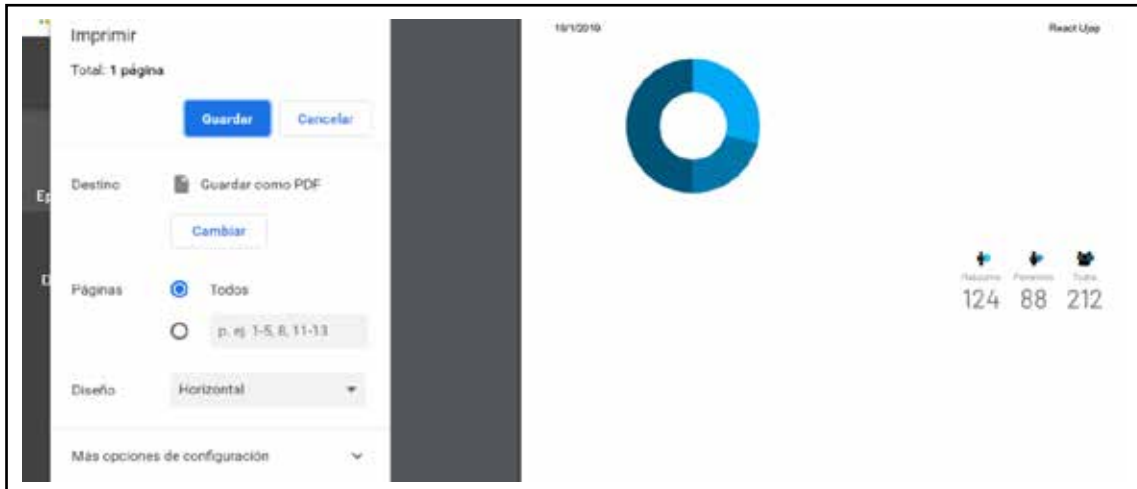
Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 9, Generación de informe de área referida.



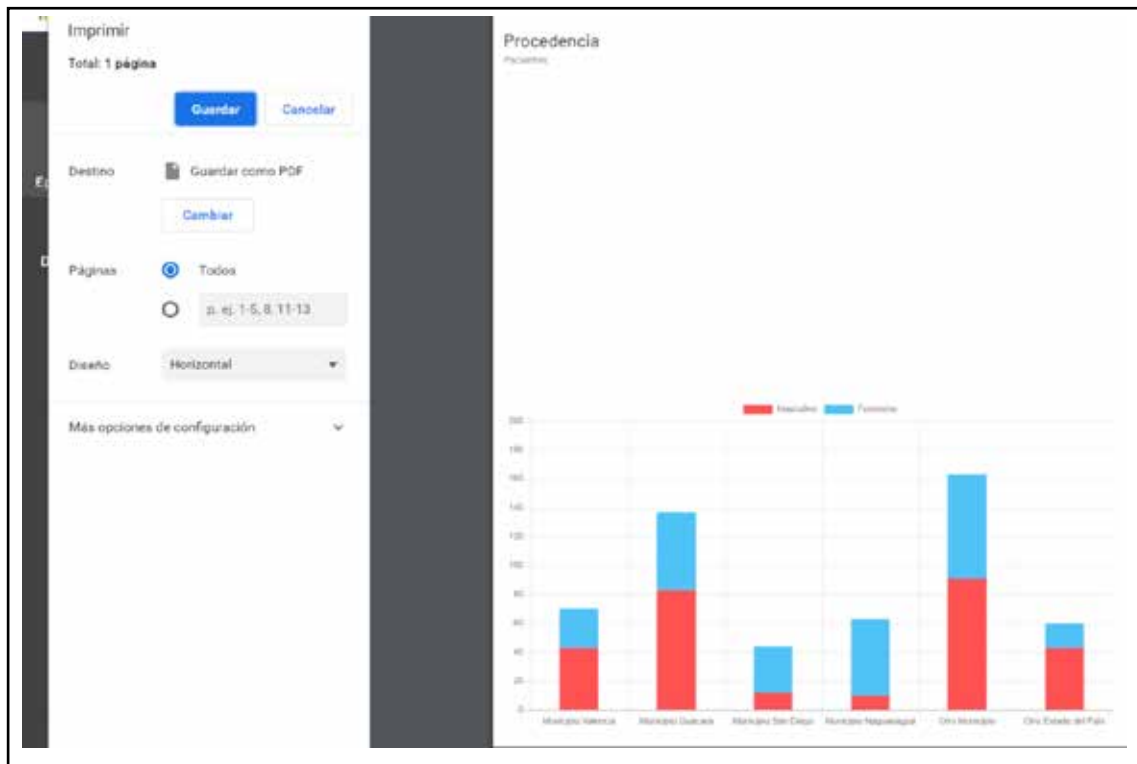
Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 10, Generación de informe de sexo.



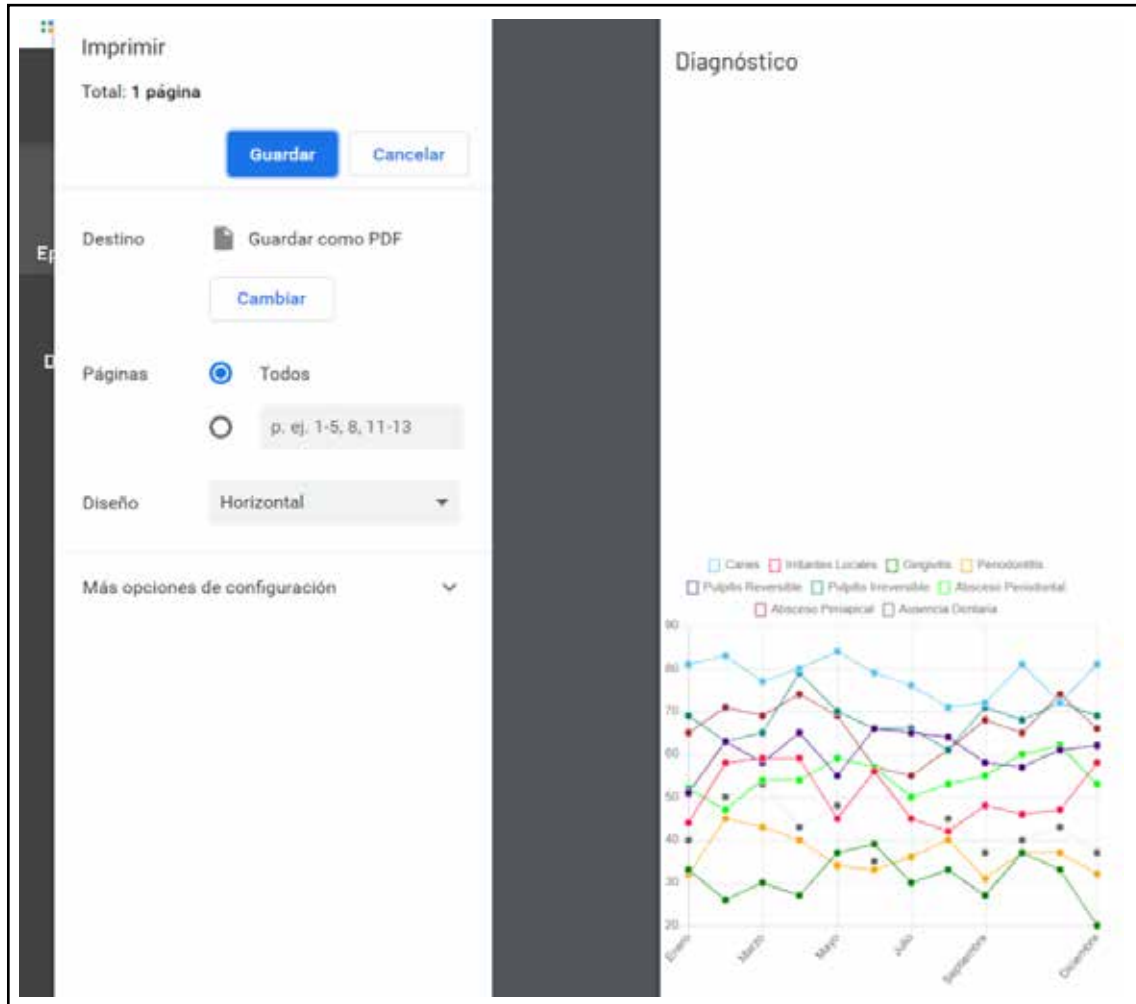
Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 11, Generación de informe de procedencia.



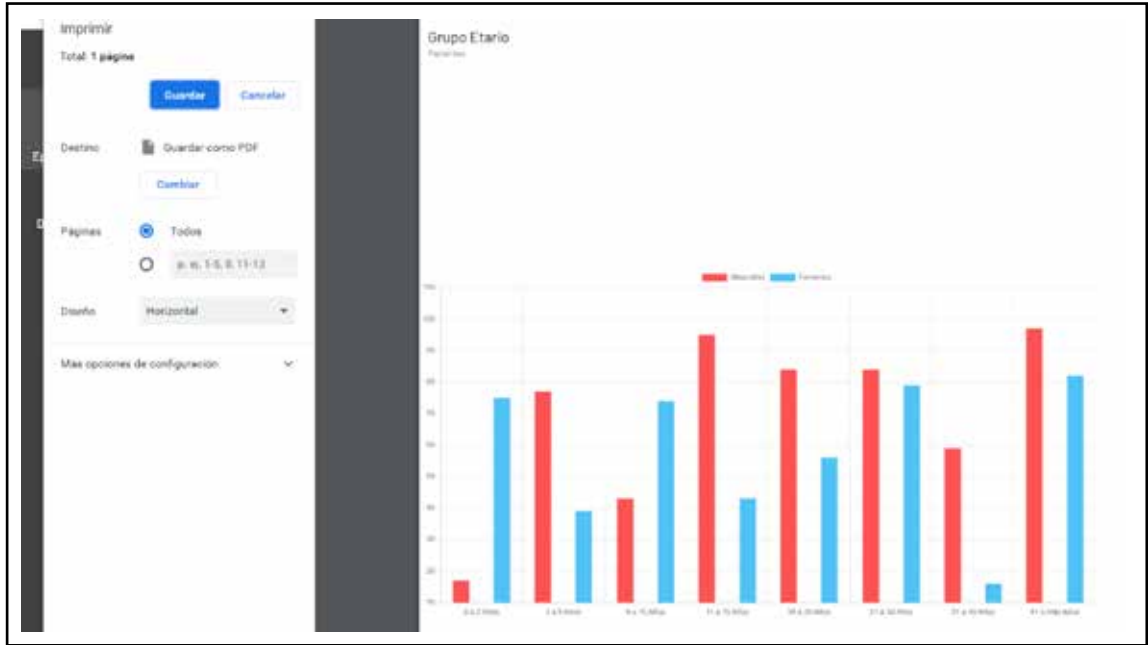
Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 12, Generación de informe de diagnóstico.



Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 13, Generación de informe de grupo etario.



Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Gráfico 14, Generación de informe de datos de triaje.

The screenshot shows a software interface for generating a triage data report. On the left, there is a print sidebar with options like 'Destino: Guardar como PDF', 'Páginas: Todas', and 'Diseño: Horizontal'. The main area displays a table titled 'Reporte de Datos de Triage' with columns for 'Nombre del Paciente', 'Edad', 'Sexo', 'Número de Triage', 'Triage', 'Evaluación de Triage', 'Evaluación de Triage', 'Estado', and 'Fecha'. The table contains 12 rows of patient data.

Nombre del Paciente	Edad	Sexo	Número de Triage	Triage	Evaluación de Triage	Evaluación de Triage	Estado	Fecha
Antonio Gomez	35	Masculino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Pablo Perez	35	Masculino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Diego Gomez	35	Femenino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Isabella Gomez	35	Femenino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Laura Gomez	35	Masculino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Paula Gomez	35	Masculino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Marcel Gomez	35	Masculino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
María Gomez	35	Femenino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Isabella Gomez	35	Femenino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Estefania Gomez	35	Femenino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Isabella Gomez	35	Femenino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018
Diego Gomez	35	Masculino	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	00/00/2018

Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Para poder comenzar con la codificación del software se compararon los distintos frameworks que se podían utilizar para realizar dicho sistema, mostrando las

características de estas herramientas para determinar cuál es la óptima y la indicada para la realización de este software.

Debido a que el sistema contiene una base de datos robusta y de tiempo real, con base en un desarrollo web, se decidió que se utilizaría un framework de gestión de backend robusto pero flexible, rápido y seguro. Adicionalmente, debido a la necesidad de mostrar datos en tiempo real y la automatización de procesos, se seleccionó MongoDB como framework luego de compararlo con otras tecnologías como se muestra en la tabla de comparación. (Ver tabla 3).

Tabla 3, Comparación de tecnologías.

MongoDB	PostgreSQL
MongoDB es bastante flexible y no requiere una estructura de datos unificada, esto la hace de fácil uso.	Debido a su complejidad y poder, el uso de ésta tecnología sería innecesario para el nivel de complejidad que posee el sistema ya que no se le sacaría provecho a todo el potencial que dicha tecnología ofrece.
La consulta de los datos es mucho más rápida ya que están ubicados en un solo lugar y pueden ser retirados en una sola consulta.	Normalmente ésta se usa para datos transaccionales como sistemas de contaduría, sistemas bancarios, etc. Lo cual requiere más data y son más complejos.
Tiene una amplia documentación y tutoriales explicativos que pueden ayudar a la hora de responder dudas que tengamos usándolo.	Tiene una fuerte comunidad que lo respalda con guías, tutoriales y soporte de cualquier problema.

Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

Asimismo, se evaluó la posibilidad de trabajar las vistas del sistema de manera sencilla y ligera, para lo cual se desarrollarán en React.js ya que toda la lógica y vista permanece en javascript, es decir, se traslada HTML a Javascript. Esto genera código más centralizado y eficiente y las mismas serán trabajadas estéticamente con el framework Material Design ya que no representarán una complicación mayor para el sistema. Para el desarrollo de las funcionalidades básicas del sistema y solicitud de los datos, se estudió la posibilidad de emplear un framework de JavaScript, y se realizó la comparación entre React.js y Angular.js dando como resultado la elección de React.js por las razones mostradas a continuación. (Ver tabla 4).

Tabla 4, Comparación de tecnologías.

React.js	Angular.js
React.js toda la lógica y vista permanece en javascript, es decir, se traslada HTML a Javascript. Esto genera código mas centralizado, pero pueden ser archivos bastantes grandes por componentes, la detección de errores se genera en la compilación de la plantilla, aportando información acerca del error y la línea que provoca el error.	Angular centra sus plantillas en HTML, es decir escribimos cierta lógica en el HTML, trasladando javascript a HTML, esto implica que se mantiene un Html y javascript por componente lo cual da mas claridad de las cosas pero la detección de errores en una plantilla se produce en tiempo de ejecución, aportando además una información poco determinante para encontrar el error.
React es una librería que solo se encarga de la vista, lo que implica que el resto de las herramientas para hacer una aplicación hay que definir cuales usar (routing, manejo de estados, http, etc..), pero esto logra una mayor flexibilidad,	Angular es un Framework, es decir es una solución todo en uno que dispone de todas las herramientas necesarias para llevar a cabo una aplicación, lo que implica que todo tengas que hacerlo “a su manera” pero te despreocupas de tener

ya que al poder definir todos los componentes por separado se pueden cambiar librerías que se desarrollen en un futuro y mejoren la aplicación sin grandes alteraciones.	que buscar la forma de implementar diversas funcionalidades.
--	--

Fuente: Goncalves, Cabrera (2018)

De esta manera, una vez decidido qué lenguajes y frameworks se utilizaron para el desarrollo del sistema, se procedió con la construcción de cada tabla de la base de datos con sus respectivos campos, lo cual inició el diseño de las tablas necesarias y al tener la estructura de las tablas definidas se procedió a crear los modelos de MongoDB en Node.js, asimismo al realizar la migración de datos, crearan los campos necesarios en la base de datos para realizar sus respectivas consultas cuando sea alojada en el servidor.

Por otro lado, se generaron las vistas correspondientes con sus respectivas funcionalidades en el siguiente orden: Administrador y Archivo. Además, se realizó un menú lateral, lo cual permite el acceso fácil a las vistas, este menú lateral fue diseñado para que se muestren las opciones correspondientes al rol del usuario con la sesión iniciada, de acuerdo a como se mencionó anteriormente, este sistema consta de dos (2) roles cada uno con sus respectivos permisos al sistema.

Al mismo tiempo, estos datos consultados desde la base de datos se actualizan de manera dinámica, al momento de que se ingresa un nuevo paciente, los datos de éste serán reflejado en los distintos gráficos estadísticos y en la base de datos de triaje.

Por último, luego de haber realizado los modelos y las vistas, se procedió a hacer los arreglos estéticos al sistema para que tuviera un diseño amigable e intuitivo hacia el usuario, de manera que sea fácil de usar y de acceso rápido.

4.3.2 Plan de pruebas

En adición a lo expuesto anteriormente, se realizaron una serie de pruebas de software al sistema para comprobar su estabilidad y seguridad en diversos aspectos, estas pruebas fueron documentadas como se indica a continuación.

CASO DE PRUEBA 1

Acción	Generación de documentos
Estrategia	Caja blanca
Esperado	Al generar un documento se aprecia la información pertinente sin errores.
Resultado	Satisfactorio

CASO DE PRUEBA 2

Acción	Actualización de datos
Estrategia	Caja negra
Esperado	Mostrar la recolección de datos tanto como en gráficas y en tablas actualizada.
Resultado	Satisfactorio

Fase IV: Implantación del sistema de control propuesto.

Para llevar a cabo esta fase fue necesario hacer énfasis por parte de los investigadores sobre como debió ocurrir el proceso de implantación en la institución, que elementos se necesitan para poder llevar la implantación a cabo y que motivos pueden haber interferido con el proceso de implantación del sistema. Para profundizar en cada uno de estos puntos se dispone de lo siguiente.

El proceso de implantación llevado con normalidad ocurre de acuerdo a una serie de pasos, primero se diseña y desarrolla el proyecto de software, se realiza la solicitud de implantación a la institución, la institución debe asistir al grupo de investigadores para facilitar la adaptación del sistema propuesto con la estructura de datos existente en la universidad. Se incorpora el sistema desarrollado dentro del servidor local de la institución y se inicia la etapa de producción del sistema. Además de esto, para poder ejecutar la implantación de un sistema es necesario cumplir con elementos los cuales usualmente se identifican en la etapa de diseño del sistema, estos elementos pueden ser tecnológicos, de infraestructura o de logística del negocio o institución en cuestión. Para la presente investigación la etapa de implantación del sistema se vio comprometida debido a factores importantes para la misma.

Por último, al realizar el estudio sobre la infraestructura de la institución se evidencio que no hay un espacio físico dedicado para la realización de esta tarea en la Facultad de odontología de la Universidad José Antonio Páez, ya que es necesario integrar un personal el cual se encargue de vaciar los datos al sistema y manejar la información. Igualmente, es necesario el suministro de computadoras para que el sistema pueda ser utilizado en ellas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez desarrollado el sistema web para el control estadístico para la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez se obtuvieron las siguientes conclusiones de acuerdo con cada una de las fases de la investigación.

Fase I, Diagnosticar la situación actual del funcionamiento del proceso estadístico: Tras realizar el proceso de observación directa en el departamento estadístico de la institución, sumado a la aplicación de una entrevista no estructurada al personal encargado de realizar el control estadístico, se llegó a la conclusión de la necesidad existente en el departamento estadístico de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez dado a que no existe un sistema automatizado que almacene digitalmente los datos de triaje y lleve un control estadístico de los mismos, causando duplicidad y extravío de la información, generando retrasos en los procesos de las diversas áreas.

Fase II, Diseño el modelo conceptual del sistema web de control estadístico: Los investigadores determinaron que, debido a la inexistencia de un departamento físico, personal y un sistema automatizado asignado para dicha tarea en la institución, el sistema web debía ser diseñado pensando en emplear las herramientas más ligeras posibles y pensando en utilizar una estructura amigable e intuitiva para que el personal asignado pueda usar el sistema fácilmente.

Fase III, Desarrollo el sistema de control propuesto utilizando la metodología XP: Al llegar a esta fase los desarrolladores ya tenían en mente de qué manera se estructuraría el sistema, como estaría dispuesta la información en la base de datos, qué posibilidades tendría el usuario final con el sistema y qué tecnologías se utilizarían para

cumplir con los requerimientos especificados de la manera más eficiente y menos demandante para los servidores.

Fue debido a esto que se decidió utilizar Node.js como lenguaje principal para gestionar la lógica del sistema, React.js, CSS y Material Design para diseñar la interfaz del sistema y darle un estilo profesional, se determinó que era necesario emplear MongoDB como gestor de bases de datos debido a la posibilidad del sistema a escalar en tamaño y este gestor permite la manipulación y almacenamiento de grandes cantidades de datos, esta fase concluyó con la elaboración exitosa del sistema.

Fase IV, Implantación del sistema de control propuesto: Como conclusión de esta etapa los investigadores determinaron que es de suma importancia realizar la implantación del sistema desarrollado a la brevedad posible debido a la ausencia del mismo y todos los problemas que esto conlleva mencionados anteriormente.

5.2 Recomendaciones

Luego de observar todo lo ocurrido durante las fases de elaboración del proyecto los investigadores pudieron recopilar información sobre la cual elaboraron recomendaciones que son necesarias para poder llevar a cabo el proyecto propuesto en su totalidad. Una distribución de estas recomendaciones siguiendo las fases ya establecidas es la siguiente.

Fase I, Diagnosticar la situación actual del funcionamiento del proceso estadístico:

Las recomendaciones realizadas referentes a la etapa de diagnóstico de la situación del departamento de control estadístico de la institución son, corregir la situación actual brindando el espacio y personal dedicados a la labor de administración y archivo de los datos estadísticos de la Facultad de Odontología de la institución para que el sistema sea puesto en funcionamiento a la brevedad posible. Igualmente, se sugiere enlazar este sistema web a el Sistema de Gestión de Historias Médicas para la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez, el cual está actualmente en etapa de

diseño por parte de otro grupo de estudiantes desarrolladores pertenecientes a la Universidad José Antonio Páez.

Fase II, Diseño el modelo conceptual del sistema web de control estadístico: Es recomendable para futuros desarrollos similares al expuesto en este documento que los equipos de desarrolladores cuenten desde el inicio con los esquemas de bases de datos finales para que sea posible construir sistemas futuros partiendo con una distribución de los datos idéntica a la existente en la institución. Esto con la finalidad de que los sistemas desarrollados sean mucho más sencillos de implantar sin la necesidad de elaborar la base de datos sobre una suposición sobre cómo están organizados los datos y luego tener que reestructurar los mismo para que exista concordancia con el sistema actual.

Fase III, Desarrollo el sistema de control propuesto utilizando la metodología XP: Como recomendación de desarrollo de sistemas, una excelente práctica es mantener la tecnología más avanzada con la que se cuente en todo momento para que la institución pueda prestar el mejor servicio a su personal y estudiantado y a la vez se garantice la perdurabilidad de los sistemas de control estadísticos en la Facultad de Odontología en la Universidad José Antonio Páez.

Fase IV, Implantación del sistema de control propuesto: Se recomienda habilitar el espacio, personal y computadoras para realizar la implantación del sistema desarrollado a la brevedad posible solucionando así los problemas actuales con el control estadístico que se presentan en la Facultad.

REFERENCIAS

- Alvarez L, G. M. (2014). **Sistema Automatizado para el Control, Gestion y Estadística de los Servicios del Centro de Tecnologías de la Universidad de Nueva Esparta**. Caracas, Venezuela:
<http://www.miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2490/1/TG5247.pdf>.
- Bunge, M. (2010). **Sistema**. Obtenido de
<https://txemanotas.wordpress.com/2010/08/25/sistemas-mario-bunge/>
- Hernández Roberto, Fernandez Carlos, Baptista Pilar. (2006). **Metodología de la Investigación 4ª Edición**. Mexico D.F: McGraw-Hill Education.
- Historia Clínica**. (2018). Obtenido de Ministerio Salud Publica Ecuador:
<http://www.husi.org.co/visitantes-y-pacientes/historia-clinica>
- Hurtado, J. (2010). **Metodología de la investigación 4ª Edición**. Caracas: Quiron.
- Informacion**. (2018). Obtenido de Ministerio del Poder Popular para la Salud:
<http://www.mpps.gob.ve/>
- Informacion**. (2018). Obtenido de Servicio Autónomo de Contraloría Sanitaria:
<http://www.sacs.gob.ve/>
- L, V. (2015). **Desarrollo de un Sistema Informatico Basado en la Historia Clinica Odontologica (MSP) para la Aplicacion y Evaluacion em Consultorios Privados de las Parroquias el Sagrario y San Francisco del Cantón Ibarra**. Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3553>.
- M, A. (2014). **Diseño y Construcción de una Aplicación Web, que permita la Administración de Historias y Citas Clínicas de Pacientes del Consultorio Dental Sonrisa**. Ecuador: <http://190.11.245.244/handle/47000/926>.