



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**SISTEMA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE
ATENCIÓN Y PRONÓSTICO DE DEMANDA DE
PACIENTES ANTIGUOS EN EL CENTRO
QUIROPRÁCTICO LEO**

**PRESENTADA POR
MANUEL JANPIERS ANAYA ALTAMIRANO**

**ASESORES
AUGUSTO ERNESTO BERNUY ALVA
GENER VICTOR ZAMBRANO LOLI**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

LIMA - PERÚ

2021



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTIN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y
SISTEMAS**

**SISTEMA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE ATENCIÓN Y
PRONÓSTICO DE DEMANDA DE PACIENTES ANTIGUOS
EN EL CENTRO QUIROPRÁCTICO LEO**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

PRESENTADA POR

ANAYA ALTAMIRANO, MANUEL JANPIERS

LIMA - PERÚ

2021

Dedico la presente tesis a mi padre, madre y hermano, por el incondicional apoyo que me dan para alcanzar mis metas profesionales.

Agradezco a Dios por otorgarme salud y darme excelentes padres que saben guiarme y apoyarme en todo momento de la vida.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	X
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Situación problemática	1
1.2 Definición del problema	6
1.3 Formulación del problema	7
1.4 Objetivos de la investigación	7
1.5 Justificación de la Investigación	8
1.6 Viabilidad de la Investigación	9
1.7 Alcance y limitaciones	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	14
2.2 Bases teóricas	17
2.3 Definición de términos básicos	24
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	
3.1 Diseño metodológico	26
3.2 Cronograma	31
CAPÍTULO IV. DESARROLLO	33

4.1	Fase de iniciación	33
4.2	Fase de planificación	38
4.3	Fase de implementación	57
4.4	Desarrollo del módulo de recomendaciones	74
4.5	Fase de revisión y retrospectiva	81
4.6	Fase de lanzamiento	81
	CAPÍTULO V. RESULTADOS	82
	CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN	90
	CONCLUSIONES	92
	RECOMENDACIONES	93
	FUENTES DE INFORMACIÓN	94
	ANEXOS	97

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Tráfico web por dispositivos	1
Figura 2: Distribución por tipo de dolor.....	2
Figura 3: Nro de pacientes atendidos en el 2018-2019.....	4
Figura 4: Distribución de pacientes por edades	4
Figura 5: Distribución de pacientes por tratamientos	4
Figura 6: Nro. Pacientes que requieren una segunda atención	5
Figura 7: Medidas para reducir el contagio del covid-19	20
Figura 8: Flujo de un sistema de recomendación.....	20
Figura 9: Diagrama de flujo de aprendizaje supervisado	22
Figura 10: Diagrama de árbol de decisión.....	22
Figura 11: Función del árbol de decisión.....	23
Figura 12: Estructura de Desglose del Trabajo	31
Figura 13:Cronograma	31
Figura 14: Cronograma a detalle del Sprint 1 y 2	32
Figura 15: Cronograma del Sprint 3	32
Figura 16:Proceso de Programación de pacientes.....	35
Figura 17: Proceso de atención.....	35
Figura 18:Gestionar Perfiles - Criterio de Aceptación 1	41
Figura 19:Gestionar Perfiles - Criterio de Aceptación 2	41
Figura 20:Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 1	42
Figura 21:Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 2	42
Figura 22:Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 3	43
Figura 23:Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 3.1	43
Figura 24:Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 4	43
Figura 25:Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 5	44
Figura 26:Autenticación de Usuario - Criterio de Aceptación 1	45
Figura 27:Autenticación de Usuario - Criterio de Aceptación 2	45
Figura 28:Crear Cita - Criterio de Aceptación 1.....	46
Figura 29:Crear Cita - Criterio de Aceptación 2.....	47
Figura 30:Crear Cita - Criterio de Aceptación 3.....	47

Figura 31: Crear Cita - Criterio de Aceptación 4.....	48
Figura 32: Reserva Cita de Urgencia - Criterio de Aceptación 1.....	49
Figura 33: Reserva Cita de Urgencia - Criterio de Aceptación 2.....	49
Figura 34: Cancelar Cita - Criterio de Aceptación 1.....	50
Figura 35: Bloqueo de Horarios - Criterio de Aceptación 1.....	51
Figura 36: Bloqueo de Horarios - Criterio de Aceptación 2.....	51
Figura 37: Bloqueo de Horarios - Criterio de Aceptación 3.....	51
Figura 38: Citas Programadas - Criterio de Aceptación 1.....	52
Figura 39: Citas Programadas - Criterio de Aceptación 2.....	52
Figura 40: Gestionar Tratamiento - Criterio de Aceptación 1.....	53
Figura 41: Gestionar Historia de Paciente - Criterio de Aceptación 1.1.....	54
Figura 42: Gestionar Historia de Paciente - Criterio de Aceptación 1.2.....	55
Figura 43: Gestionar Historia de Paciente - Criterio de Aceptación 2.....	55
Figura 44: Recomendar Pacientes - Criterio de Aceptación 1.....	56
Figura 45: Recomendar Pacientes - Criterio de Aceptación 2.....	57
Figura 46: Diagrama de contexto del sistema.....	57
Figura 47: Diagrama de contenedores.....	58
Figura 48: Diagrama de Componentes.....	58
Figura 49: Arquitectura Lógica.....	59
Figura 50: Arquitectura Física.....	59
Figura 51: Modelo de Base de Datos.....	67
Figura 52: Importación de librerías.....	75
Figura 53: Carga del archivo para el entrenamiento.....	75
Figura 54: Generación del dataframe.....	76
Figura 55: Descripción Estadística de la data de entrenamiento.....	77
Figura 56: Definición de rangos.....	77
Figura 57: Normalización de la data.....	78
Figura 58: Entrenamiento de la data.....	78
Figura 59: Creación del árbol de decisión.....	79
Figura 60: Modelo generado del árbol de decisión.....	79
Figura 61: Testeo nivel de predicción.....	80
Figura 62: Porcentaje de efectividad.....	80
Figura 63: Exportación del modelo.....	80
Figura 64: Cuestionario de Cita.....	82
Figura 65: Programación de Pacientes con tiempos.....	83
Figura 66: Proceso de Atención con tiempos.....	83
Figura 67: Programación de Pacientes con sistema.....	84
Figura 68: Atención de pacientes y cronograma con sistema.....	84
Figura 69: Comparación del tiempo de actividades del paciente.....	85
Figura 70: Log de Reserva de cita.....	85
Figura 71: Log de Atención.....	86
Figura 72: Log de Generar cronograma.....	87
Figura 73: Comparativo de consulta a la fuente de datos.....	88
Figura 74: Módulo de Recomendaciones.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Pérdida de Oportunidad	5
Tabla 2: Criterios de aceptación	9
Tabla 3: Viabilidad Operativa	10
Tabla 4: Herramientas Técnicas	10
Tabla 5: Viabilidad Económica	11
Tabla 6: Flujo de Caja	12
Tabla 7: Tipo de tratamiento Lumbar	18
Tabla 8: Comparación de metodología tradicional con ágil	26
Tabla 9: Comparativo de metodologías ágiles	27
Tabla 10: Pila de Producto	28
Tabla 11: Historia de Usuario	28
Tabla 12: Pilas del Sprint	29
Tabla 13: Product Backlog	37
Tabla 14: Requerimientos No Funcionales	37
Tabla 15: Sprint Backlog del Sprint 1	38
Tabla 16: Sprint Backlog del Sprint 2	38
Tabla 17: Sprint Backlog del Sprint 3	39
Tabla 18: Criterios de dificultad	39
Tabla 19: Historia de Usuario Gestionar Perfiles	40
Tabla 20: Historia de Usuario Gestionar Usuario	41
Tabla 21: Historia de Usuario Autenticación de Usuario	44
Tabla 22: Historia de Usuario Crear cita	45
Tabla 23: Historia de Usuario Reservar cita de urgencia	48
Tabla 24: Historia de Usuario Reprogramación de cita	49
Tabla 25: Historia de Usuario Bloqueo de horarios	50
Tabla 26: Historia de Usuario Citas programadas	52
Tabla 27: Historia de Usuario Gestionar tratamiento	53
Tabla 28: Historia de Usuario Gestionar Historias de Pacientes	54
Tabla 29: Historia de Usuario Recomendar Paciente	56

Tabla 30:Diccionario de Datos(Persona).....	60
Tabla 31: Diccionario de Datos(Usuario).....	60
Tabla 32: Diccionario de Datos(Perfil).....	60
Tabla 33: Diccionario de Datos(Persona_tipo_documento)	61
Tabla 34: Diccionario de Datos(Tipo_Documento).....	61
Tabla 35: Diccionario de Datos(Persona_Contacto)	61
Tabla 36: Diccionario de Datos(Contacto).....	61
Tabla 37: Diccionario de Datos(Quiropractico).....	62
Tabla 38: Diccionario de Datos(Paciente)	62
Tabla 39: Diccionario de Datos(Cita).....	62
Tabla 40: Diccionario de Datos(Turno_Horario)	62
Tabla 41: Diccionario de Datos(Turno).....	63
Tabla 42: Diccionario de Datos(Horario)	63
Tabla 43: Diccionario de Datos(Historia_Paciente)	63
Tabla 44: Diccionario de Datos(Detalle_historia_paciente).....	63
Tabla 45: Diccionario de Datos(Antecedente)	64
Tabla 46: Diccionario de Datos(Tipo_antecedente)	64
Tabla 47: Diccionario de Datos(Enfermedad).....	64
Tabla 48: Diccionario de Datos(Detalle_signo_vital)	65
Tabla 49: Diccionario de Datos(Signo_vital)	65
Tabla 50: Diccionario de Datos(Tratamiento).....	65
Tabla 51: Diccionario de Datos(Sesión)	66
Tabla 52: Diccionario de Datos(Detalle_sesion).....	66
Tabla 53:Informe de Prueba HU01.....	67
Tabla 54:Informe de Prueba HU02.....	68
Tabla 55:Informe de Prueba HU03.....	69
Tabla 56:Informe de Prueba HU04.....	69
Tabla 57:Informe de Prueba HU05.....	70
Tabla 58:Informe de Prueba HU06.....	71
Tabla 59:Informe de Prueba HU07.....	71
Tabla 60:Informe de Prueba HU08.....	72
Tabla 61:Informe de Prueba HU09.....	72
Tabla 62:Informe de Prueba HU10.....	73
Tabla 63:Informe de Prueba HU11.....	74
Tabla 64: Tabla de Nodos	79

RESUMEN

El objetivo de esta tesis es optimizar el proceso para programar citas y realizar el seguimiento de pacientes antiguos del Centro Quiropráctico “Leo” (el usuario), que es una pequeña empresa del rubro de salud desde el 2016 y está ubicada en el distrito de Carabayllo. Para lograr la optimización planteada, se propuso crear un sistema web para mejorar la capacidad de los servicios personalizados que ofrece el centro, con este sistema, se esperaba realizar el seguimiento del tratamiento del paciente, reducir el tiempo y el costo de ir personalmente a programar una cita y pronosticar las probabilidades de regreso al centro de un paciente.

Para el desarrollo del sistema se trabajó con la metodología Scrum puesto que se realizaron entregas parciales del producto al usuario, también se utilizó el algoritmo denominado árbol de decisión para contar con las probabilidades del regreso de un paciente al centro, esto con la finalidad de tener los recursos suficientes para atender a todos los pacientes a su regreso.

Como resultado final, se obtuvo un sistema web que gestiona adecuadamente la programación de citas y el seguimiento de pacientes antiguos del usuario. Como evidencia de que el sistema funciona, el usuario comprobó

que el sistema web establece las probabilidades de retorno de un paciente en un determinado mes, validó la disponibilidad del centro y tomo en cuenta las recomendaciones sobre el número de pacientes a atender por día que le proporcionó el sistema web.

Los resultados de esta innovación fueron la reducción del tiempo de espera del paciente, la mejora del servicio de citas y la generación de un cronograma con pacientes actuales y antiguos.

Palabras Clave: Centro Quiropráctico, Scrum, Machine Learning, probabilidad, árbol de decisión.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to optimize the process for scheduling appointments and monitoring former patients of the Chiropractic Center "Leo" (user), which is a small health business since 2016 and is located in Carabayllo district. To achieve the proposed optimization, it was proposed to create a web system to improve the capacity of personalized services offered by the center, with this system, it was expected to monitor the patient's treatment, reduce time and cost of going personally to program an appointment and predict the probabilities of a patient's return to the center.

For the development of the system, the Scrum methodology was used since partial deliveries of the product were made to the user, the decision tree algorithm was also used to count on the probabilities of a patient's return to the center, this in order to have enough resources to care for all patients upon return.

As a result, a web system was obtained that adequately manages the process for scheduling appointments and monitoring former patients. As evidence that the system works, the user verified the web system establishes the probabilities of a patient's return in a given month; validated the availability of the center; took into account the recommendations, provided by the web system, on the number of patients to attend per day. The results of this innovation were:

reduction of patient waiting time, improvement of the appointment service and generation of a schedule with current and former patients

Keywords: Chiropractor, Scrum, Machine Learning, prediction, decision tree.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis se basa en la creación de un sistema para la gestión de atención de pacientes actuales que además realiza una predicción para pronosticar la demanda de los pacientes que deben regresar con la finalidad de mejorar el servicio a los clientes del Centro Quiropráctico “Leo”, perteneciente al distrito de Carabaylo-Lima-Lima.

Actualmente, existe un proceso manual que se ha convertido en ineficiente para la atención de todos sus pacientes y además no se puede predecir cuándo regresará un paciente antiguo generando conflictos en la programación diaria, quejas por que no se pueden atender, retiro de los clientes y pérdida en los ingresos.

El sistema tiene como objetivo mejorar los procesos de programación de pacientes y de atención mediante un sistema web, reduciendo el tiempo que toma en reservar una cita, al momento de atenderse y de generar un cronograma de tratamiento ya que debido a que manejan sus procesos de manera manual hace que se vayan acumulando todas sus historias de pacientes, aglomeración de pacientes para reservar y atenderse lo que genere un excesivo tiempo para cada actividad. Además, el centro no conoce la necesidad del paciente de cuándo retornará al centro por lo que los toma por sorpresa y cuando estos llegan no pueden atenderlos ya que no tienen los recursos suficientes. Se plantea realizar una recomendación en base a la predicción de demanda de pacientes

que retornarán en un mes en específico basado en los datos existentes sobre el comportamiento del paciente y optimizar los procesos que manejan para brindar un mejor servicio.

Para el desarrollo del sistema se abordaron temas de Machine Learning que permitan identificar la necesidad de retorno de los pacientes, a través de un modelo predictivo y dar recomendaciones de los mismos. Así mismo poder optimizar sus procesos manuales para una mejor atención a sus pacientes.

En el marco metodológico, para cumplir los objetivos establecidos, el desarrollo del proyecto se utilizó el método Scrum que permite trabajar mediante iteraciones llamadas Sprint, lo que proporciona un incremento visible y utilizable del proyecto, el proyecto se dividió en tres Sprints. En donde se opta por desarrollar una solución de software del algoritmo de clasificación, a través del modelo de árbol de decisión, para el desarrollo del módulo de recomendaciones. En el desarrollo del prototipo se utilizaron herramientas de código libre.

En el presente trabajo se expone una estructura de seis capítulos. En el capítulo I se realiza la descripción de la situación de la problemática, en donde se define y formula el problema, además de los objetivos para poder darle solución. Se explica la justificación de la investigación, su viabilidad y el alcance y limitaciones. En el capítulo II se presenta el marco teórico de la investigación, con los antecedentes y bases teóricas. En el capítulo III se expone la metodología que se va usar para el desarrollo del proyecto. En el capítulo IV se encuentra enfocado en el desarrollo del software, desde la fase de iniciación en donde se mapea los procesos actuales y elaboración del Product Backlog, hasta la fase de lanzamiento en donde se elabora el acta de conformidad del proyecto. En el capítulo V se muestra los resultados obtenidos del desarrollo del sistema en relación al cumplimiento de los objetivos establecidos. En el capítulo VI se realiza una interpretación y un análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación.

Finalmente, se concluye que, utilizando un cuestionario para los pacientes al momento de realizar su cita, se puede identificar los requerimientos de atenciones por prioridades. Además, utilizando el algoritmo de árbol de

decisiones se logra una mejor predicción para identificar a los pacientes que presenten alguna dolencia y necesiten regresar al centro quiropráctico.

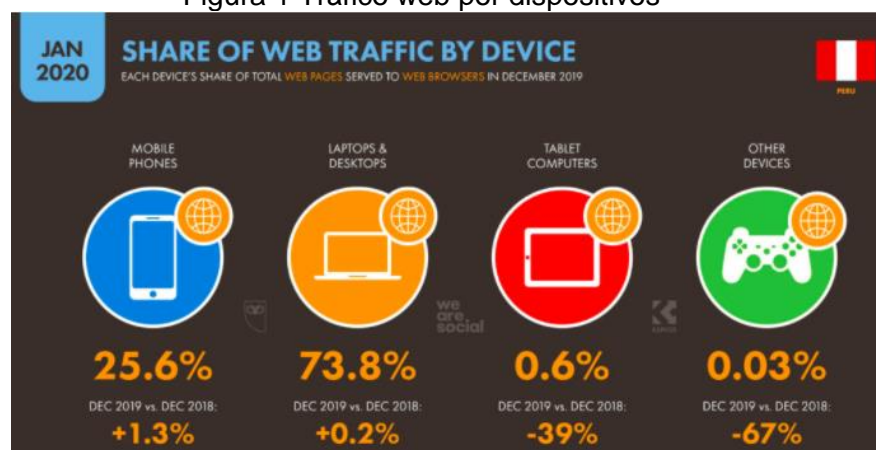
CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

Actualmente en el Perú las personas se ven más obligadas a utilizar los dispositivos móviles, laptops y desktops, ya que el uso de estos dispositivos posibilita tener acceso a una gran diversidad de información. Como se muestra en la siguiente figura 1, el 99% de personas que navegan en internet lo hacen a través de estos dispositivos.

Figura 1 Tráfico web por dispositivos



Fuente: Wearesocial, 2020

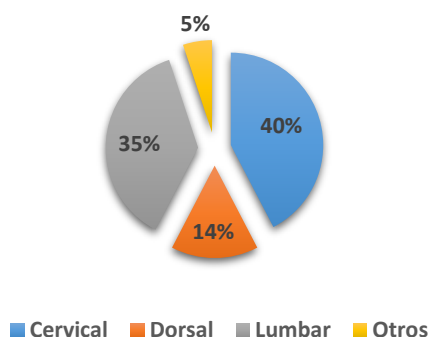
Esto trae como consecuencia permanecer más tiempo sentado, ya sea por el teletrabajo o por usar una computadora para realizar juegos online o streaming, además en muchas ocasiones las personas optan una mala posición al momento de hacer uso de los dispositivos móviles ya que no son conscientes de que deben tener una buena postura al momento de manipular dichos dispositivos, según la Dra. Pilar Cuya Martínez del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en entrevista concedida al programa Salud de RPP (2015). Asimismo, el Instituto Nacional de Salud (2019) sostuvo que más del 50% de la población peruana que labora en oficina manifiestan problemas de postura lo que ocasiona dolores de espalda, de cuello, cansancio físico y entre otros males.

Paredes (2019) indica que EsSalud otorgó cerca de millón y medio de certificados de incapacidad temporal o descansos médicos a empleados por diferentes enfermedades, en donde las más comunes que indican los médicos son cuatro, los cuales son rinofaringitis o gripe común, la lumbalgia, las enfermedades diarreicas agudas y del tracto urinario.

Gardinalli (2016) en su estudio realizado demuestra que más del 89% sufren problemas en la columna vertebral debido al manejo excesivo de dispositivos móviles o por malas posturas al usar la computadora, ver figura 2, y sólo el 6% no presentan ningún tipo de dolor.

Figura 2: Distribución por tipo de dolor

Distribución x Tipo de dolor



Elaborado por: el autor

Pacheco (2018) manifiesta que el 85% de los centros de salud corresponden al Estado y que el 15% son privados, en donde los centros de salud que pertenecen al Estado realizan su servicio de atención por orden de llegada. Esto genera que gran parte de los pacientes tengan que esperar en vano para ser atendidos.

Susalud (2018) indica que el tiempo promedio de un paciente para tomar alguna atención médica en un establecimiento del estado es de 101 minutos, en donde el principal problema es la demora de atención.

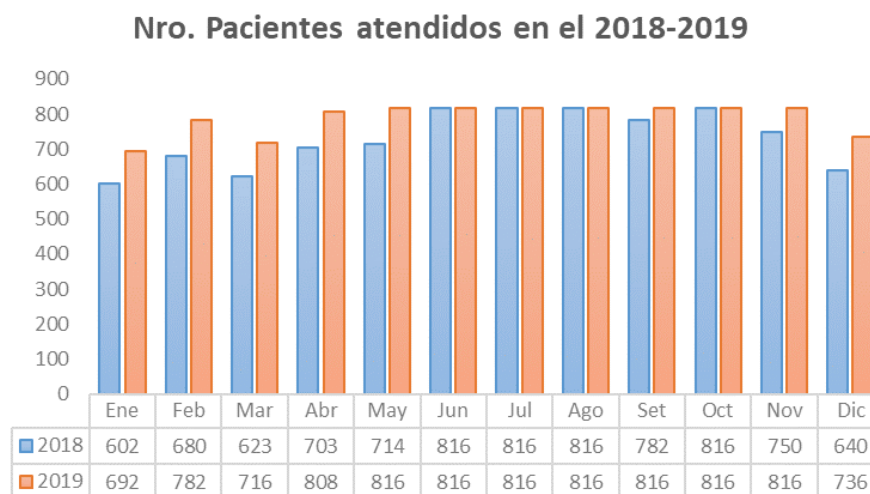
Pinado (2015) indica que, debido al desarrollo tecnológico la gran mayoría de las cosas que se usa diariamente son colocadas en las palmas de las manos, donde se permanece muchas horas inactivos, teniendo posiciones incorrectas que con el transcurso de los años se manifiestan desde un simple dolor centralizado hasta una dolencia crónica que expone a la columna vertebral, donde la mayoría de veces la consecuencia puede ser invalidante.

Todo esto implica que las personas presenten problemas en la columna vertebral lo que implica que tengan que hacerse algún tipo de tratamiento para evitar mayores complicaciones, por lo que comienzan acudir a los Centros Quiroprácticos. Por lo que es recomendable que dichos centros cuenten con un sistema de gestión de atención de sus pacientes, pero existen algunos centros que aún no cuentan con dicho sistema.

El Centro Quiropráctico "Leo" es un claro ejemplo, ya que tiene un aumento del 15% de pacientes con respecto al año anterior (ver figura 3) lo que genera que los recursos del centro se vayan reduciendo año tras año, ya que su capacidad máxima de atención promedio es de 816 pacientes al mes. De los pacientes atendidos el 70% son hombres y el 30% son mujeres, los cuales están agrupados por rangos de edades según la figura 4 y los tratamientos brindados se distribuye según la figura 5. Además, el 60% de los pacientes que se atienden en un mes corresponden a pacientes

regulares y el 40% a pacientes nuevos. En donde el 96% de los pacientes completan su tratamiento.

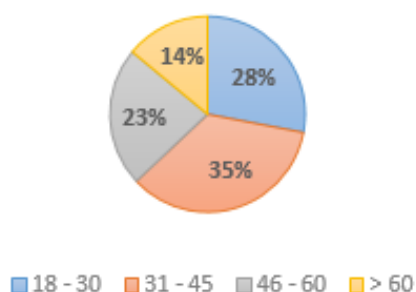
Figura 3: Nro de pacientes atendidos en el 2018-2019



Elaborado por: el autor

Figura 4: Distribución de pacientes por edades

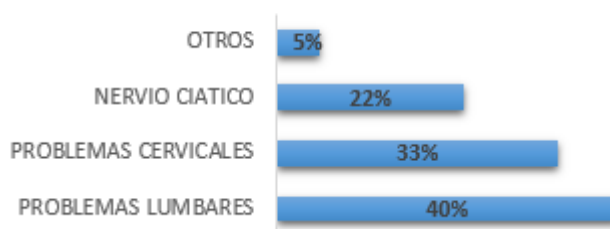
Distribución x Edad



Elaborado por: el autor

Figura 5: Distribución de pacientes por tratamientos

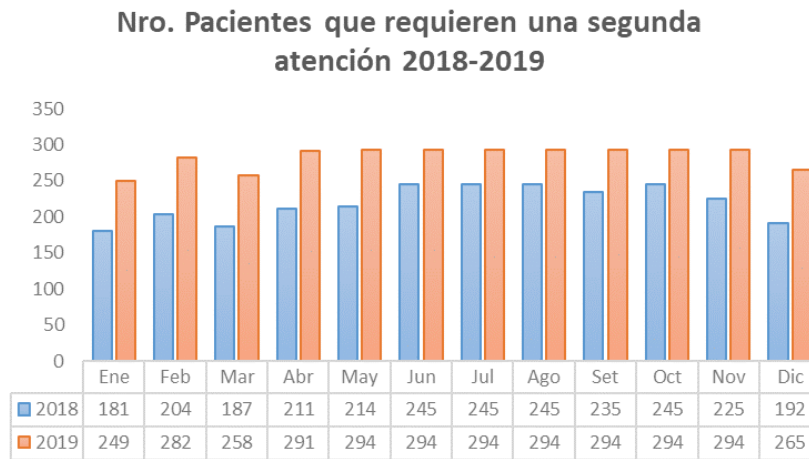
Distribución x Tratamiento



Elaborado por: el autor

Los pacientes que regresan al Centro Quiropráctico para una segunda atención se detalla en la figura 6:

Figura 6: Nro. Pacientes que requieren una segunda atención



Elaborado por: el autor

A continuación, se presenta la tabla 1 en donde se compara el ingreso de los años del 2018 y 2019 con el ingreso si se hubiera atendido a los pacientes que retornaron para poder calcular la pérdida de oportunidad debido a la incapacidad de atención.

Tabla 1: Pérdida de Oportunidad

Año	Ingreso	Ingreso si se hubiera atendido a los pacientes que retornaron	Pérdida de Ingresos
2018	S/290,964	S/307,402	S/16,438
2019	S/341,153	S/370,083	S/28,930

Elaborado por: el autor

Además, el Centro Quiropráctico “Leo” carece uso de Tecnologías de Información para la optimización de los siguientes procesos:

En el proceso de programación de pacientes, el paciente tiene que ir de manera presencial al centro donde tiene que esperar un promedio 10 minutos sólo para ser llamado por el personal de admisión.

Cuando es atendido por dicho personal, demora un promedio de 23 minutos más donde se registra sus datos en un formulario impreso y se busca su historia clínica en caso ya se haya atendido anteriormente, caso contrario se crea de historia clínica, luego revisa la disponibilidad de la fecha que solicita el paciente y si está libre lo agenda y procede a realizar el cobro, si es que el paciente requiere ser atendido por urgencia el personal de admisión lo programa de manera inmediata para que el quiropráctico lo atienda y comienza a re agendar de manera manual al paciente afectado por el cambio de horario.

Para el proceso de atención, cuando llega su turno de ser atendido el personal de admisión valida la reserva en su cuaderno y procede a buscar su historia clínica lo cual genera que el paciente tenga que esperar un promedio de 12 minutos. Luego el paciente se dirige con su historia clínica al quiropráctico quien le hace una evaluación y le manda a realizar unos exámenes para identificar el problema, en caso el paciente ya tenga sus resultados el quiropráctico lo analiza y le indica qué tratamiento se realizará y el número de sesiones, si el paciente ya cuenta con un cronograma el quiropráctico le comienza a realizar el tratamiento correspondiente. Una vez atendido el paciente por el quiropráctico tiene que esperar unos 10 minutos más para que el personal de admisión termine de atender a otros pacientes para luego generar su cronograma de atención, si es que ya tiene un cronograma sólo tendrá que firmar su asistencia.

Además, el personal de admisión suele confundirse al momento de brindar información a los pacientes en su cronograma como en los horarios disponibles.

1.2 Definición del problema

Debido a la demora en la programación y atención, el 10% de pacientes se retiran, el 4% comienza a quejarse de que el servicio brindado es muy ineficiente. Además, el aumento de la demanda de pacientes hace que se reduzca la capacidad de atención y al no tener información sobre

el regreso de pacientes atendidos anteriormente se pierde la oportunidad de atenderlos adecuadamente ocasionando pérdida de ingresos.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema Principal

¿Cómo se puede mejorar el proceso de gestión de atención del Centro Quiropráctico “Leo” además de predecir la necesidad de regreso de los pacientes antiguos, que ya han sido dados de alta, para una atención oportuna y evitar la pérdida de ingresos?

1.3.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cómo reducir el tiempo de programación de atención de los pacientes?
- b) ¿Cómo mejoramos la información de las citas programadas a los pacientes?
- c) ¿Cómo predecir la demanda de los pacientes atendidos anteriormente y que necesiten regresar después de un determinado tiempo?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo General

Crear un sistema web para mejorar la capacidad de servicios personalizados, seguimiento al tratamiento, reducir el tiempo y costo de traslado del paciente para programar una cita además de predecir la necesidad de regreso de los pacientes antiguos optimizando el proceso de gestión de atención del Centro Quiropráctico “Leo”.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar los requerimientos de atenciones por prioridad con la finalidad de reducir el tiempo que toma reservar una cita, atenderse y generar un cronograma eficiente de tratamientos.
- b) Diseñar e implementar una Base de Datos de pacientes, historias y características de dolores musculares, citas y re-programaciones.

- c) Desarrollar un sistema de gestión de atención de pacientes y un modelo predictivo utilizando herramientas de Machine Learning para determinar la demanda de los pacientes antiguos que requieren regresar después de un determinado tiempo.

1.5 Justificación de la Investigación

1.5.1 Importancia de la investigación

Esta investigación adquiere importancia debido a que contribuye con el centro en identificar y recomendar a aquellos pacientes que tengan la necesidad de retornar por algún tratamiento. Es decir, el sistema pronostica la fecha de retorno de determinado número de pacientes según su dolencia, lo que permite que el centro pueda gestionar a tiempo los recursos necesarios para atender la demanda pronosticada. Además, se realiza la optimización del proceso de programación de pacientes y el proceso de atención.

De esta forma la investigación propone utilizar las herramientas de Machine Learning para recomendar al Centro Quiropráctico “Leo” qué pacientes retornarán para algún tratamiento. Además, en base a la información levantada en las reuniones con el Product Owner, se decidió migrar de forma manual la información de los pacientes e historias con las que contaba el centro.

1.5.2 Aporte

El aporte principal del proyecto es elaborar un sistema web para el Centro Quiropráctico “Leo”, este sistema busca: reducir el tiempo y costo de traslado de un paciente para programar personalmente su cita; disminuir el tiempo de atención por paciente; identificar los requerimientos de atenciones, prioridades y reprogramaciones; gestionar los recursos del centro de una manera más ordenada y eficiente; dotar al personal del centro de las herramientas necesarias para que realice un mejor control de admisión de pacientes, una mejor administración y seguimiento de citas, entre otros; y, proveer de fuente de información actualizada, oportuna y veraz

sobre la demanda del centro para la toma de decisiones a nivel de gerencia general.

Así mismo, en el desarrollo del sistema se utilizan técnicas de Machine Learning que en base al aprendizaje supervisado y utilizando el algoritmo de árbol de decisiones se toma la base de datos de los pacientes junto con la base de historias clínicas para realizar las recomendaciones.

1.6 Viabilidad de la Investigación

1.6.1 Viabilidad operativa

Para asegurar la usabilidad del sistema por los usuarios del Centro Quiropráctico “Leo”, se toma en cuenta lo siguiente.

- a) Existen roles ya definidos que se asignaron según el requerimiento del proyecto. Ver tabla 3.
- b) El producto se entrega con su manual de usuario.
- c) La capacitación al personal de cómo usar el aplicativo es fundamental.

Además, se presenta una tabla de criterios de aceptación, obtenida de consultas al cliente, en ella se muestra una respuesta positiva sobre el sistema y el aseguramiento de su operación. Ver tabla 2.

Tabla 2: Criterios de aceptación

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	SI	NO
¿El sistema es necesario?	X	
¿Los usuarios utilizarán el sistema?	X	
¿El dueño del producto participó en el desarrollo del proyecto?	X	
¿El sistema presentará una interfaz amigable?	X	
¿El sistema reducirá el tiempo de realización de los procedimientos?	X	
¿El sistema incrementará la productividad de los usuarios?	X	
¿Existe recurso humano apto para operarlo?	X	

Elaborado por: el autor

Tabla 3: Viabilidad Operativa

ROL	NOMBRE	FUNCIÓN	PARTICIPACIÓN
Product Owner	Leonel Cruz	Encargado de mostrar los requerimientos a desarrollar	100%
Scrum Master	Manuel Anaya	Encargo de priorizar el product backlog y resolver los bloqueantes que afecten al desarrollo del sprint	100%
Scrum Team	Manuel Anaya	Analista: planificar las actividades del trabajo y diseño del sistema. Desarrollador: elaboración del producto	100%
	Leonel Cruz	Tester de calidad	100%

Elaborado por: el autor

1.6.2 Viabilidad técnica

Para el desarrollo del proyecto, desde el punto de vista técnico, se requieren recursos tecnológicos necesarios para el adecuado desarrollo y éxito del proyecto, además se considera la capacitación del personal como fundamental para la viabilidad operativa del proyecto. Los recursos se pueden visualizar en la tabla 4.

Tabla 4: Herramientas Técnicas

Tipo	Unidad	Material	Descripción
Hardware	1	Laptop	HP ProBook 440 G6, 14" HD, Intel Core I7-8565U 1.80GHZ, 8GB DDR4, 1TB HDD, Video Intel UHD Graphics 620
	1	Conexión a Internet	20 Mbps
Software	1	Windows 10	Sistema Operativo
	1	FileZilla	Permite la transferencia de archivos FTP
	1	Putty	Herramienta para acceder por SSH
	1	Bizagi Process Modeler	Herramienta para el modelado de procesos.
	1	Archi	Herramienta para realizar modelos de arquitectura
	1	MS Project	Permite realizar el cronogramas de las tareas
	1	MS Visio	Permite hacer diagramas de red
	1	Java	Lenguaje de programación
	1	Spring Tool Suite	IDE de desarrollo para la programación en Java
1	Spring Boot	Framework encargado de generar aplicaciones y servicios web en Java	

	1	Anaconda Navigator	Sistema de gestión de paquetes para Machine Learning en Python
	1	Jupyter	IDE de desarrollo para la programación en Python
	1	Flask	Framework para desarrollar servicios web de tipo rest en Python
	1	MySql WorkBench 8	Herramienta para diseñar y desarrollar base de datos
Hosting Jelastic	1	Ngnix	Balanceador de carga para los servidores web
	1	Apache Tomcat 9	Servidor de aplicaciones basadas en Java
	1	Apache Python 3.0	Servidor de aplicaciones basado en Python
	1	MySQL	Gestor de base de datos

Elaborado por: el autor

1.6.3 Viabilidad económica

Para determinar el costo del proyecto, se estimó una duración de 3 meses, los costos asignados se muestran en la tabla 5. Cabe mencionar que las herramientas de software utilizados son open source, por lo tanto, no se genera ningún costo adicional al proyecto.

Tabla 5: Viabilidad Económica

Recurso	Unidad	Tiempo(mes)	Costo Mensual	Total
Hardware				
Laptop	1	3	S/200.00	S/600.00
Internet	1	3	S/60.00	S/180.00
Subtotal Hardware				S/780.00
Software				
Windows	1	3	S/74.00	S/222.00
MS Project 2019	1	3	S/77.00	S/231.00
MS Visio 2019	1	3	S/83.00	S/249.00
Open Source	11	3	S/0.00	S/0.00
Subtotal Software				S/702.00
Hosting				
Cuenta de Jelastic	1	3	S/405.00	S/1,215.00
Subtotal Hosting				S/1,215.00
Recursos Humanos				
Dueño del Producto QA - QC	1	3	S/2,000.00	S/6,000.00
Coordinador del Proyecto Analista - Desarrollador	1	3	S/2,000.00	S/6,000.00

Subtotal Recursos Humanos				S/12,000.00
Otros Servicios				
Luz	1	3	S/70.00	S/210.00
Subtotal Otros servicios				S/210.00
Subtotal				S/14,907.00
10% de Imprevistos				S/1,490.70
Costo Total del Proyecto				S/16,397.70

Elaborado por: el autor

A continuación, se realizó el análisis costo/beneficio del proyecto con los ingresos netos si se utiliza el sistema. Ver tabla 6.

Tabla 6:Flujo de Caja

DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN (S/.)	AÑO 1 (S/.)	AÑO 2 (S/.)	AÑO 3 (S/.)
INGRESOS	S/0	S/56,800	S/90,000	S/100,000
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	S/16,398	S/0	S/0	S/0
COSTO DE MANTENIMIENTO	S/0	-S/3,000	-S/3,000	-S/3,000
COSTO DE OPERACIÓN	S/0	-S/2,000	-S/2,000	-S/2,000
FLUJO ECONÓMICO	S/16,398	S/51,800	S/85,000	S/95,000

Elaborado por: el autor

Inversión Inicial: S/. 16,398

Tasa Anual: 10%

VAN: S/. 205,111

TIR: 357%

Del flujo de caja y con el cálculo del VAN y el TIR se observó que el VAN es positivo, por lo que el proyecto es viable y sí se puede llevar a cabo.

1.7 Alcance y limitaciones

1.7.1 Alcance

- a) El proyecto se desarrolla para el Centro Quiropráctico “Leo”.
- b) El proyecto es un sistema web, en donde los pacientes puedan gestionar su cita sin la necesidad de ir presencialmente al centro, además podrán realizar reprogramaciones y cancelaciones 24 horas antes de su cita.
- c) Se busca tener un mejor control de las citas, así como el manejo digitalizado de las historias clínicas.
- d) El sistema usa Machine Learning para pronosticar el retorno de los pacientes antiguos que ya fueron dados de alta y que volverán a presentar dichos síntomas en un determinado tiempo.
- e) El modelo de predicción que se utiliza es la técnica de árbol de decisión.
- f) El producto de la investigación es un prototipo de software.
- g) El proyecto está orientado hacia una plataforma Web Responsive, permitiendo el uso en PC's y dispositivos móviles.

1.7.2 Limitaciones

- a) Los horarios de las reuniones o consultas son establecidos por el dueño del producto para el desarrollo del proyecto.
- b) Las herramientas que se utilizaron a nivel de software fueron de código libre en sus versiones más estables.
- c) Toda la información es manual y solo es accesible en forma parcial por la emergencia sanitaria, además de las leyes de protección de datos personales.
- d) Para el análisis de variables de predicción del retorno de pacientes se usa información sobre características de hábitos brindados por el Centro Quiropráctico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Urrutia Matheus (2017), en su trabajo de investigación tuvo como objetivo cumplir una necesidad que optimice los procesos dentro del mismo hospital León Becerra y a la vez aumente la calidad del servicio al cliente. El problema es que existía un gran número de pacientes que eran atendidos de una manera pésima en el hospital debido a sus procesos manuales para agendamiento de citas, esto lleva a que el tiempo de espera para poder ser registrado y reservar una cita médica, tiempo de atención en caja y tiempo de espera hasta ser atendido sea muy extenso. Gracias al uso de las tecnologías de información y comunicación se logró desarrollar un aplicativo web apto para registrar, agendar y programar las citas médicas de consulta externa a los pacientes, reduciendo el tiempo de espera.

García Gazabón (2014), mejoró la atención brindada a los pacientes en urgencias pediátricas. El problema era la mala clasificación que se hace debido al personal incapacitado, la mala asignación de recursos y desmotivación laboral. Aplicando las herramientas de Machine Learning, se desarrolló un modelo de clasificación de pacientes en términos

del nivel asistencial requerido en una urgencia pediátrica con área de cuidados mínimos. De esta investigación, se aplicó en el proyecto el uso de las herramientas de Machine Learning para las recomendaciones de pacientes.

Aguilera Dagnino (2013), tuvo como objetivo facilitar el proceso de asignación, cancelación y cumplimiento de citas médicas tanto para médicos como para pacientes, evitando largas colas en consultorios y esperas en la línea telefónica. El problema que existió es que todos los procesos que manejaba el hospital eran manuales y eso generaba grandes colas y malestar en los pacientes. Se aplicó la metodología XP y se logró desarrollar un sistema que automatizó los procesos en el hospital y redujo las largas colas que se formaban en este.

Esteban Moreno (2011), tuvo como objetivo brindar información de planificación de tratamientos y precaución específica para la espalda y fomentar aptitudes y costumbres de vida saludables en la población. El problema era que en la web existía una fuente de datos sumamente dinámica, desordenada en diversos formatos y presentan información repetitiva que no aporta ningún valor para el cuidado de la espalda ni ningún tratamiento para preveer una lumbalgia. Gracias a las tecnologías de la información y las comunicaciones se desarrolló un sistema web donde se recomendaba a los pacientes información segura y tratamientos de fisioterapia para la espalda desde la comodidad de su hogar, además de brindar un programa para la precaución de lumbalgias mediante la web. Lo que se aplicó en el proyecto fue elaborar las recomendaciones en base a algunas variables, como es la base de pacientes y de historias de pacientes.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Trillo (2019) redujo el tiempo y esfuerzo del personal en el registro de los datos de las personas quienes deseen ser atendidas. El problema en ese entonces era que todas las informaciones de los pacientes eran registradas de forma manual en hojas y las cuales eran

archivadas en repositorios, donde podían ser extraviadas, otro punto de dolor es el control de citas médicas en donde el personal del hospital buscaba la historia clínica del paciente, la cual está en hojas, y tiende a no estar actualizado y en otras oportunidades las hojas se encuentran dañadas (rotas), además de no tener toda la información actualizada de los doctores, especialidades y sus horarios, todo esto genera bastante incomodidad al momento de querer realizar una cita médica. Basándose en la metodología RUP, se logró como resultado la implementación del sistema informático web para el registro de citas médicas, lo cual permitió contar con toda la información a tiempo real y permitió al público en general poder realizar una cita médica desde la comodidad de su hogar. Lo que se aplicó en el proyecto fue el uso de una metodología ágil para la elaboración del sistema.

Yupanqui Zambrano (2019), el problema que planteó era definir a través de un sistema el perfil de un asociado para determinar la probabilidad de cumplimiento de pago. Utilizando la metodología Kanban, y usando el algoritmo de árbol de decisión se logró desarrollar el sistema identificando a los perfiles de los asociados.

Montalvo Luján (2019), planteó mejorar la calidad de vida de los pacientes adultos mayores, brindando información de medicamentos y soluciones particulares, según estado del paciente acortando el tiempo de búsqueda del medicamento. El problema identificado fue que cada vez que aumentaban las cantidades de medicamentos para los pacientes, se genera un crecimiento de posibilidades de sufrir interacciones medicamentosas. Basándose en la metodología XP, se desarrolló un sistema de recomendación de medicamentos que mejoró el procedimiento médico del paciente, este sistema se basó en algoritmos evolutivos para mejorar la búsqueda de los medicamentos que se le podían ofrecer a un adulto mayor, utilizando el modelo computacional del paciente, que reduzca la escases de síntomas y efectos secundarios. Lo que se utilizó en el proyecto fueron las técnicas de aprendizaje supervisado para la recomendación de pacientes.

Altamirano (2018), mejoró la calidad de atención que se brinda en el nosocomio, optimizando sus procesos de atención al paciente y automatizando sus procesos. El problema que existió era que los pacientes no realizaban una cita previa para atenderse, solo llegaban y formaban una cola para ser atendidos por orden. Esto originaba que se formen largas colas y pierdan su tiempo lo que podía ocasionar que se postergue sus citas. Aplicando la metodología RUP, se desarrolló un sistema basado en el modelo Red Neuronal Artificial, que interpreta la información ingresada por el usuario y determina cuál es el resultado previsto que requiere el mismo. Lo que se aplicó fue el beneficio de utilizar herramientas de Machine Learning para realizar recomendaciones.

Uriol & Villalobos (2016), plantearon mejorar los siguientes aspectos: control de las historias clínicas, asignación de horarios de médicos, reserva de citas, generación de recibos y reportes que permitan tomar decisiones oportunas a la dirección general. El problema que existía era en la atención médica por la ubicación y traslado de las historias, ya que la enfermera registra las citas y las historias clínicas en una hoja para que un personal las recoja y la lleve a otra área de archivos, luego un auxiliar tiene la tarea de buscar dichos documentos y llevarlos por fecha a cada consultorio. De esta forma la ubicación de las historias clínicas era compleja, e incluso resultaba muy fácil que se extravíen. Aplicando la metodología RUP, se implementó un sistema web con el fin de agilizar la documentación necesaria de tal manera que se logró un servicio de atención médica más eficaz para el paciente.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Tipo de tratamientos

Cada paciente tiene diferentes dolores en la columna vertebral, en donde el Centro Quiropráctico “Leo” maneja diversos tratamientos para dichos dolores de los cuales los más demandados son el tratamiento lumbar y cervical.

2.2.1.1 Tratamiento Lumbar

Para el tratamiento lumbar se clasifica en 3 tipos de niveles, ver tabla 7:

Tabla 7: Tipo de tratamiento Lumbar

Nivel de Lumbago	Tiempo de Duración	Tratamiento	Breve descripción
Agudo	Máximo 4 semanas	Masajes	El quiropráctico le frota la espalda por medio de fricciones y movimientos, mitigando el dolor
Subagudo	Entre 4 y 12 semanas		
Crónico	Mayor a 12 semanas	Manipulación de la columna	El quiropráctico utiliza sus manos o un instrumento para emplear presión en la espalda y enmendar la columna vertebral
		Relajación progresiva	Tipo de terapia en el que se van tensando y aflojando sectores específicos de músculos hasta que todos estén relajados

Elaborado por: el autor

2.2.1.2 Tratamiento Cervical

En este tratamiento primero se realiza una prueba completa en la zona cervical y se aplica ajustes vertebrales muy específicos para suprimir la presión sobre los nervios pinzados que están provocando el dolor. Además, se le suma técnicas de estiramiento y relajación muscular.

2.2.2 Sistema de programaciones de citas

Según Aguilera (2013) un sistema de programación de citas médicas permite agilizar los procesos de asignación, cancelación y cumplimiento de citas beneficiando a los médicos y a los pacientes, precavando la aglomeración de los pacientes en los centros médicos y evitando esperas en la atención de las líneas telefónicas.

En la actualidad es fundamental implementar sistemas informáticos en los centros de salud, puesto que se tienen grandes cantidades de información de los pacientes en documentos impresos.

Además, dichos sistemas deben manejar altos estándares de seguridad debido a que la información es confidencial y sensible.

2.2.3 Predicción clínica del dolor lumbar inespecífico ocupacional

Según Tolosa-Romero-Mora (2012) explica que se puede determinar el dolor lumbar de manera temprana, gracias a la predicción clínica que se considera una estrategia para determinar el curso del dolor lumbar y permite determinar las características que aumentarán el riesgo de cronicidad en trabajadores con esta condición de salud. De esta manera se puede hacer un pronóstico e intervención del dolor lumbar.

2.2.4 Protocolo de bioseguridad

Debido a la coyuntura que se está viviendo por el nuevo Coronavirus COVID-19, es necesario adoptar nuevas medidas de bioseguridad en las actividades correspondiente al sector salud con el objetivo de disminuir el riesgo de contagio del virus entre las personas mientras estos se están atendiendo. Las recomendaciones básicas de la OMS (2020) son:

- Tener al menos 1 metro de distancia entre las personas.
- Hacer uso de la mascarilla como parte normal de la interacción entre personas.
- Lavarse de manera periódica y cuidadosamente las manos con un gel hidroalcohólico o con agua y jabón.
- Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca.
- Al toser o estornudar cubrirse la boca y la nariz con el codo flexionado o con un pañuelo.
- Limpiar y desinfectar frecuentemente las superficies.

Figura 7: Medidas para reducir el contagio del covid-19



Fuente: Kindelán, 2020

2.2.5 Sistemas de recomendación

Los sistemas de recomendación son sistemas inteligentes que brindan a los usuarios una variedad de sugerencias personalizadas sobre un determinado tipo de elementos, Moya (2013). El flujo de un sistema de recomendaciones se basa en 2 fuentes que son la de los usuarios y su información histórica vinculada con el tema a tratar, con estas 2 fuentes y el uso de algoritmos de clasificación el sistema obtiene una conclusión y ofrece las recomendaciones, como se ve en la figura 8.

Figura 8: Flujo de un sistema de recomendación



Elaborado por: el autor

Actualmente, los sistemas de recomendaciones han aumentado debido a la gran cantidad de información que se aloja en internet, donde dichos sistemas ofrecen varias opciones de temas a los usuarios, previamente habiendo realizado un análisis de sus perfiles para así predecir temas de su interés. Estos sistemas simulan ser una

persona que conocen muy bien al usuario en donde le recomiendan cosas que son interesantes para el usuario.

Normalmente, se hace uso de sistemas de recomendaciones en la vida cotidiana, un claro ejemplo es Spotify en donde sí se ingresa y se escoge una canción, se mostrará una serie de canciones relacionadas por el artista, por el género de la canción, así como no volver a mostrar las canciones que han sido salteadas Ibañez(2019). Su motor de recomendación, según Nacho (2018), está basado en 3 estrategias:

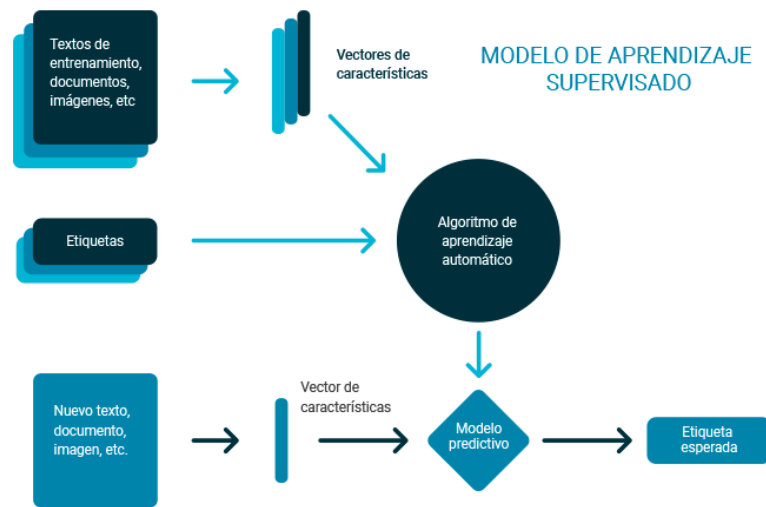
- a) Modelo de filtrado colaborativo; analizan la conducta de los usuarios en forma individual como global.
- b) Modelo de procesamiento del lenguaje natural; estudian la información en la red que tenga que ver con un grupo o canción.
- c) Modelo de audios; estudian las pistas de audio en bruto.

2.2.6 Machine Learning

Según Hurwitz & Kirsch(2018), es un tipo de inteligencia artificial que concede a un sistema aprender de los datos en vez de aprender por la programación explícita. Se requieren técnicas de aprendizaje para mejorar la precisión de los modelos predictivos, el aprendizaje a utilizar en el proyecto es:

Aprendizaje supervisado: usualmente inicia con un grupo establecido de datos y un cierto conocimiento de cómo se orden esos datos. Este aprendizaje está orientado a buscar patrones en los datos que se puedan emplear a un proceso de análisis.

Figura 9: Diagrama de flujo de aprendizaje supervisado

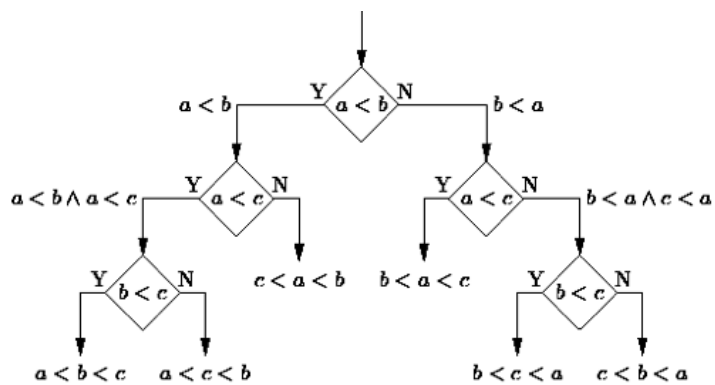


Fuente: Luna, 2018

2.2.7 Árbol de Decisión

Según Uvidia, Cisneros, Méndez, & Villa (2018), son estructuras de forma de árbol que representan conjunto de decisiones. Estas decisiones originan unos patrones para la agrupación de un conjunto de datos, las cuales expresan la conducta de una variable con respecto a otras, con la finalidad que se puedan interpretar en reglas de negocio.

Figura 10: Diagrama de árbol de decisión

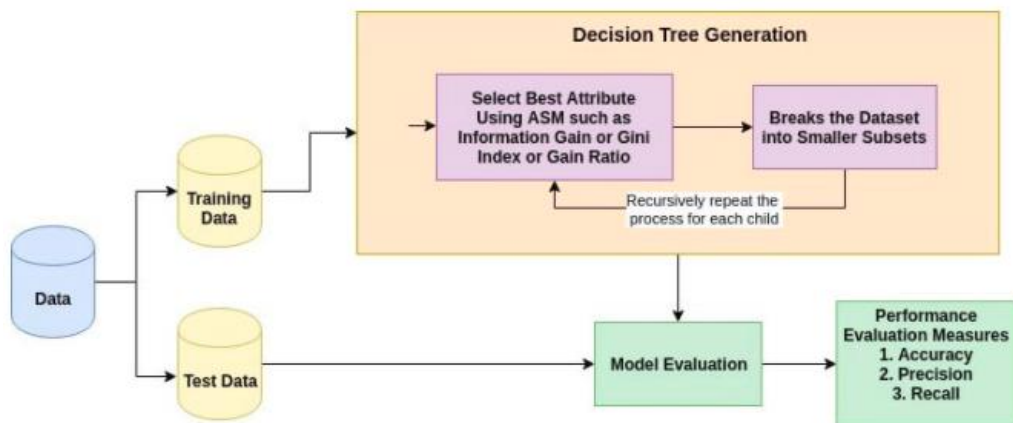


Fuente: Raona, 2017

La idea básica de cómo funciona un algoritmo de árbol de decisión es:

- a) Elige el mejor atributo empleando medidas de selección de atributos para segmentarlos.
- b) Convierte ese atributo en un nodo de decisión y separa el grupo de datos en subgrupos más pequeños.

Figura 11: Función del árbol de decisión



Fuente: Sitiobigdata, 2019

2.2.8 Librerías para el árbol de decisión

Las librerías de Python son:

- a) Pandas: es muy requerido para la utilización y análisis de estructuras de datos. Además, permite leer archivos CVS. Según, aprendeconalf (2020).
- b) Numpy: librería para el cálculo numérico y el análisis de datos. Según, aprendeconalf (2020).
- c) Sklearn: es una librería con una gran cantidad de algoritmos de aprendizaje supervisado y no supervisado. Según, aprendeIA (2020).
- d) Matplotlib: es una librería de trazado que se usa para gráficos 2D. Según, aprendeIA (2020).
- e) PyDotPlus: esta librería ayuda a la visualización de los árboles de decisiones. Según, Rodriguez (2018).

- f) Seaborn: esta librería permite generar fácilmente elegantes gráficos. Está basada en matplotlib y proporciona una interfaz de alto nivel que es fácil de entender. Según, Rodriguez (2018)

2.3 Definición de términos básicos

Algoritmo: constituye una lista completa de los pasos y una descripción de los datos que son necesarios para resolver un determinado problema en el ámbito de un método, según Flores & Bertolotti (2007).

Equipo de admisión: es el personal encargado de registrar al paciente, reservar y llevar un control de las citas de los pacientes.

INS: Siglas de Instituto Nacional de Salud, según la misma INS(2020).

MINSA: Siglas de Ministerio de Salud del Perú, según Huari & Calderón (2013).

OMS: Siglas de Organización Mundial de la Salud, según OMS (2020).

Paciente: Para Perez (2016) es una persona que padece algún tipo de dolor o malestar, por lo que precisa recibir servicios de algún médico o profesional de la salud. Y, a partir de esto, debe llevar adelante una serie de recomendaciones que le sugiera el especialista, como un examen, algún tratamiento o una intervención.

Quiropráctica: Para Gardey(2013) se refiere a una clase de tratamiento médico orientado a dolores de los músculos o de los huesos a través de masajes en la región afectada.

Streaming: Para Avila (2019) es una tecnología que permite ver una señal de audio o video directamente desde internet en una página o aplicación móvil sin descargarlo completamente al dispositivo para reproducirlo. Lo visualizamos a medida que va descargando al PC, Tableta o Smartphone.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

A continuación, se muestra un cuadro comparativo en donde se definen algunos atributos que ayudan a elegir entre un método tradicional o un método ágil. En donde se optó por trabajar con una metodología ágil ya que se adecuaba más al proyecto. Ver tabla 8.

Tabla 8: Comparación de metodología tradicional con ágil

Criterios	Tradicional	Ágil
Adaptación al cambio	Cierta resistencia al cambio	Preparados para cambios durante el proyecto
Desarrollo del proyecto	Modelo de desarrollo en cascada	Entregas incrementales e integración continua
Participación del Cliente	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones en determinadas etapas del proceso	El cliente es parte del equipo de desarrollo
Equipo de trabajo	Grupos grandes y posiblemente distribuidos trabajando en diferentes tareas	Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio
Cantidad de artefactos	Más artefactos	Pocos artefactos
Cantidad de roles	Más roles	Pocos roles
Arquitectura del Software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos	Menos énfasis en la arquitectura del software

Fuente: Orjuela & Rojas, 2008, Elaboración Propia

Existen varias metodologías ágiles y para decidir cuál usar se elabora la tabla 9 con las metodologías más usadas para el desarrollo de software, en donde se elige a la metodología Scrum, debido a que maneja una menor cantidad de roles y se realizan reuniones diarias para una mejor revisión

Tabla 9: Comparativo de metodologías ágiles

METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE			
CRITERIOS	SCRUM	UAP	XP
Roles	3 roles	12 roles	7 roles
FrameWork	Gestión y desarrollo de software, basado en un proceso iterativo e incremental.	Análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.	Basado en la adaptabilidad, mayor flexibilidad, dinámico y funcional.
Tipo de Revisión	Se realiza una revisión diaria donde se diferencia 3 puntos: 1. Trabajo realizado el día anterior. 2. Trabajo previsto a realizar 3. Cosas que puede realizar o impedimentos.	En cada fase de la metodología se realiza una o más iteraciones, perfeccionando así los objetivos. Si no se termina una fase no se puede continuar.	Se debe integrar como mínimo una vez al día, y realizar las pruebas sobre la totalidad del proceso.
Objetivos	Indicado para proyectos en entornos complejos: - Obtener resultados pronto. - Requisitos cambiantes. - Innovación y competitividad fundamentales.	Orientado a objetos que establece las bases, plantillas y ejemplos para todos los aspectos y fases de desarrollo de software.	Basada en dar prioridad a trabajos con resultado directo. - Satisfacción del cliente. - Trabajo en grupo. - Actuar sobre variables: Coste, tiempo, calidad y alcance.
Tipo de Desarrollo	- Desarrollo simple, que requiere trabajo duro. - Control de forma empírica y adaptable a la evolución del proyecto.	Proceso iterativo incremental por fases: - Inicio. - Elaboración. - Construcción. - Transición.	Liviana y adaptable. Desarrollo por fases: - Planificación del proyecto. - Diseño. - Codificación. - Pruebas.

Elaborado por: el autor

3.1.1 Artefactos de Scrum

Para el desarrollo del proyecto se utilizó los siguientes artefactos:

a) Product Backlog (Pila de Producto)

Se realizó la captura de requerimientos acordados con el dueño del producto para el Centro Quiropráctico "Leo".

Tabla 10: Pila de Producto

ID	NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	PRIORIDAD	SPRINT	DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO
RF-001	Gestionar Perfiles	Permite al usuario de tipo administrador crear un nuevo perfil, actualizar los datos, eliminar el perfil y listar todos los perfiles en el sistema	Media	1	Módulo de Perfiles
RF-002	Gestionar Usuarios	Permite crear un nuevo usuario, actualizar sus datos, eliminar el usuario y listar todos los usuarios en el sistema	Media		Módulo de Usuarios
RF-003	Autenticación de Usuario	Permite ingresar al sistema por medio de un usuario y contraseña	Alta		Módulo de Ingreso

Elaborado por: el autor

b) Historias de Usuario

Se elabora 11 historias de usuario donde se describe de una manera corta y simple los requerimientos del sistema y mostrando los prototipos que se presentó al Centro Quiropráctico “Leo”.

Tabla 11: Historia de Usuario

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador
Nombre de la Historia de Usuario: Gestionar Perfiles	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Baja
Puntos Estimados: 5	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Manuel Anaya y John Sardonás	
Descripción: El administrador podrá registrar, modificar y eliminar los perfiles, podrá listar la relación de los mismos. El registro contiene Nombre, Descripción y Estado(Activo-Inactivo), por último, seleccionar la opción Guardar.	
Observaciones: El usuario deberá estar previamente registrado y debe ingresar su login identificándose con sus credenciales de acceso.	

Elaborado por: el autor

c) Sprint Backlog (Pila del Sprint)

Se detalla una lista de tareas que se desarrolla por cada Sprint, para el proyecto se realizaron 3 sprint.

Tabla 12: Pilas del Sprint

PRIORIDAD	SPRINT 3	
	TAREAS	DIFICULTAD
1	Desarrollar de la historia de usuario del módulo de Historias Clínicas	4
2	Desarrollo del módulo de Historias Clínicas: Gestionar Historias Clínicas	4
3	Realización del plan de pruebas del módulo de Historias Clínicas	3
4	Desarrollar de la historia de usuario del módulo de Recomendaciones	4
5	Desarrollo del módulo de Recomendaciones: Recomendar pacientes	5
6	Realización del plan de pruebas del módulo de Recomendaciones	4
7	Realización del Acta de Reunión	2
8	Reunión de evaluación de resultados	4
9	Realización del Acta de Conformidad	2

Elaborado por: el autor

d) Incremento

Se realizó la recopilación de todos los componentes de la lista del producto finalizados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprint anteriores.

3.1.2 Actividades de Scrum

a) Fase de Iniciación

En esta fase se recopiló información del proceso actual de gestión de atención por medio de reuniones con el usuario del área de admisión del Centro Quiropráctico “Leo”, además se realizó la creación de los roles: Scrum Master, Product Owner y Development Team. Así mismo, se determinó el Product Backlog y el tamaño de cada Sprint. Se detallan a continuación las actividades que se realizaron:

- I. Reglas de negocio y descripción de los procesos de programación de pacientes y atención.
- II. Elaboración del Project Charter.
- III. Creación de roles del proyecto.
- IV. Elaboración del Product Backlog.

b) Fase de Planificación y Estimación

En esta fase se realizaron las 11 historias de usuario que se levantó en la parte de iniciación junto al Producto Owner, estimación de tiempo y cantidad de esfuerzo para la construcción de la lista de pendientes del Sprint (Sprint Backlog). Actividades:

- I. Elaboración del Sprint 1, 2 y 3 con estimación de tiempo.
- II. Elaboración de las 11 Historias de Usuario.

c) Fase de Implementación

En esta fase se ejecutan las tareas del Sprint Backlog para crear los entregables acordados con el Centro Quiropráctico “Leo”, se crea el esquema de la arquitectura de la base de datos, diagrama de base de datos, progreso de los incrementos de cada sprint y se realizó las pruebas de funcionalidad del sistema web. Actividades:

- I. Elaboración de la arquitectura conceptual del sistema.
- II. Elaboración de la arquitectura física del sistema.
- III. Elaboración del modelo de base de datos.
- IV. Informe de Pruebas.

d) Fase de Revisión y Retrospectiva

En esta fase se hace la retrospectiva del sprint para discutir sobre las lecciones aprendidas junto con el centro quiropráctico “Leo”, además el equipo del proyecto muestra el sprint elaborado al propietario del producto, también se hace reuniones con los miembros del equipo donde se debaten los progresos e impedimentos del desarrollo del proyecto. Actividades:

- I. Elaboración del Plan de pruebas.
- II. Elaboración de las Pruebas Unitarias.
- III. Reuniones virtuales.

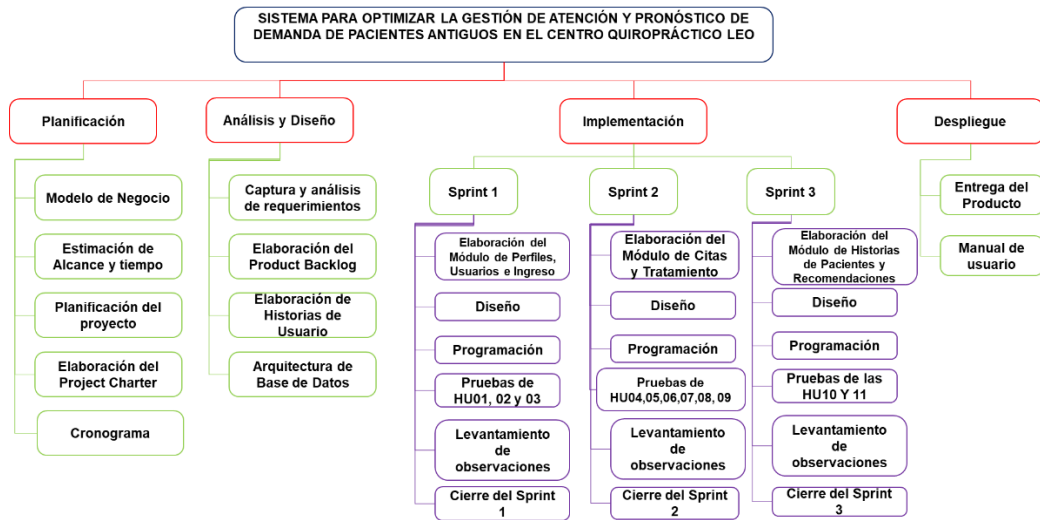
e) Fase de Lanzamiento

Finalmente, en esta fase se documenta la finalización con éxitos del sprint, además se realiza un feedback del proyecto. Actividades:

- I. Acta de validación.
- II. Manual de usuario.

3.1.3 Estructura de Desglose del Trabajo

Figura 12: Estructura de Desglose del Trabajo



Elaborado por: el autor

3.2 Cronograma

Figura 13: Cronograma

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
1	System for recommendation to forecast demand and optimization of the management of attendances in the Centro Quiropráctico Leo	111 days	Sat 19/09/20	Sat 9/01/21
2	Planificación	44 days	Sat 19/09/20	Sun 1/11/20
3	1st Interview with Centro Quiropráctico Leo	2 days	Sat 19/09/20	Sun 20/09/20
4	Understanding of the Business Model	7 days	Mon 21/09/20	Sun 27/09/20
8	Estimation of Scope and Time	3 days	Mon 28/09/20	Wed 30/09/20
11	Project Planning	28 days	Thu 1/10/20	Wed 28/10/20
19	Elaboración de Project Charter	2 days	Thu 29/10/20	Fri 30/10/20
22	Cronograma	2 days	Sat 31/10/20	Sun 1/11/20
24	Análisis y Diseño	14 days	Mon 2/11/20	Sun 15/11/20
25	Captura y análisis de requerimientos	4 days	Mon 2/11/20	Thu 5/11/20
26	Elaboración de Product Backlog	2 days	Fri 6/11/20	Sat 7/11/20
27	Elaboración de las Historias de Usuario	3 days	Sun 8/11/20	Tue 10/11/20
28	Ajuste de Tiempos	1 day	Wed 11/11/20	Wed 11/11/20
29	Arquitectura de Base De Datos	4 days	Thu 12/11/20	Sun 15/11/20
30	Implementación	40 days	Mon 16/11/20	Sat 26/12/20
31	Sprint 1	14 days	Mon 16/11/20	Sun 29/11/20
48	Sprint 2	14 days	Mon 30/11/20	Sun 13/12/20
65	Sprint 3	12 days	Mon 14/12/20	Sat 26/12/20
82	Despliegue	13 days	Sun 27/12/20	Sat 9/01/21
83	Manual de usuario	5 days	Sun 27/12/20	Thu 31/12/20
84	Entrega del Producto	8 days	Sat 2/01/21	Sat 9/01/21

Elaborado por: el autor

Figura 14: Cronograma a detalle del Sprint 1 y 2

		40 days	Mon 16/11/20	Sat 26/12/20
+	Implementación			
+	Sprint 1	14 days	Mon 16/11/20	Sun 29/11/20
	Elaboración del Sprint Backlog	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Diseño	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Creación de interfaces gráficas de usuarios	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Programación FrontEnd	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Programación	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Desarrollo BackEnd	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Pruebas Unitarias	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Pruebas	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Elaboración de Plan de pruebas	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Elaboración de Casos de Prueba	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Ejecución de las Pruebas	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Elaboración de informe de pruebas	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Levantamiento de observaciones	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Corrección de errores encontrados	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Cierre del Sprint	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
	Actualizar Plan de Proyecto	1 day?	Mon 16/11/20	Mon 16/11/20
+	Sprint 2	14 days	Mon 30/11/20	Sun 13/12/20
	Elaboración del Sprint Backlog	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Diseño	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Creación de interfaces gráficas de usuarios	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Programación FrontEnd	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Programación	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Desarrollo BackEnd	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Pruebas Unitarias	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Pruebas	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Elaboración de Plan de pruebas	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Elaboración de Casos de Prueba	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Ejecución de las Pruebas	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Elaboración de informe de pruebas	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Levantamiento de observaciones	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Corrección de errores encontrados	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Cierre del Sprint	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20

Elaborado por: el autor

Figura 15: Cronograma del Sprint 3

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
	Elaboración de Plan de pruebas	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Elaboración de Casos de Prueba	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Ejecución de las Pruebas	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Elaboración de informe de pruebas	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Levantamiento de observaciones	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Corrección de errores encontrados	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Cierre del Sprint	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
	Actualizar Plan de Proyecto	1 day?	Mon 30/11/20	Mon 30/11/20
+	Sprint 3	12 days	Mon 14/12/20	Sat 26/12/20
	Elaboración del Sprint Backlog	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Diseño	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Creación de interfaces gráficas de usuarios	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Programación FrontEnd	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Programación	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Desarrollo BackEnd	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Pruebas Unitarias	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Pruebas	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Elaboración de Plan de pruebas	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Elaboración de Casos de Prueba	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Ejecución de las Pruebas	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Elaboración de informe de pruebas	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Levantamiento de observaciones	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Corrección de errores encontrados	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Cierre del Sprint	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
	Actualizar Plan de Proyecto	1 day?	Mon 14/12/20	Mon 14/12/20
+	Despliegue	13 days	Sun 27/12/20	Sat 9/01/21
	Manual de usuario	5 days	Sun 27/12/20	Thu 31/12/20
	Entrega del Producto	8 days	Sat 2/01/21	Sat 9/01/21

Elaborado por: el autor

CAPÍTULO IV

DESARROLLO

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología Scrum y se especificaron todas las actividades descritas en el capítulo anterior.

4.1 Fase de Iniciación

4.1.1 Reglas de Negocio

El Centro Quiropráctico “Leo” maneja reglas internas, las cuales están presentes en los siguientes procesos:

- a) Proceso de programación de pacientes
- b) Proceso de atención.

4.1.1.1 Reglas del proceso de programación de pacientes

En este proceso se debe tener en consideración las siguientes reglas:

- a) Conocer la disponibilidad de horarios de los quiroprácticos.

- b) Toda programación de cita debe ser previamente cobrada.
- c) Conocer la prioridad de la programación de la cita, es decir si es urgente o no. En el caso de que un paciente necesite una programación de cita urgente, se debe reprogramar la primera cita y comunicarse con el paciente afectado.
- d) Siempre se aplica los protocolos de bioseguridad para la programación de citas.
- e) Solo se realiza reprogramaciones de citas siempre y cuando el paciente lo informe con 24 horas de anticipación.
- f) La programación de tratamientos debe ser 3 veces a la semana.

4.1.1.2 Reglas del proceso de atención

En este proceso se debe tener en cuenta las siguientes reglas:

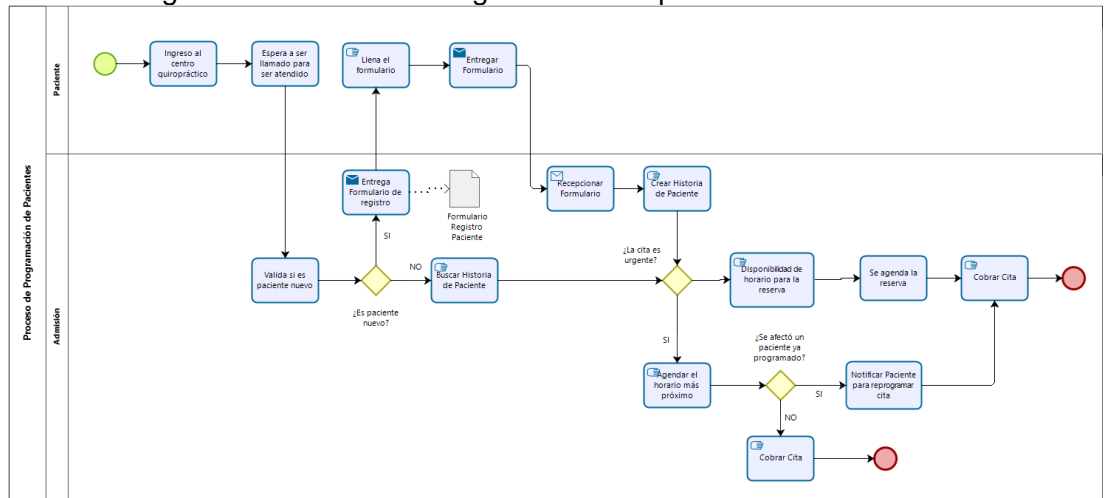
- a) Se recomienda a los pacientes que deben estar presente en la hora de su cita con un tiempo previo de 15 minutos.
- b) Si el paciente no está presente después de 10 minutos de la hora de su cita, se tomará como inasistencia.
- c) No se realiza devolución del dinero si es que el paciente no asiste a su cita.
- d) El paciente debe ingresar al consultorio con su historia clínica.
- e) Siempre se aplica los protocolos de bioseguridad para la atención de los pacientes.
- f) Si se le ordenó al paciente realizarse exámenes complementarios fuera del centro, debe traer los resultados para atenderse.

4.1.2 Descripción del proceso de programación de pacientes y atención

El proceso de programación de pacientes se comienza cuando un paciente tiene la necesidad de reserva una cita y se tiene que acercar al Centro Quiropráctico “Leo” para poder hacerlo, en donde se

demora mucho tiempo ya que todo es de manera manual. Este proceso se detalla en la figura 16.

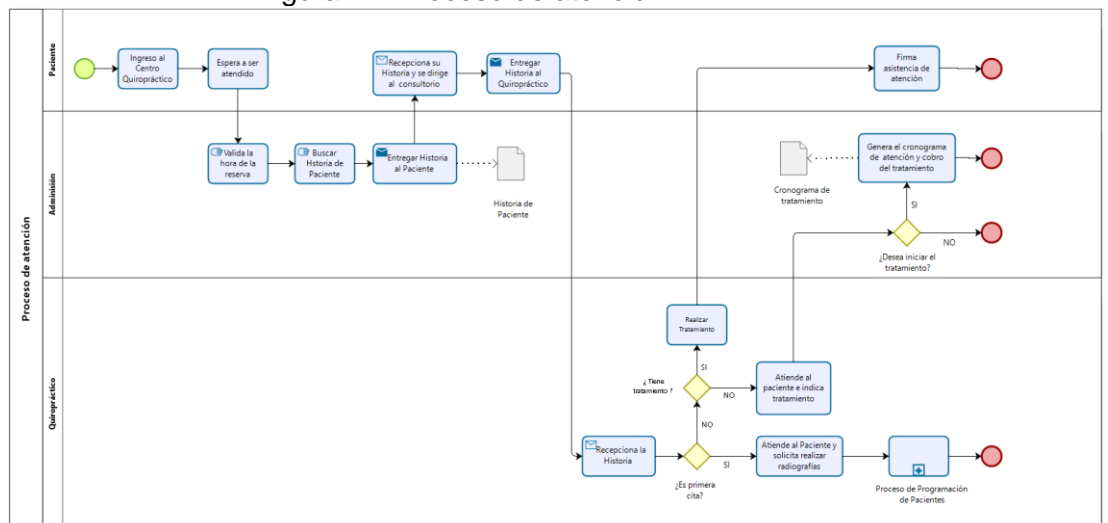
Figura 16: Proceso de Programación de pacientes



Elaborado por: el autor

El proceso de atención comienza cuando el paciente es llamado por el personal de admisión, quien es el que valida su cita y busca su historia clínica, mientras se da esta búsqueda se genera incomodidad al paciente puesto que se demoran en buscar su historia. Además, cuando el paciente termina su consulta con el quiropráctico, vuelve a esperar para generar su cronograma de tratamiento. Este proceso se detalla en la figura 17.

Figura 17: Proceso de atención



Elaborado por: el autor

a) Propuesta de mejora

La propuesta de mejora consistió en desarrollar un sistema web que permita que los pacientes con facilidad reserven una cita sin necesidad de trasladarse personalmente hasta el Centro Quiropráctico. También se propuso facilitar el manejo de historias clínicas digitalizadas para que no se pierda tiempo en buscarlas y elaborar el cronograma de atenciones de manera digital. Adicionalmente, se ofreció también que el sistema recomiende pacientes antiguos que necesiten atenderse en el Centro Quiropráctico.

b) Visión del proyecto

El proyecto tuvo como fin elaborar un sistema web de recomendaciones para pronosticar la demanda y optimizar la gestión de atención para los pacientes.

c) Project Charter

Se elaboró el documento que permitió alinear las necesidades de los interesados. También contiene los acuerdos establecidos por las partes, que sirvieron como instrumento de medición para el éxito del proyecto. Ver anexo D.

d) Creación de roles del proyecto

- **Product Owner:** Leonel Cruz Chipana
- **Scrum Master:** Manuel Anaya Altamirano
- **Scrum Team:** Manuel Anaya Altamirano
Leonel Cruz Chipana

e) Product Backlog y Requerimientos No Funcionales

Tabla 13: Product Backlog

ID	NOMBRE DEL REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	PRIORIDAD	SPRINT	DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO
RF-001	Gestionar Perfiles	Permite al usuario de tipo administrador crear un nuevo perfil, actualizar los datos, eliminar el perfil y listar todos los perfiles en el sistema	Media	1	Módulo de Perfiles
RF-002	Gestionar Usuarios	Permite crear un nuevo usuario, actualizar sus datos, eliminar el usuario y listar todos los usuarios en el sistema	Media		Módulo de Usuarios
RF-003	Autenticación de Usuario	Permite ingresar al sistema por medio de un usuario y contraseña	Alta		Módulo de Ingreso
RF-004	Crear nueva Cita	Permite al usuario crear una nueva cita	Alta	2	Módulo de Citas
RF-005	Reservar cita de urgencia	Permite al usuario solicitar una cita con urgencia para una pronta atención	Alta		
RF-006	Cancelar Cita	Permite al paciente cancelar una cita en el sistema	Alta		
RF-007	Bloqueo de horarios	Permite al usuario tipo administrador bloquear un rango de horarios	Alta		
RF-008	Citas programadas	Permite al usuario visualizar todas las citas programadas	Media		
RF-009	Gestionar Tratamiento	Permite al usuario crear el cronograma de tratamiento del paciente, reprogramar las fechas del cronograma, visualizar el cronograma completo	Alta		Módulo de Tratamiento
RF-010	Gestionar Historias de Pacientes	Permite al usuario crear, actualizar y visualizar las historias de los pacientes en el sistema.	Alta	3	Módulo de Historias de Pacientes
RF-011	Recomendar Pacientes	Permite al usuario tipo administrador determinar cuántos pacientes volverán y recomendará a cuántos puede atender	Alta		Módulo de Recomendaciones

Elaborado por: el autor

Tabla 14: Requerimientos No Funcionales

ID	REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL
RNF-001	El sistema debe funcionar con el navegador Mozilla y Chrome
RNF-002	El sistema debe tener una interfaz manejable para el usuario
RNF-003	El sistema debe dar una respuesta no mayor al tiempo de 10 segundos
RNF-004	La comunicación del sistema debe ser cifrada entre el usuario y servidor

RNF-005	El sistema debe estar disponible las 24 horas de todos los días del año
RNF-006	El sistema debe tener la facultad de permitir desarrollar en el futuro de nuevas funcionalidades

Elaborado por: el autor

4.2 Fase de Planificación

4.2.1 Sprint Backlog

a) Sprint 1

En la tabla 15 se detalla las tareas que contiene el Sprint 1.

Tabla 15: Sprint Backlog del Sprint 1

PRIORIDAD	SPRINT 1		
	TAREAS	DIFICULTAD	HORAS
1	Elaboración del diagrama de la situación actual del negocio	4	4
2	Elaboración del Project Charter	3	2
3	Realización del Product Backlog	4	5
4	Desarrollar la historia de usuario del módulo de Perfiles	2	2
5	Desarrollo del módulo de Perfiles: Gestionar Perfiles	3	4
6	Realización del plan de pruebas del módulo de Perfiles	3	2
7	Desarrollar la historia de usuario del módulo de Usuarios	3	2
8	Desarrollo del módulo de Perfiles: Gestionar Usuarios	3	4
9	Realización del plan de pruebas del módulo de Usuarios	3	2
10	Desarrollar la historia de usuario del módulo de Ingreso	2	2
11	Desarrollo del módulo de Ingreso: Autenticación de Usuario	2	4
12	Realización del plan de pruebas del módulo de Ingreso	3	2
13	Realización del Acta de Reunión	2	1

Elaborado por: el autor

b) Sprint 2

En la tabla 16 se detalla las tareas que contiene el Sprint 2.

Tabla 16: Sprint Backlog del Sprint 2

PRIORIDAD	SPRINT 2		
	TAREAS	DIFICULTAD	HORAS
1	Desarrollar la historia de usuario del módulo de Citas	4	4
2	Desarrollo del módulo de Citas: Crear una nueva Cita	4	3
3	Desarrollo del módulo de Citas: Reserva Cita de Urgencia	5	5

4	Desarrollo del módulo de Citas: Cancelar Cita	4	5
5	Desarrollo del módulo de Citas: Bloqueo de horarios	4	4
6	Desarrollo del módulo de Citas: Citas programadas	3	3
7	Realización del plan de pruebas del módulo de Citas	4	15
8	Desarrollar la historia de usuario del módulo de Tratamiento	4	3
9	Desarrollo del módulo de Tratamiento: Gestionar Tratamiento	5	5
10	Realización del plan de pruebas del módulo de Tratamiento	4	5
11	Realización del Acta de Reunión	2	1

Elaborado por: el autor

c) Sprint 3

En la tabla 17 se detalla las tareas que contiene el Sprint 3.

Tabla 17: Sprint Backlog del Sprint 3

PRIORIDAD	SPRINT 3		
	TAREAS	DIFICULTAD	HORAS
1	Desarrollar la historia de usuario del módulo de Historias de Pacientes	4	3
2	Desarrollo del módulo de Historias de Pacientes: Gestionar Historias de Pacientes	4	5
3	Realización del plan de pruebas del módulo de Historias de Pacientes	3	4
4	Desarrollar de la historia de usuario del módulo de Recomendaciones	4	4
5	Desarrollo del módulo de Recomendaciones: Recomendar pacientes	5	30
6	Realización del plan de pruebas del módulo de Recomendaciones	4	8
7	Realización del Acta de Reunión	2	1
8	Prueba de integración de los sprint	4	3
9	Realización del Acta de Conformidad	2	1

Elaborado por: el autor

Los criterios de dificultad que se usaron se encuentran especificados en la tabla 18:

Tabla 18: Criterios de dificultad

DIFICULTAD	GRADO
1	Fácil
2	Medianamente fácil
3	Regular
4	Medianamente difícil
5	Difícil

Elaborado por: el autor

4.2.2 Historias de Usuario del Sprint 1

Para el desarrollo del primer Sprint se realizaron las siguientes historias de usuario por cada módulo:

a) Módulo de Perfiles

Tabla 19: Historia de Usuario Gestionar Perfiles

Historia de usuario		
Código:	HU01	
Nombre:	Gestionar Perfiles	
Descripción:	Como Administrador quiero asignar, modificar los perfiles y buscar a los usuarios para poder asignar funciones de acuerdo al perfil asignado.	
Iteración Asignada:	Sprint 1	
Criterios de aceptación:	Condición	Resultado
	Cuando se asigna o modifica un perfil	Se debe cumplir que se muestre una pantalla donde le permita escoger el tipo de perfil. Luego le da clic al botón "asignar" y se muestre el mensaje "Éxito al modificar al usuario"
	Cuando se realiza la búsqueda	Se debe cumplir que le permita al usuario ingresar el número de documento o nombre, para luego mostrar al usuario buscado.
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado	

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

Figura 18: Gestionar Perfiles - Criterio de Aceptación 1

localhost:8080 dice
Exito al Modificar al Usuario

Asignar Perfil Aceptar

Nombres: Apellido Paterno: Apellido Materno:

Tipo de Documento: Número de Documento: Perfil:

Asignar Cancelar

Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

Figura 19: Gestionar Perfiles - Criterio de Aceptación 2

CENTRO QUIROPRÁCTICO LEO

Módulos

- Gestionar Usuarios
- Gestionar Perfiles
- Gestionar Citas
- Gestionar Historia Paciente
- Gestionar Tratamiento
- Gestionar Recomendación

Bienvenido Manuel Anaya Altamirano

Gestionar Perfil

Buscar

Número de Documento	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Perfil	Acción
70805127	Manuel	Anaya	Altamirano	ADMINISTRADOR	✎

Elaborado por: el autor

b) Módulo de Usuario

Tabla 20: Historia de Usuario Gestionar Usuario

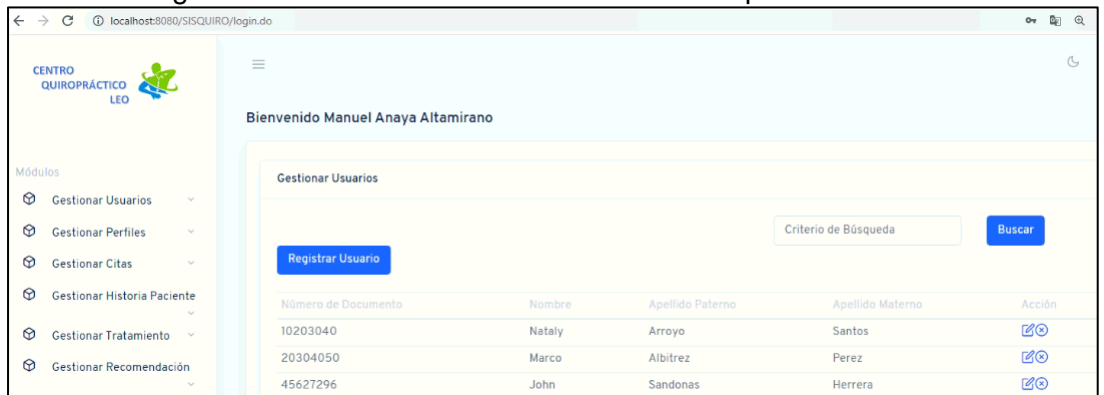
Historia de usuario	
Código:	HU02
Nombre:	Gestionar Usuario
Descripción:	Como usuario quiero registrar, buscar, modificar, eliminar y listar todos los usuarios del sistema para controlar el acceso al sistema y presentar funcionalidades de acuerdo al perfil.
Iteración Asignada:	Sprint 1
	Condición Resultado

Criterios de aceptación:	Cuando se ingresa con un usuario administrador	Se debe cumplir que se muestren las opciones de registrar, buscar, modificar, eliminar y listar.
	Cuando se ingrese con un usuario quiropráctico	Se debe cumplir que se muestren las opciones de modificar sus datos.
	Cuando un paciente nuevo desea ingresar al sistema	Se debe cumplir que se muestren la opción de " Si no tienes una cuenta Regístrate ahora" para luego que aparezca una pantalla donde llene sus datos.
	Cuando se ingrese con un usuario paciente	Se debe cumplir que se muestren la opción modificar sus datos.
	Cuando se ingrese a registrar o modificar un usuario	Se debe cumplir que si no presentar valor, se muestre el mensaje "Debe llenar todos los campos"
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado	

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

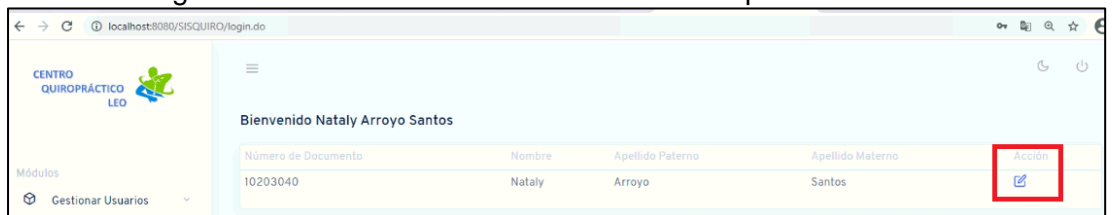
Figura 20: Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 1



Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

Figura 21: Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 2



Elaborado por: el autor

Prototipo CA3

Figura 22: Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 3

localhost:8080/SISQUIRO/logout.do

CENTRO QUIROPRÁCTICO LEO

Bienvenido:

Número de Documento

.....

Iniciar Sesión

¿Olvidaste tu Contraseña?

Si no tienes una cuenta Regístrate ahora

Elaborado por: el autor

Figura 23: Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 3.1

localhost:8080/SISQUIRO/login.do

Crear Usuario

Nombres: Nombres

Apellido Paterno: Apellido Paterno

Apellido Materno: Apellido Materno

Tipo de Documento: DNI

Número de Documento: DNI/CE

Fecha de Nacimiento: dd/mm/aaaa

Dirección: Direccion

Teléfono:

Correo: example@admin.com

Estado Civil: Soltero

Sexo: Masculino

Registrar Cancelar

Elaborado por: el autor

Prototipo CA4

Figura 24: Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 4

localhost:8080/SISQUIRO/login.do

CENTRO QUIROPRÁCTICO LEO

Bienvenido JOAQUIN TINEO CORNEJO

Número de Documento	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Acción
90909090	JOAQUIN	TINEO	CORNEJO	

Módulos

Gestionar Usuarios

Elaborado por: el autor

Prototipo CA5

Figura 25: Gestionar Usuario - Criterio de Aceptación 5

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8080/SISQUIRO/logout.do'. The main content area is a form titled 'Crear Usuario'. The form contains several input fields and dropdown menus:

- Nombres:** Text input field.
- Apellido Paterno:** Text input field.
- Apellido Materno:** Text input field.
- Tipo de Documento:** Dropdown menu with 'DNI' selected.
- Número de Documento:** Text input field with 'DNI/CE' placeholder.
- Fecha de Nacimiento:** Text input field with 'dd/mm/aaaa' placeholder and a calendar icon.
- Dirección:** Text input field.
- Teléfono:** Text input field.
- Correo:** Text input field with 'example@admin.com' placeholder.
- Estado Civil:** Dropdown menu with 'Soltero' selected.
- Sexo:** Dropdown menu with 'Masculino' selected.

At the bottom of the form, there is a blue 'Registrar' button and a grey 'Cancelar' button. A red-bordered box highlights a yellow message: '⚠ Debe llenar todos los campos'.

Elaborado por: el autor

c) Módulo de Ingreso

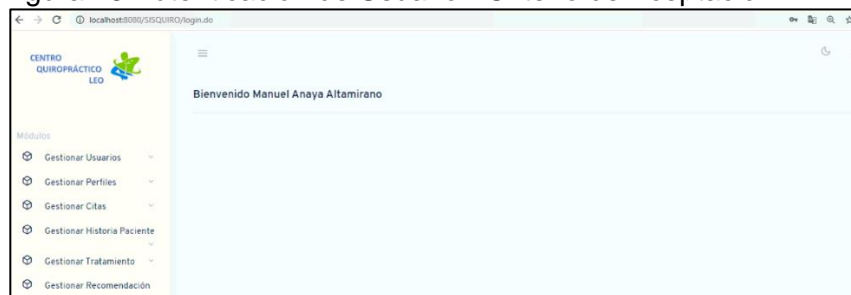
Tabla 21: Historia de Usuario Autenticación de Usuario

Historia de usuario							
Código:	HU03						
Nombre:	Autenticación de Usuario						
Descripción:	Como usuario quiero iniciar sesión en la página web del Centro Quiropráctico "Leo" que sirva para utilizar las funciones del sistema según el perfil.						
Iteración Asignada:	Sprint 1						
Criterios de aceptación:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuando se inicia sesión en el sistema</td> <td>Se debe cumplir que si ingresa de manera correcta su usuario y contraseña, se muestre las funcionalidades a las que tiene acceso.</td> </tr> <tr> <td>Cuando se inicia sesión en el sistema</td> <td>Se debe cumplir que si el usuario o contraseña es incorrecto o no se llena ningún valor, se muestre el mensaje "Los datos de usuario o password son incorrectos".</td> </tr> </tbody> </table>	Condición	Resultado	Cuando se inicia sesión en el sistema	Se debe cumplir que si ingresa de manera correcta su usuario y contraseña, se muestre las funcionalidades a las que tiene acceso.	Cuando se inicia sesión en el sistema	Se debe cumplir que si el usuario o contraseña es incorrecto o no se llena ningún valor, se muestre el mensaje "Los datos de usuario o password son incorrectos".
	Condición	Resultado					
Cuando se inicia sesión en el sistema	Se debe cumplir que si ingresa de manera correcta su usuario y contraseña, se muestre las funcionalidades a las que tiene acceso.						
Cuando se inicia sesión en el sistema	Se debe cumplir que si el usuario o contraseña es incorrecto o no se llena ningún valor, se muestre el mensaje "Los datos de usuario o password son incorrectos".						
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado						

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

Figura 26:Autenticación de Usuario - Criterio de Aceptación 1



Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

Figura 27:Autenticación de Usuario - Criterio de Aceptación 2



Elaborado por: el autor

4.2.3 Historias de Usuario del Sprint 2

Para el desarrollo del segundo Sprint se realizaron las siguientes historias de usuario por cada módulo:

a) Módulo de Citas

Tabla 22: Historia de Usuario Crear cita

Historia de usuario		
Código:	HU04	
Nombre:	Crear Cita	
Descripción:	Como administrador y paciente quiero crear una cita en el sistema para poder reservar una hora, fecha y quiropráctico donde me pueda atender.	
Iteración Asignada:	Sprint 2	
Criterios de aceptación:	Condición	Resultado
	Cuando se crea una cita como paciente	Se debe cumplir que se muestre un cuestionario para poder identificar la prioridad de urgencia de la cita.

	Cuando se crea una cita como administrador	Se debe cumplir que se muestre la opción de buscar al paciente y pueda seleccionar el tipo de cita: "Urgencia" o "Normal".
	Cuando se crea una cita	Se debe cumplir que sólo se podrá realizar la reserva de los horarios y quiroprácticos disponibles.
	Cuando se crea una cita	Se debe cumplir que, si no presentan valor, se muestre el mensaje "Debe llenar todos los campos". Caso contrario, se muestra el mensaje "Reserva exitosa"
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado. Los horarios y quiroprácticos que no estén disponibles no se mostrarán. Si el usuario reserva una cita y no asiste, a la segunda vez que suceda el mismo evento, su usuario se bloqueará para no poder crear citas.	

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

Figura 28: Crear Cita - Criterio de Aceptación 1

localhost:8080/SISQUIRO/login.do

ACTICO LEO

Bienvenido JOAQUIN TINEO CORNEJO

Agregar Usuarios
 Agregar Citas
 Agregar Cita
 Eliminar Cita
 Agregar Tratamiento

Cuestionario de Citas

1.- Según el gráfico, marque las casillas donde sienta dolor o molestias.

Cervical
 Dorsal
 Lumbar
 Sacro-Coxis

2.- En el último mes usted a sentido que el dolor a estado por más de un día.
 SI NO

3.- Sobre la escala del 1 al 5 cuál fuerte fue el dolor.
 1 2 3 4 5

4.- Cree usted que si el dolor continúa le impedirá a realizar alguna actividad en los próximos 6 meses.
 SI NO

Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

Figura 29: Crear Cita - Criterio de Aceptación 2

localhost:8080/SISQUIRO/login.do

CENTRO QUIROPRÁCTICO LEO

Módulos

- Gestionar Usuarios
- Gestionar Perfiles
- Gestionar Citas
- Generar Cita
- Consultar Cita
- Bloquear Horarios
- Gestionar Historia Paciente
- Gestionar Tratamiento
- Gestionar Recomendación

Bienvenido Manuel Anaya Altamirano

Generar Citas

Paciente: Marco Albitrez Perez

Tipo de Cita: Normal

Quiropráctico: Normal

Fecha: 30/12/2020

Horario: SELECCIONAR

Elaborado por: el autor

Prototipo CA3 – No figura el horario de las 11:30 ya que no se encuentra disponible

Figura 30: Crear Cita - Criterio de Aceptación 3

localhost:8080/SISQUIRO/login.do

CENTRO QUIROPRÁCTICO LEO

Módulos

- Gestionar Usuarios
- Gestionar Citas
- Generar Cita
- Consultar Cita
- Gestionar Tratamiento

Bienvenido JOAQUIN TINEO CORNEJO

Generar Cita

Nombre: JOAQUIN Apellidos: CORNEJO TINEO

Quiropráctico: Nataly Arroyo Santos Fecha: 30/12/2020

Horario: SELECCIONAR

SELECCIONAR
10:30-11:00
11:00-11:30
12:00-12:30
13:00-13:30

Elaborado por: el autor

Prototipo CA4

Figura 31: Crear Cita - Criterio de Aceptación 4

Elaborado por: el autor

Tabla 23: Historia de Usuario Reservar cita de urgencia

Historia de usuario									
Código:	HU05								
Nombre:	Reservar Cita de Urgencia								
Descripción:	Como paciente quiero reservar una cita de urgencia en el sistema para poder atenderme a la brevedad posible.								
Iteración Asignada:	Sprint 2								
Criterios de aceptación:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuando se reserva una cita de urgencia</td> <td>Se debe cumplir que podrá reservar en cualquier horario que desee el paciente del día siguiente.</td> </tr> <tr> <td>Cuando se reserva una cita de urgencia</td> <td>Se debe cumplir que el sistema mandará un correo notificando al paciente afectado que se ha cancelado su cita y debe reprogramarlo.</td> </tr> <tr> <td>Cuando se reserva una cita de urgencia</td> <td>Se debe cumplir que, se muestre un cuadro donde se le informe al paciente sobre las consideraciones</td> </tr> </tbody> </table>	Condición	Resultado	Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que podrá reservar en cualquier horario que desee el paciente del día siguiente.	Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que el sistema mandará un correo notificando al paciente afectado que se ha cancelado su cita y debe reprogramarlo.	Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que, se muestre un cuadro donde se le informe al paciente sobre las consideraciones
	Condición	Resultado							
	Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que podrá reservar en cualquier horario que desee el paciente del día siguiente.							
Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que el sistema mandará un correo notificando al paciente afectado que se ha cancelado su cita y debe reprogramarlo.								
Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que, se muestre un cuadro donde se le informe al paciente sobre las consideraciones								
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado. El usuario debe escoger el dolor cervical o lumbar, y en la pregunta 3 el dolor 5 para ser considerado como urgente, las preguntas son de la HU04. Toda reserva de urgencia podrá ser agendada después de 24 horas. No se podrá realizar reservas de urgencias sobre otra reserva que sea del mismo tipo. Toda solicitud de reserva por urgencia debe ser realizado por la web y por el paciente.								

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

Figura 32: Reserva Cita de Urgencia - Criterio de Aceptación 1

The screenshot shows a web application interface for 'CENTRO QUIROPRÁCTICO LEO'. The user is logged in as 'RAMIRO VALLEJOS TAPIA'. The main content area is titled 'Generar Cita Urgencia' and contains the following form fields:

- Nombre:** RAMIRO
- Apellidos:** VALLEJOS TAPIA
- Fecha Cita:** 30/12/2020
- Horas Disponibles:** 18:00-18:30

A sidebar on the left lists modules: Gestionar Usuarios, Gestionar Citas, Generar Cita, Consultar Cita, and Gestionar Tratamiento.

Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

Figura 33: Reserva Cita de Urgencia - Criterio de Aceptación 2

The screenshot shows the same web application interface, but the user is logged in as 'ERICK SANCHEZ MAMANI'. The 'Generar Cita Urgencia' form fields are:

- Nombre:** ERICK
- Apellidos:** SANCHEZ MAMANI
- Fecha Cita:** dd/mm/aaaa
- Horas Disponibles:** (empty dropdown)

Below the form, a 'Consideraciones' section contains the following text:

- 1.- Toda cita de urgencia se programará dentro de las próximas 24 horas.
- 2.- La cita de urgencia no será reprogramada.

Elaborado por: el autor

Tabla 24: Historia de Usuario Reprogramación de cita

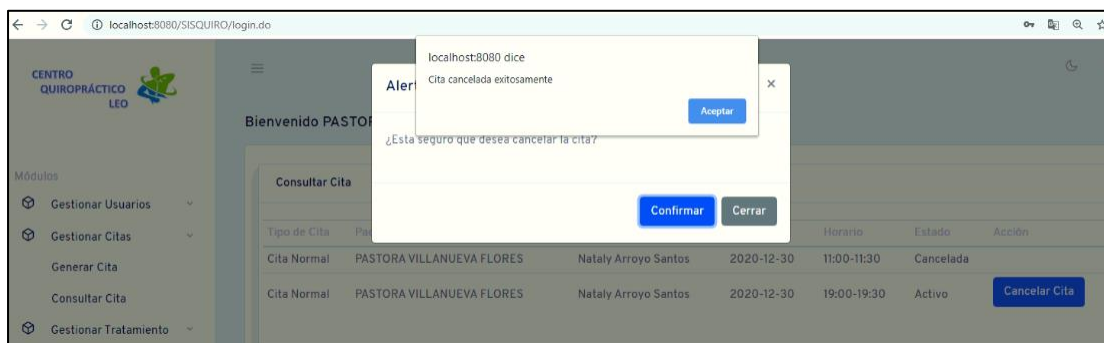
Historia de usuario	
Código:	HU06
Nombre:	Cancelar Cita
Descripción:	Como paciente quiero cancelar una cita en el sistema.
Iteración Asignada:	Sprint 2
	Condición Resultado

Criterios de aceptación:	Cuando se cancele una cita a solicitud	Se debe cumplir que podrá seleccionar la cita y cancelarla para luego mostrar el mensaje "Cita cancelada exitosamente".
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado.	

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

Figura 34: Cancelar Cita - Criterio de Aceptación 1



Elaborado por: el autor

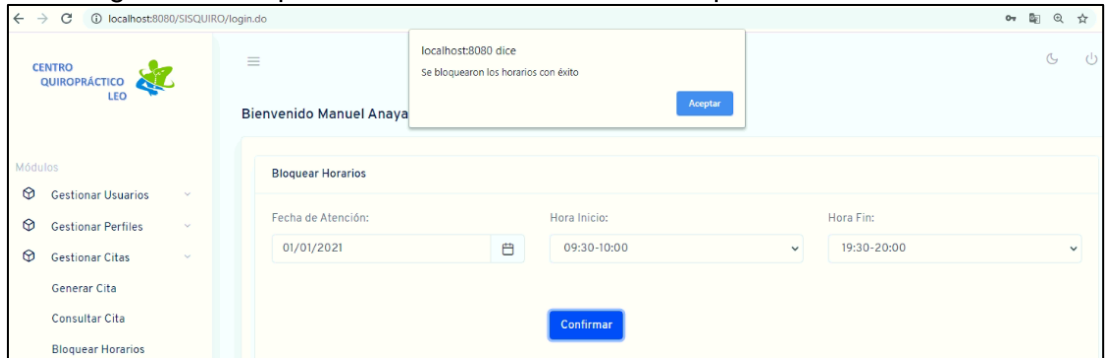
Tabla 25: Historia de Usuario Bloqueo de horarios

Historia de usuario		
Código:	HU07	
Nombre:	Bloqueo de Horarios	
Descripción:	Como administrador quiero bloquear horarios en el sistema para que ningún otro usuario pueda reservar una cita.	
Iteración Asignada:	Sprint 2	
Criterios de aceptación:	Condición	Resultado
	Cuando se bloquee un horario	Se debe cumplir que escoja la hora y fecha que se desee bloquear, para luego mostrar el mensaje "Se bloquearon los horarios con éxito"
	Cuando se bloquee un horario	Se debe cumplir que si no escoge ningún horario se muestre el mensaje "Debe completar los datos del formulario"
	Cuando se bloquee un horario	Se debe cumplir que si existe alguna reserva en el horario bloqueado, se le mandará una notificación al correo del paciente informando que debe reprogramar su cita.
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado.	

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

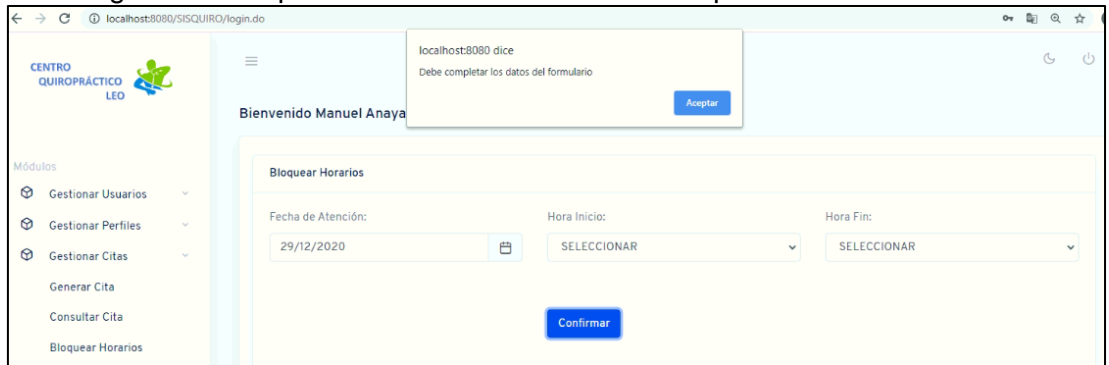
Figura 35: Bloqueo de Horarios - Criterio de Aceptación 1



Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

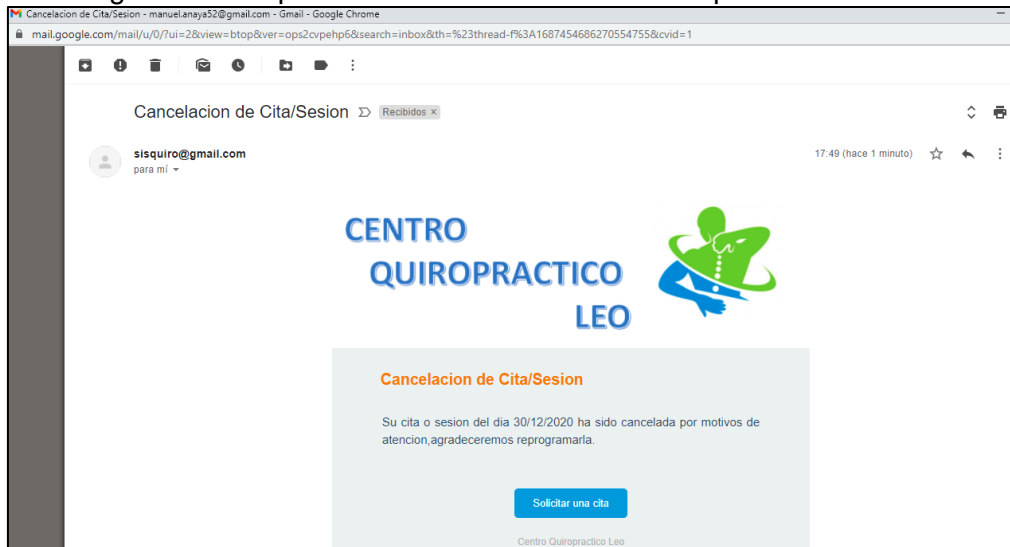
Figura 36: Bloqueo de Horarios - Criterio de Aceptación 2



Elaborado por: el autor

Prototipo CA3

Figura 37: Bloqueo de Horarios - Criterio de Aceptación 3



Elaborado por: el autor

Tabla 26: Historia de Usuario Citas programadas

Historia de usuario		
Código:	HU08	
Nombre:	Citas Programadas	
Descripción:	Como administrador quiero visualizar todas las citas programadas para llevar un mejor control de los pacientes.	
Iteración Asignada:	Sprint 2	
Criterios de aceptación:	Condición	Resultado
	Cuando se muestre las citas programadas	Se debe cumplir que debe escoger el rango de fechas y estados para mostrar el listado de pacientes que se atenderán.
	Cuando se muestre las citas programadas	Se debe cumplir que se muestre la opción de búsqueda por usuario o nombre
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado.	

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

Figura 38: Citas Programadas - Criterio de Aceptación 1



Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

Figura 39: Citas Programadas - Criterio de Aceptación 2



Elaborado por: el autor

b) Módulo de Tratamiento

Tabla 27: Historia de Usuario Gestionar tratamiento

Historia de usuario									
Código:	HU09								
Nombre:	Gestionar Tratamiento								
Descripción:	Como usuario quiero crear, buscar, modificar y visualizar el tratamiento en el sistema para tener un mejor seguimiento del tratamiento del paciente, las funcionalidades se mostrarán de acuerdo a cada perfil.								
Iteración Asignada:	Sprint 2								
Criterios de aceptación:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuando se crea un cronograma de tratamiento</td> <td>Se debe cumplir que se muestre la interfaz con todas las sesiones y pueda seleccionar las fechas para cada tratamiento</td> </tr> <tr> <td>Cuando se modifique el cronograma del tratamiento</td> <td>Se debe cumplir que se muestre todas sus sesiones y pueda reprogramarlas en las fechas que él desee.</td> </tr> <tr> <td>Cuando se visualice el cronograma del paciente</td> <td>Se debe cumplir que se muestre la interfaz con todas las sesiones y fechas.</td> </tr> </tbody> </table>	Condición	Resultado	Cuando se crea un cronograma de tratamiento	Se debe cumplir que se muestre la interfaz con todas las sesiones y pueda seleccionar las fechas para cada tratamiento	Cuando se modifique el cronograma del tratamiento	Se debe cumplir que se muestre todas sus sesiones y pueda reprogramarlas en las fechas que él desee.	Cuando se visualice el cronograma del paciente	Se debe cumplir que se muestre la interfaz con todas las sesiones y fechas.
	Condición	Resultado							
	Cuando se crea un cronograma de tratamiento	Se debe cumplir que se muestre la interfaz con todas las sesiones y pueda seleccionar las fechas para cada tratamiento							
Cuando se modifique el cronograma del tratamiento	Se debe cumplir que se muestre todas sus sesiones y pueda reprogramarlas en las fechas que él desee.								
Cuando se visualice el cronograma del paciente	Se debe cumplir que se muestre la interfaz con todas las sesiones y fechas.								
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado. Para crear el cronograma el paciente debe cancelar la totalidad del tratamiento y el administrador haya generado el tratamiento. La reprogramación del tratamiento debe hacerlo el paciente por la web.								

Elaborado por: el autor

Prototipo

Figura 40: Gestionar Tratamiento - Criterio de Aceptación 1



Elaborado por: el autor

4.2.4 Historias de Usuario del Sprint 3

Para el desarrollo del tercer Sprint se realizaron las siguientes historias de usuario por cada módulo:

a) Módulo de Historias de Pacientes

Tabla 28: Historia de Usuario Gestionar Historias de Pacientes

Historia de usuario		
Código:	HU10	
Nombre:	Gestionar Historias de Pacientes	
Descripción:	Como usuario quiero crear, actualizar y visualizar las historias de los pacientes para tener un control de sus tratamientos y resultados realizados.	
Iteración Asignada:	Sprint 3	
Criterios de aceptación:	Condición	Resultado
	<p>Cuando se crea una historia del paciente</p> <p>Cuando se visualice la historia del paciente con tratamiento</p>	<p>Se debe cumplir que el sistema solicita el usuario del paciente para poder obtener sus datos y actualizar todos los datos para mostrar el mensaje "Se actualizaron los datos con éxito". Si no se ingresa el usuario del paciente, se muestra el mensaje "Debe ingresar el usuario del paciente"</p> <p>Se debe cumplir que se muestre la historia del paciente con todos sus datos y estado del tratamiento</p>
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado. Para la creación de una historia del paciente sólo podrá hacerlo el administrador. Para la actualización de una historia del paciente sólo podrá hacerlo el quiropráctico. Para visualizar la historia del paciente, el mismo paciente debe hacerlo mediante la web.	

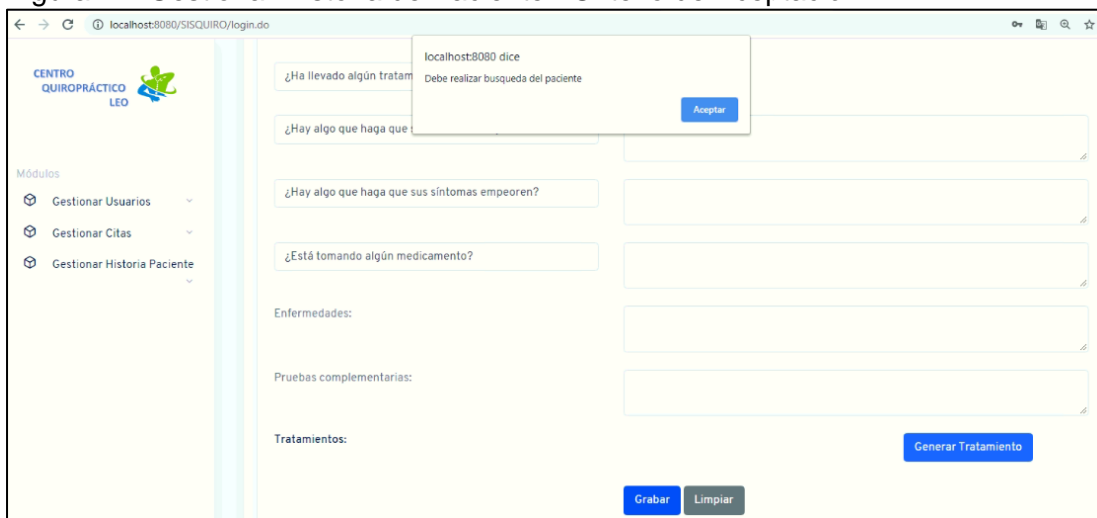
Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

Figura 41: Gestionar Historia de Paciente - Criterio de Aceptación 1.1

Elaborado por: el autor

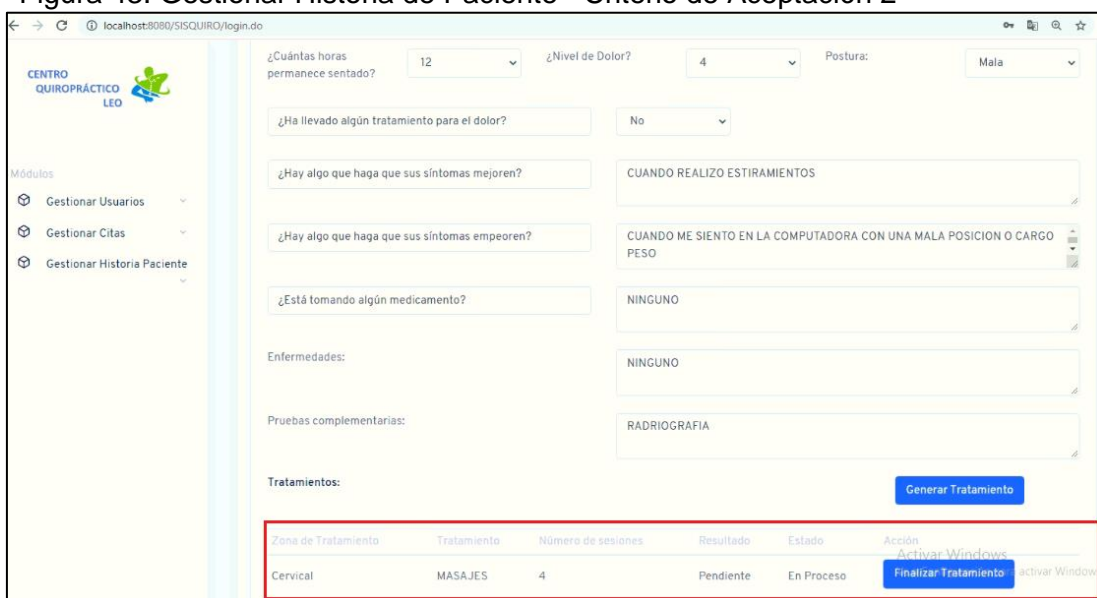
Figura 42: Gestionar Historia de Paciente - Criterio de Aceptación 1.2



Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

Figura 43: Gestionar Historia de Paciente - Criterio de Aceptación 2



Elaborado por: el autor

b) Módulo de Recomendaciones

Tabla 29: Historia de Usuario Recomendar Paciente

Historia de usuario		
Código:	HU11	
Nombre:	Recomendar Pacientes	
Descripción:	Como administrador quiero saber cuántos pacientes retornarán en un mes determinado y a cuántos de ellos puedo atender para una optimización de recursos.	
Iteración Asignada:	Sprint 3	
Criterios de aceptación:	Condición	Resultado
	Cuando se recomiende pacientes	Se debe cumplir que el sistema solicite el rango de fechas que desea pronosticar el retorno de pacientes.
	Cuando se recomiende pacientes	Se debe cumplir que el sistema muestre el listado de pacientes recomendados y tenga la opción de exportar en formato xls.
Observaciones:	El usuario debe estar previamente registrado. El pronóstico será en base a los pacientes atendidos desde julio 2019.	

Elaborado por: el autor

Prototipo CA1

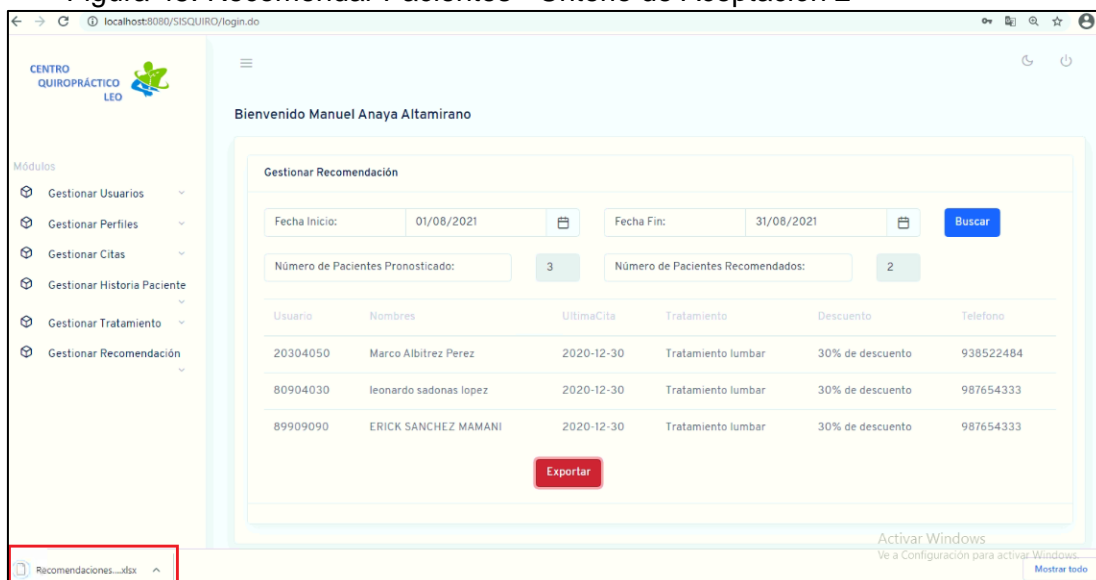
Figura 44: Recomendar Pacientes - Criterio de Aceptación 1



Elaborado por: el autor

Prototipo CA2

Figura 45: Recomendar Pacientes - Criterio de Aceptación 2

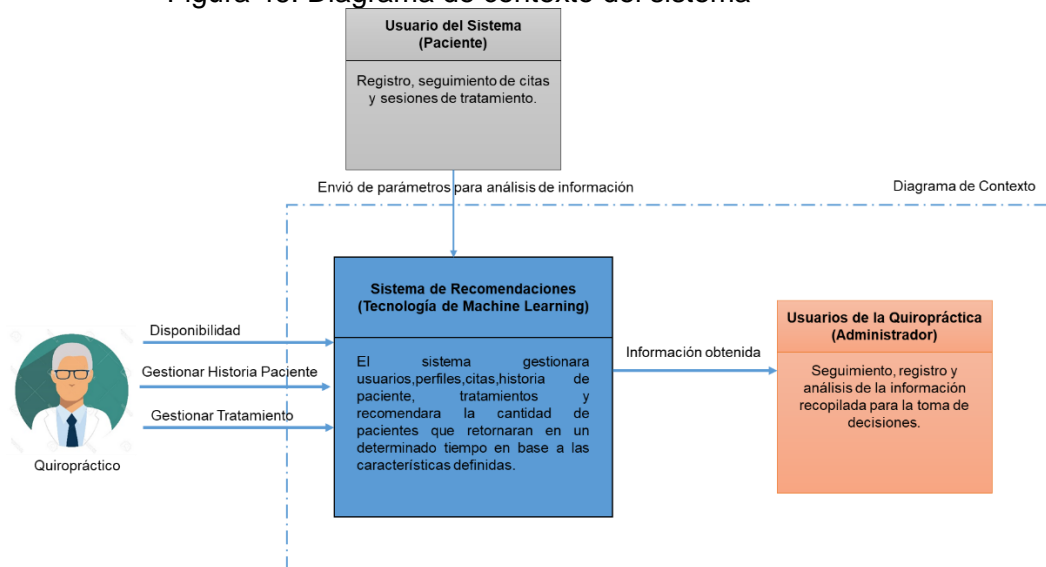


Elaborado por: el autor

4.3 Fase de Implementación

4.3.1 Diagrama de contexto del sistema

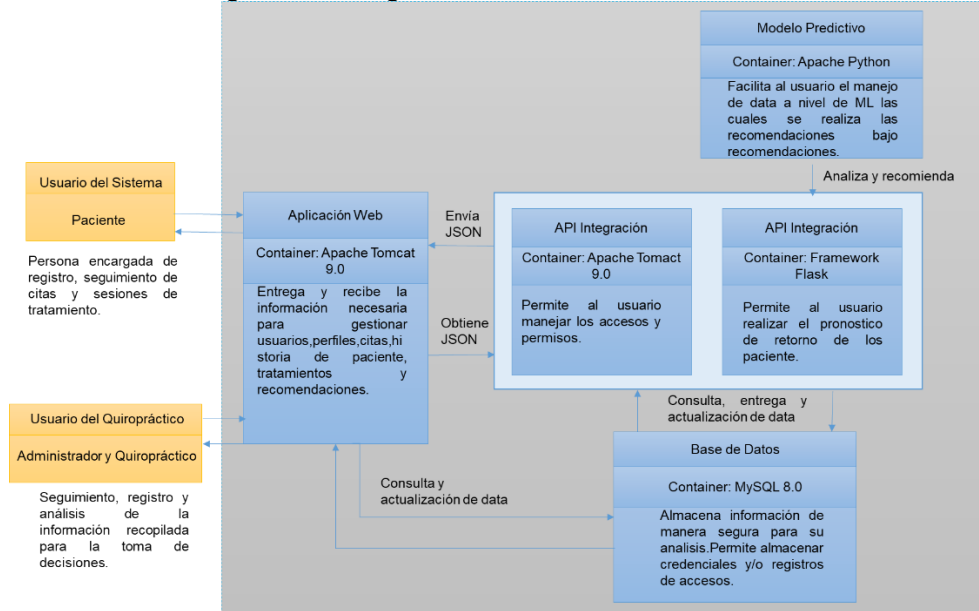
Figura 46: Diagrama de contexto del sistema



Elaborado por: el autor

4.3.2 Diagrama de contenedores

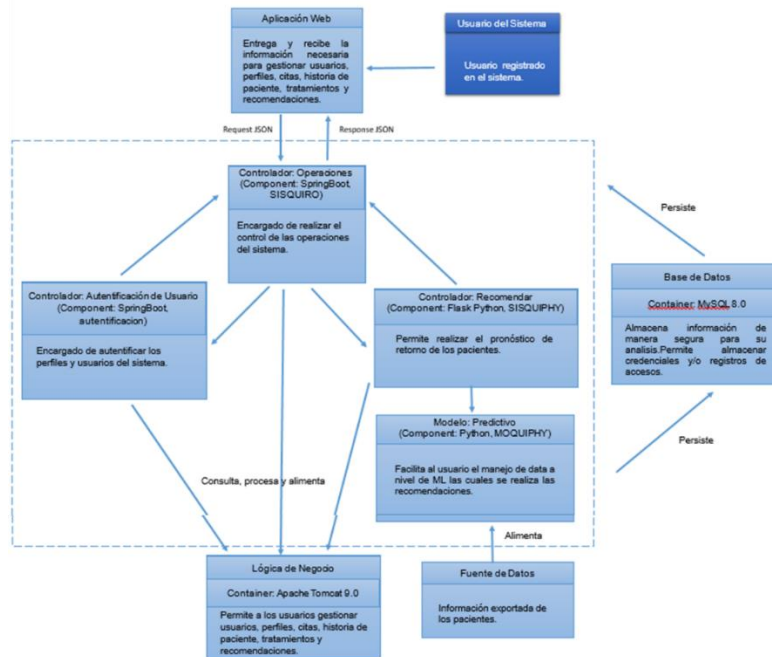
Figura 47: Diagrama de contenedores



Elaborado por: el autor

4.3.3 Diagrama de componentes

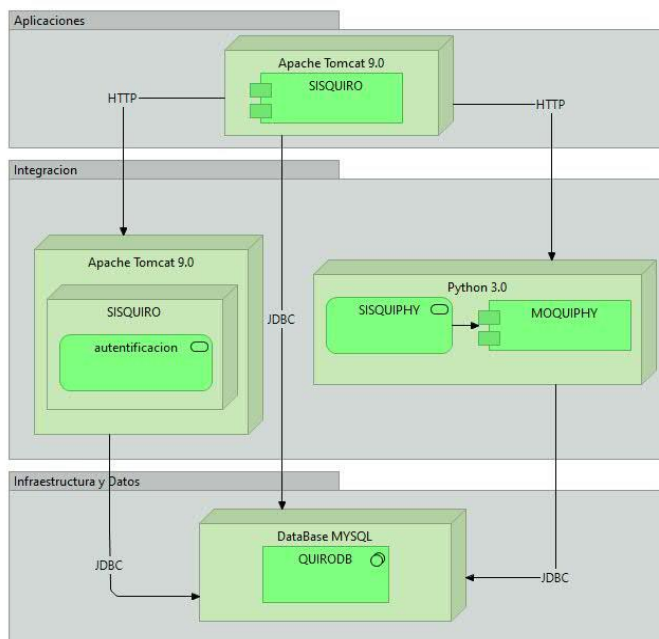
Figura 48: Diagrama de Componentes



Elaborado por: el autor

4.3.4 Arquitectura Lógica del Sistema

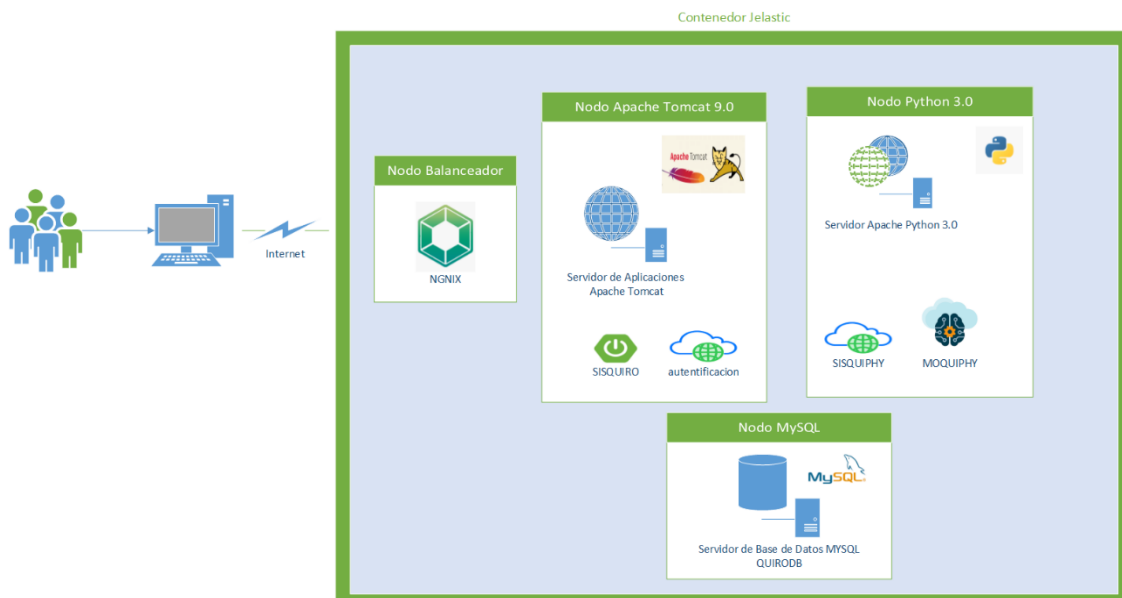
Figura 49: Arquitectura Lógica



Elaborado por: el autor

4.3.5 Arquitectura Física del sistema

Figura 50: Arquitectura Física



Elaborado por: el autor

4.3.6 Diccionario de Datos

a) Tabla de Persona

Tabla 30: Diccionario de Datos(Persona)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idPersona	INT	No
nombre	VARCHAR(45)	Si
apellidoPaterno	VARCHAR(45)	Si
apellidoMaterno	VARCHAR(45)	Si
sexo	CHAR(1)	Si
estadoCivil	VARCHAR(45)	Si
fechaNacimiento	DATE	Si
fechaRegistro	DATE	Si
estado	CHAR(1)	Si

Elaborado por: el autor

b) Tabla de Usuario

Tabla 31: Diccionario de Datos(Usuario)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idUsuario	INT	No
usuario	VARCHAR(45)	Si
password	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si
idPerfil	INT	No
idPersona	INT	No

Elaborado por: el autor

c) Tabla de Perfil

Tabla 32: Diccionario de Datos(Perfil)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idPerfil	INT	No
perfil	VARCHAR(45)	Si
descripción	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si

Elaborado por: el autor

d) Tabla de Persona_tipo_documento

Tabla 33: Diccionario de Datos(Persona_tipo_documento)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idPersonaTipoDocumento	INT	No
documento	VARCHAR(10)	Si
fechaRegistro	DATE	Si
estado	CHAR(1)	Si
idTipoDoc	INT	No
idPersona	INT	No

Elaborado por: el autor

e) Tabla de Tipo_documento

Tabla 34: Diccionario de Datos(Tipo_Documento)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idTipoDoc	INT	No
tipoDocumento	VARCHAR(45)	Si
descripción	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si

Elaborado por: el autor

f) Tabla de Persona_Contacto

Tabla 35: Diccionario de Datos(Persona_Contacto)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idPersonaContacto	INT	No
contacto	VARCHAR(45)	Si
fechaResgistro	DATE	Si
estado	CHAR(1)	Si
idPersona	INT	No
idContacto	INT	No

Elaborado por: el autor

g) Tabla de Contacto

Tabla 36: Diccionario de Datos(Contacto)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idContacto	INT	No
tipoContacto	CHAR(1)	Si
descripción	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si

Elaborado por: el autor

h) Tabla de Quiropractico

Tabla 37: Diccionario de Datos(Quiropractico)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idQuiropractico	INT	No
fechaCreacion	DATE	Si
estado	CHAR(1)	Si

Elaborado por: el autor

i) Tabla de Paciente

Tabla 38: Diccionario de Datos(Paciente)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idPaciente	INT	No
fechaCreacion	DATE	Si
estado	CHAR(1)	Si

Elaborado por: el autor

j) Tabla de Cita

Tabla 39: Diccionario de Datos(Cita)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idCita	INT	No
fechaCita	DATE	Si
fechaCreacion	DATE	Si
estado	CHAR(1)	Si
idQuiropractico	INT	No
idTurnoHorario	INT	No
idPaciente	INT	No

Elaborado por: el autor

k) Tabla de Turno_Horario

Tabla 40: Diccionario de Datos(Turno_Horario)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idTurnoHorario	INT	No
estado	CHAR(1)	Si
fechaTurno	DATE	No
fechaRegistro	DATE	Si
idTurno	INT	No
idHorario	INT	No

Elaborado por: el autor

l) Tabla de Turno

Tabla 41: Diccionario de Datos(Turno)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idTurno	INT	No
turno	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si

Elaborado por: el autor

m) Tabla de Horario

Tabla 42: Diccionario de Datos(Horario)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idHorario	INT	No
horario	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si

Elaborado por: el autor

n) Tabla de Historia de Paciente

Tabla 43: Diccionario de Datos(Historia_Paciente)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idHistoriaPaciente	INT	No
fechaCreacion	DATE	Si
estado	CHAR(1)	Si
idPaciente	INT	No

Elaborado por: el autor

o) Tabla de Detalle_historia_paciente

Tabla 44: Diccionario de Datos(Detalle_historia_paciente)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idDetalleHistoriaPaciente	INT	No
estado	CHAR(1)	Si
fechaCreacion	DATE	Si
idHistoriaClinica	INT	No

Elaborado por: el autor

p) Tabla de Antecedente

Tabla 45: Diccionario de Datos(Antecedente)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idAntecedente	INT	No
observacion	VARCHAR(500)	Si
estado	CHAR(1)	Si
fechaRegistro	DATE	Si
idTipoAntecedente	INT	No
idDetalleHistoriaClinica	INT	No

Elaborado por: el autor

q) Tabla de Tipo_antecedente

Tabla 46: Diccionario de Datos(Tipo_antecedente)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idTipoAntecedente	INT	No
tipoAntecedente	VARCHAR(45)	Si
descripcion	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si
fechaCreacion	DATE	Si

Elaborado por: el autor

r) Tabla de Recomendación_persona

Tabla 47: Diccionario de Datos(Enfermedad)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idRecomendacion	INT	No
idPaciente	INT	No
fecUltCita	DATE	Si
nroTratAsistidos	DOUBLE	Si
tratamientoZona	INT	Si
nroHorasSentadas	INT	Si
condicionPostura	CHAR(1)	Si
lmc	INT	Si
retornoMeses	INT	Si

Elaborado por: el autor

s) Tabla de Detalle_signo_vital

Tabla 48: Diccionario de Datos(Detalle_signo_vital)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idDetalleSignoVital	INT	No
indice	VARCHAR(45)	Si
observacion	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si
fechaRegistro	DATE	Si
idSignoVital	INT	No
idDetalleHistoriaClinica	INT	No

Elaborado por: el autor

t) Tabla de Signo_vital

Tabla 49: Diccionario de Datos(Signo_vital)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idSignoVital	INT	No
signovital	VARCHAR(45)	Si
descripcion	VARCHAR(45)	Si
estado	CHAR(1)	Si
fechaRegistro	DATE	Si

Elaborado por: el autor

u) Tabla de Tratamiento

Tabla 50: Diccionario de Datos(Tratamiento)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idTratamiento	INT	No
idTipoTratamiento	INT	No
observacion	VARCHAR(500)	Si
numeroSesiones	INT	No
resultado	VARCHAR(500)	No
estado	CHAR(1)	Si
fechaRegistro	DATE	Si
idCita	INT	No
idDetalleHistoriaClinica	INT	No

Elaborado por: el autor

v) Tabla de Sesión

Tabla 51: Diccionario de Datos(Sesión)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idSesion	INT	No
descripcion	VARCHAR(45)	Si
numeroSesion	VARCHAR(45)	Si
estado	VARCHAR(45)	Si
fechaCreacion	DATE	No
idTratamiento	INT	No

Elaborado por: el autor

w) Tabla de Detalle_sesion

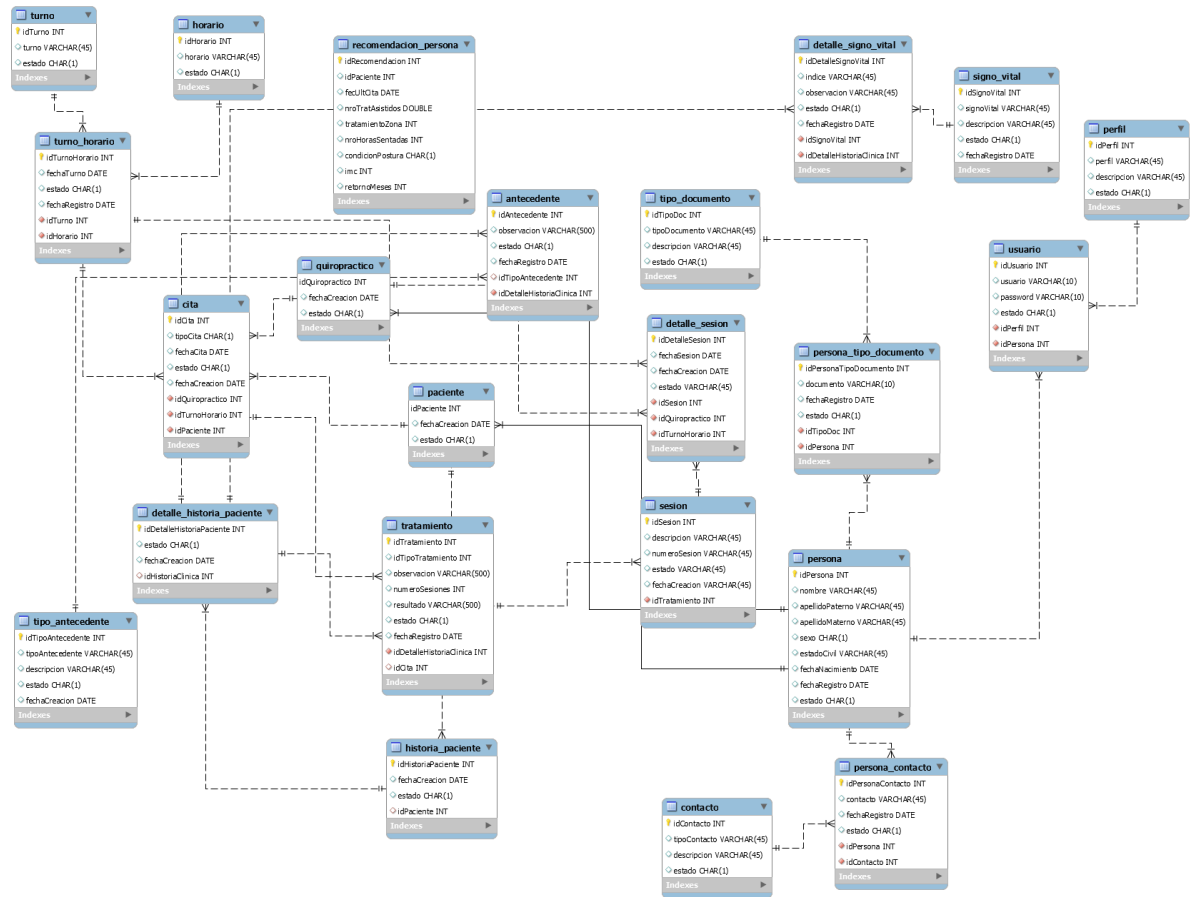
Tabla 52: Diccionario de Datos(Detalle_sesion)

Atributo	Tipo de Dato	Nulo
idDetalleSesion	INT	No
fechaSesion	DATE	Si
fechaCreacion	DATE	Si
estado	VARCHAR(45)	Si
idSesion	INT	No
idQuiropractico	INT	No
idTurnoHorario	INT	No

Elaborado por: el autor

4.3.7 Modelo de Base de Datos

Figura 51: Modelo de Base de Datos



Elaborado por: el autor

4.3.8 Informe de pruebas

Tabla 53: Informe de Prueba HU01

INFORME DE PRUEBAS HU01					
Módulo:	Módulo de Perfiles				
Historia de Usuario:	Gestionar Perfiles				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como Administrador quiero asignar, modificar los perfiles y buscar a los usuarios para poder asignar funciones de acuerdo al perfil asignado.				
Criterios de Aceptación					
Nº	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado

1	Prueba Unitaria	Cuando se asigna o modifica un perfil	Se debe cumplir que se muestre una pantalla donde le permita escoger el tipo de perfil. Luego le da clic al botón "asignar" y se muestre el mensaje "Éxito al modificar al usuario"	Efectiva	El usuario logró escoger el tipo de perfil para poder asignarle y el sistema mostró el mensaje esperado.
2	Prueba Unitaria	Cuando se realiza la búsqueda	Se debe cumplir que le permita al usuario ingresar el número de documento o nombre, para luego mostrar al usuario buscado.	Efectiva	El usuario logró ingresar el número de documento o nombre y el sistema mostró al paciente que se buscaba.

Elaborado por: el autor

Tabla 54: Informe de Prueba HU02

INFORME DE PRUEBAS HU02					
Módulo:	Módulo de Usuarios				
Historia de Usuario:	Gestionar Usuario				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como usuario quiero registrar, buscar, modificar, eliminar y listar todos los usuarios del sistema para controlar el acceso al sistema y presentar funcionalidades de acuerdo al perfil.				
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se ingresa con un usuario administrador	Se debe cumplir que se muestren las opciones de registrar, buscar, modificar, eliminar y listar.	Efectiva	El sistema logró mostrar las funcionalidades de registrar, buscar, modificar, eliminar y listar.
2	Prueba Unitaria	Cuando se ingrese con un usuario quiropráctico	Se debe cumplir que se muestren las opciones de modificar sus datos.	Efectiva	El sistema logró mostrar las funcionalidades de modificar sus datos.
3	Prueba Unitaria	Cuando un paciente nuevo desea ingresar al sistema	Se debe cumplir que se muestren la opción de " Si no tienes una cuenta Regístrate ahora" para luego que aparezca una pantalla donde llene sus datos.	Efectiva	El sistema logró mostrar la opción "Si no tienes una cuenta Regístrate ahora", luego se mostró una pantalla donde llene sus datos.
4	Prueba Unitaria	Cuando se ingrese con un usuario paciente	Se debe cumplir que se muestren la opción modificar sus datos.	Efectiva	El sistema logró mostrar la opción de modificar sus datos.

5	Prueba Unitaria	Cuando se ingrese a registrar o modificar un usuario	Se debe cumplir que si no presentar valor, se muestre el mensaje "Debe llenar todos los campos"	Efectiva	El sistema logró mostrar el mensaje "Debe llenar todos los campos"
---	-----------------	--	---	----------	--

Elaborado por: el autor

Tabla 55:Informe de Prueba HU03

INFORME DE PRUEBAS HU03					
Módulo:	Módulo de Ingreso				
Historia de Usuario:	Autenticación de Usuario				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como usuario quiero iniciar sesión en la página web del Centro Quiropráctico "Leo" que sirva para utilizar las funciones del sistema según el perfil.				
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se inicia sesión en el sistema	Se debe cumplir que si ingresa de manera correcta su usuario y contraseña, se muestre las funcionalidades a las que tiene acceso.	Efectiva	El sistema logró mostrar todas las funcionalidades según cada perfil.
2	Prueba Unitaria	Cuando se inicia sesión en el sistema	Se debe cumplir que si el usuario o contraseña es incorrecto o no se llena ningún valor, se muestre el mensaje "Los datos de usuario o password son incorrectos".	Efectiva	El sistema logró mostrar el mensaje "Los datos de usuario o password son incorrectos".

Elaborado por: el autor

Tabla 56:Informe de Prueba HU04

INFORME DE PRUEBAS HU04					
Módulo:	Módulo de Citas				
Historia de Usuario:	Crear Cita				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como administrador y paciente quiero crear una cita en el sistema para poder reservar una hora, fecha y quiropráctico donde me pueda atender.				
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado

1	Prueba Unitaria	Cuando se crea una cita como paciente	Se debe cumplir que se muestre un cuestionario para poder identificar la prioridad de urgencia de la cita.	Efectiva	El sistema logró mostrar el cuestionario para poder identificar la prioridad de urgencia de la cita.
2	Prueba Unitaria	Cuando se crea una cita como administrador	Se debe cumplir que se muestre la opción de buscar al paciente y pueda seleccionar el tipo de cita: "Urgencia" o "Normal".	Efectiva	El sistema logró mostrar la opción de buscar al paciente y seleccionar el tipo de cita: "Urgencia" o "Normal"
3	Prueba Unitaria	Cuando se crea una cita	Se debe cumplir que sólo se podrá realizar la reserva de los horarios y quiroprácticos disponibles.	Efectiva	El sistema logró realizar la reserva de horarios y quiroprácticos disponibles.
4	Prueba Unitaria	Cuando se crea una cita	Se debe cumplir que, si no presentan valor, se muestre el mensaje "Debe llenar todos los campos". Caso contrario, se muestra el mensaje "Reserva exitosa"	Efectiva	El sistema logró mostrar los mensajes esperados.

Elaborado por: el autor

Tabla 57: Informe de Prueba HU05

INFORME DE PRUEBAS HU05					
Módulo:	Módulo de Citas				
Historia de Usuario:	Reservar cita de urgencia				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como paciente quiero reservar una cita de urgencia en el sistema para poder atenderme a la brevedad posible.				
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que podrá reservar en cualquier horario que desee el paciente del día siguiente.	Efectiva	El sistema logró mostrar la fecha del día siguiente y con los horarios disponibles.
2	Prueba Unitaria	Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que el sistema mandará un correo notificando al paciente afectado que se ha cancelado su cita y debe reprogramarlo.	Efectiva	El sistema logró mandar un correo notificando al paciente de su cita cancelada.

3	Prueba Unitaria	Cuando se reserva una cita de urgencia	Se debe cumplir que, se muestre un cuadro donde se le informe al paciente sobre las consideraciones	Efectiva	El sistema logró mostrar un cuadro con las consideraciones.
---	-----------------	--	---	----------	---

Elaborado por: el autor

Tabla 58:Informe de Prueba HU06

INFORME DE PRUEBAS HU06					
Módulo:		Módulo de Citas			
Historia de Usuario:		Cancelar cita			
Fecha:		4/12/2020	Avance %	100%	
Tester:		Manuel Anaya Altamirano			
Descripción de la prueba:		Como paciente quiero cancelar una cita en el sistema.			
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se cancele una cita a solicitud	Se debe cumplir que podrá seleccionar la cita y cancelarla para luego mostrar el mensaje "Cita cancelada exitosamente".	Efectiva	El sistema logró cancelar la cita y se mostró el mensaje.

Elaborado por: el autor

Tabla 59:Informe de Prueba HU07

INFORME DE PRUEBAS HU07					
Módulo:		Módulo de Citas			
Historia de Usuario:		Bloqueo de horarios			
Fecha:		4/12/2020	Avance %	100%	
Tester:		Manuel Anaya Altamirano			
Descripción de la prueba:		Como administrador quiero bloquear horarios en el sistema para que ningún otro usuario pueda reservar una cita.			
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se bloquee un horario	Se debe cumplir que escoja la hora y fecha que se desee bloquear, para luego mostrar el mensaje "Se bloquearon los horarios con éxito"	Efectiva	El sistema logró mostrar la hora y fecha para bloquear y se mostró el mensaje.

2	Prueba Unitaria	Cuando se bloquee un horario	Se debe cumplir que si no escoge ningún horario se muestre el mensaje "Debe completar los datos del formulario"	Efectiva	El sistema logró mostrar el mensaje "Debe completar los datos del formulario".
3	Prueba Unitaria	Cuando se bloquee un horario	Se debe cumplir que si existe alguna reserva en el horario bloqueado, se le mandará una notificación al correo del paciente informando que debe reprogramar su cita.	Efectiva	El sistema logró mandar un correo al paciente informando que debe reprogramar su cita.

Elaborado por: el autor

Tabla 60:Informe de Prueba HU08

INFORME DE PRUEBAS HU08					
Módulo:	Módulo de Citas				
Historia de Usuario:	Citas programadas				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como administrador quiero visualizar todas las citas programadas para llevar un mejor control de los pacientes.				
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se muestre las citas programadas	Se debe cumplir que debe escoger el rango de fechas y estados para mostrar el listado de pacientes que se atenderán.	Efectiva	El sistema logró mostrar el rango de fechas y estados para realizar la búsqueda.
2	Prueba Unitaria	Cuando se muestre las citas programadas	Se debe cumplir que se muestre la opción de búsqueda por usuario o nombre	Efectiva	El sistema logró realizar la búsqueda por usuario o nombre.

Elaborado por: el autor

Tabla 61:Informe de Prueba HU09

INFORME DE PRUEBAS HU09					
Módulo:	Módulo de Tratamiento				
Historia de Usuario:	Gestionar Tratamiento				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como usuario quiero crear, buscar, modificar y visualizar el tratamiento en el sistema para tener un mejor seguimiento del tratamiento del paciente, las funcionalidades se mostrarán de acuerdo a cada perfil.				

Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se crea un cronograma de tratamiento	Se debe cumplir que se muestre la interfaz con todas las sesiones y pueda seleccionar las fechas para cada tratamiento	Efectiva	El sistema logró mostrar la interfaz con todas las sesiones y fechas para cada sesión.
2	Prueba Unitaria	Cuando se modifique el cronograma del tratamiento	Se debe cumplir que se muestre todas sus sesiones y pueda reprogramarlas en las fechas que él desee.	Efectiva	El sistema logró mostrar todas las sesiones y permitió reprogramarlas.
3	Prueba Unitaria	Cuando se visualice el cronograma del paciente	Se debe cumplir que se muestre la interfaz con todas las sesiones y fechas.	Efectiva	El sistema mostró todas las sesiones y fechas del paciente.

Elaborado por: el autor

Tabla 62: Informe de Prueba HU10

INFORME DE PRUEBAS HU10					
Módulo:	Módulo de Historias de Paciente				
Historia de Usuario:	Gestionar Historias de pacientes				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como usuario quiero crear, actualizar y visualizar las historias de los pacientes para tener un control de sus tratamientos y resultados realizados.				
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se crea una historia del paciente	Se debe cumplir que el sistema solicita el usuario del paciente para poder obtener sus datos y actualizar todos los datos para mostrar el mensaje "Se actualizaron los datos con éxito". Si no se ingresa el usuario del paciente, se muestra el mensaje "Debe ingresar el usuario del paciente"	Efectiva	El sistema logró solicitar el usuario del paciente para mostrar y actualizar sus datos. Además mostró los mensajes esperados.
2	Prueba Unitaria	Cuando se visualice la historia del paciente con tratamiento	Se debe cumplir que se muestre la historia del paciente con todos sus datos y estado del tratamiento	Efectiva	El sistema mostró la historia del paciente con todos sus datos y estado del tratamiento.

Elaborado por: el autor

Tabla 63:Informe de Prueba HU11

INFORME DE PRUEBAS HU11					
Módulo:	Módulo de Recomendaciones				
Historia de Usuario:	Recomendar pacientes				
Fecha:	4/12/2020	Avance %	100%		
Tester:	Manuel Anaya Altamirano				
Descripción de la prueba:	Como administrador quiero saber cuántos pacientes retornarán en un mes determinado y a cuántos de ellos puedo atender para una optimización de recursos.				
Criterios de Aceptación					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle del Resultado
1	Prueba Unitaria	Cuando se recomiende pacientes	Se debe cumplir que el sistema solicite el rango de fechas que desea pronosticar el retorno de pacientes.	Efectiva	El sistema logró mostrar el rango de fechas para el pronóstico de retorno de pacientes.
2	Prueba Unitaria	Cuando se recomiende pacientes	Se debe cumplir que el sistema muestre el listado de pacientes recomendados y tenga la opción de exportar en formato xls.	Efectiva	El sistema logró mostrar el listado de pacientes recomendados y exportó en un archivo en un formato xls.

Elaborado por: el autor

4.4 Desarrollo del módulo de recomendaciones

A. Configuración del ambiente de trabajo

Para la preparación del ambiente de trabajo se utilizó lo siguiente:

- a) Una máquina virtual con un sistema operativo Windows Server 2016 de 64 bits.
- b) Se instaló la plataforma Anaconda donde se utilizó el programa Jupyter para la programación de Python.
- c) Se instaló la base de datos MySql.
- d) WorkBench para integrar el desarrollo del software y todo referente a la base de datos.
- e) SpringSource Tool Suite que es un IDE para utilizar la programación de Java.
- f) Apache Tomcat 9 para poner en ejecución las aplicaciones web basadas en Java.

B. Modelado

Para llegar a cumplir los objetivos del proyecto se utilizó el algoritmo de árboles de decisiones. Para el entrenamiento de los datos se realizó en Jupyter Notebook 6.1.4 en la plataforma de Anaconda Navigator 3. En la figura 52 se muestra las librerías utilizadas, las cuales son: Pandas que es la librería que permite el tratamiento de data, Sklearn es una librería para aprendizaje automático en donde destaca para la presente investigación la clase “Tree” como algoritmo de aprendizaje de árbol de clasificación “DecisionTreeRegressor”, matplotlib esta librería va a servir para realizar gráficos a partir de datos que se encuentran en listas, seaborn es una librería basada en matplotlib que ayuda a visualizar datos complejos de forma sencilla, numpy es una librería para la estructura de datos donde ofrece cálculos eficientes con matrices, pydotplus va ayudar para la visualización del árbol de decisión.

Figura 52: Importación de librerías

```
In [20]: #Import de Librerías
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn import preprocessing
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import numpy as np
import pydotplus
from sklearn import tree
```

Elaborado por: el autor

Luego se carga el archivo en formato CSV con data para el análisis por la librería Pandas, ver figura 53.

Figura 53: Carga del archivo para el entrenamiento

```
datos = pd.read_csv('Datos_entrenamiento_SISPHY.csv', sep=";")
```

Elaborado por: el autor

Se continúa con la generación del DataFrame, ver figura 54.

Figura 54: Generación del dataframe

```
df=pd.DataFrame(datos)
# Se printa el DataFrame
print(df)
```

	NROTRATASISTIDOS	TRATAMIENTOZONA	NROHORASSENTADAS	CONDICIONPOSTURA	\
0	0.20	2	2	1	
1	0.40	1	10	0	
2	0.50	2	5	0	
3	0.20	2	0	1	
4	0.90	3	17	0	
...
9291	0.59	1	20	0	
9292	0.30	1	1	1	
9293	0.87	0	4	1	
9294	0.48	2	17	1	
9295	0.30	2	8	0	

	IMC	RETORNOMESES
0	50	0
1	51	7
2	53	0
3	32	0
4	65	0
...
9291	47	8
9292	44	14
9293	48	6
9294	49	0
9295	44	0

[9296 rows x 6 columns]

Elaborado por: el autor

Las características son las siguientes:

- NROTRATASISTIDOS: Esta característica es el valor del porcentaje de asistencia que tiene el paciente con respecto al último tratamiento.
- TRATAMIENTOZONA: Esta característica es la zona donde se recetó el tratamiento. Donde 0 es zona cervical, 1 es zona lumbar, 2 es zona sacro-coxis y 3 es zona dorsal.
- NROHORASSENTADAS: Esta característica indica la cantidad de horas sentadas que tiene el paciente en el día.
- CONDICIONPOSTURA: Esta característica indica si tiene buena o mala postura. Donde 0 es mala postura y 1 es buena postura.
- IMC: Esta característica indica el índice de masa corporal del paciente.
- RETORNOMESES: Indica el número de meses en que un paciente retornará al Centro Quiropráctico.

En la figura 55 realiza la descripción estadística de la data de entrenamiento que se está usando, en donde se muestra la cantidad de registros, la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos, así como los percentiles 25, 50 y 75.

Figura 55: Descripción Estadística de la data de entrenamiento

```
#Se realiza el describe de La Data de entrenamiento
df.describe()
```

	NROTRATASISTIDOS	TRATAMIENTOZONA	NROHORASSENTADAS	CONDICIONPOSTURA	IMC	RETORNOMESES
count	9296.000000	9296.000000	9296.000000	9296.000000	9296.000000	9296.000000
mean	0.497558	1.497203	11.857035	0.497311	41.013016	3.807014
std	0.290969	1.125858	7.216658	0.500020	13.355742	4.381459
min	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	19.000000	0.000000
25%	0.240000	0.000000	6.000000	0.000000	29.000000	0.000000
50%	0.500000	2.000000	12.000000	0.000000	41.000000	0.000000
75%	0.740000	3.000000	18.000000	1.000000	52.000000	8.000000
max	1.000000	3.000000	24.000000	1.000000	69.000000	15.000000

Elaborado por: el autor

Luego se realizó la definición de rangos para las características, ver figura 56, para esto se crean las siguientes variables:

- limTRATAMIENTOZONA: Esta variable se encarga de establecer los límites del TRATAMIENTOZONA el cual tiene el valor de 0 (Zona Cervical), 1 (Zona Lumbar), 2 (Zona Sacrocoxis) y 3 (Zona Dorsal).
- limNROHORASSENTADAS: Esta variable se encarga de establecer los límites del NROHORASSENTADAS el cual tiene el valor de 0 a 24.
- limIMC: Esta variable se encarga de establecer los límites de IMC el cual tiene el valor de 19 a 69.
- limRETORNOMESES: Esta variable se encarga de establecer los límites del RETORNOMESES los cuales están definidos de 0 a 15.

Figura 56: Definición de rangos

```
#Se realiza La definicion de Rangos para Las caracteristicas
limTRATAMIENTOZONA = [0,3]
limNROHORASSENTADAS = [0,24]
limIMC = [19,69]
limRETORNOMESES = [0,15]
```

Elaborado por: el autor

Se procede con la normalización de la data para tener una distribución normal, ver figura 57.

Figura 57: Normalización de la data

```
#Se realiza la normalizacion de la Data
df.TRATAMIENTOZONA = (df.TRATAMIENTOZONA-limTRATAMIENTOZONA[0])/(limTRATAMIENTOZONA[1]-limTRATAMIENTOZONA[0])
df.NROHORASSENTADAS = (df.NROHORASSENTADAS-limNROHORASSENTADAS[0])/(limNROHORASSENTADAS[1]-limNROHORASSENTADAS[0])
df.IMC = (df.IMC-limIMC[0])/(limIMC[1]-limIMC[0])
df.RETORNOMESES = (df.RETORNOMESES-limRETORNOMESES[0])/(limRETORNOMESES[1]-limRETORNOMESES[0])
```

Elaborado por: el autor

Comenzamos a entrenar la data. La variable X son las características que recibe el modelo, las cuales son: NROTRATASISTIDOS, TRATAMIENTOZONA, NROHORASSENTADAS, CONDICIONPOSTURA, IMC. La variable Y es la variable que se quiere predecir que es el retorno de meses del paciente.

Para el entrenamiento se segmenta el 70% de la data de entrenamiento y el 30% para data de prueba que sirvió como validación del modelo una vez realizado el entrenamiento. Luego, con fines de validación, se imprimirá la data de entrenamiento y de prueba. Ver figura 58.

Figura 58: Entrenamiento de la data

```
#Entrenamiento de la data
x=df[["NROTRATASISTIDOS", "TRATAMIENTOZONA", "NROHORASSENTADAS", "CONDICIONPOSTURA", "IMC"]]
y=df['RETORNOMESES']

X_train,X_test,y_train,y_test=train_test_split(x,y,test_size=0.3)

print("X_train")
print(X_train)

print("y_train")
print(y_train)

print("X_test")
print(X_test)

print("y_test")
print(y_test)
```

Elaborado por: el autor

Luego del entrenamiento se crea el árbol de decisión de regresión con cinco nodos (ver figura 59), estos nodos se ajustan en base a las iteraciones que se hace en el diseño. Para afinar la profundidad del árbol se hicieron pruebas desde 1 nodo hasta 5 con ello llegamos a ajustar el modelo y mejorar la precisión del árbol para los diferentes valores. Ver tabla 64.

Tabla 64: Tabla de Nodos

NRO NODOS	CROSS VALIDATION	SCORE DATA ENTRENAMIENTO	SCORE DATA DE PRUEBA
1	0.71	0.76	0.76
2	0.64	0.82	0.81
3	0.69	0.86	0.85
4	0.71	0.87	0.86
5	0.72	0.88	0.87

Elaborado por: el autor

Figura 59: Creación del árbol de decisión

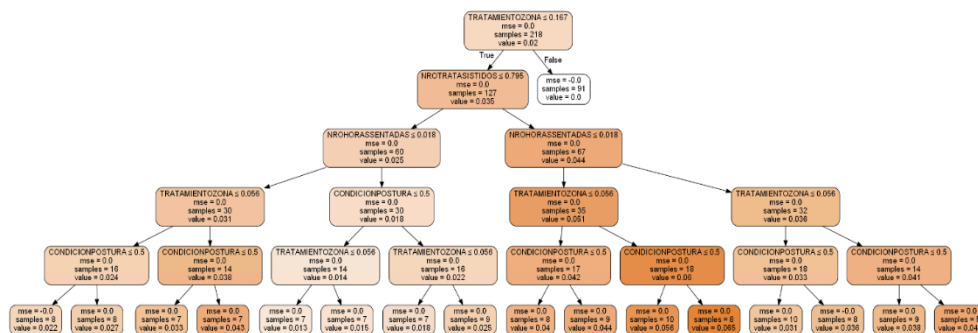
```
#Se crea el Arbol de Decisiones de Regresion
clf = tree.DecisionTreeRegressor(max_depth = 5)
clf = clf.fit(X_train, y_train)
```

Elaborado por: el autor

Se procedió a imprimir el árbol de decisión con la data de entrenamiento. Ver figura 60.

Figura 60: Modelo generado del árbol de decisión

```
#Imprimiendo el Arbol de Decision con La Data de Entrenamiento
dot_data = tree.export_graphviz(clf, out_file=None, feature_names=X_train.columns,
                                class_names=y_train, filled=True,
                                rounded=True, special_characters=True)
graph = pydotplus.graph_from_dot_data(dot_data)
Image(graph.create_png())
```



Elaborado por: el autor

Luego se procedió a testear la data de prueba que se segmentó en el entrenamiento para evaluar la exactitud del modelo. Ver figura 61.

Figura 61:Testeo nivel de predicción

```
clf.predict(X_test)
array([0.         , 0.54698163, 0.48877005, ..., 0.30729783, 0.
       0.48877005])

y_test
5543    0.000000
5518    0.733333
2561    0.333333
4364    0.533333
6401    0.933333
...
4780    0.000000
4647    0.533333
8409    0.200000
336     0.000000
4606    0.600000
Name: RETORNOMESES, Length: 2789, dtype: float64
```

Elaborado por: el autor

En la figura 62, se realizó la validación cruzada, la cual ayuda a escoger el modelo correcto y da mayor seguridad en la toma de decisiones. La validación cruzada dio el valor de 0.71 para el modelo propuesto, siendo el valor más alto con la variación de ajuste de los nodos.

El score ayudó a mostrar las predicciones correctas de la data entrenamiento y dando un valor de 0.878. Para el score de la data de prueba se obtuvo un valor de 0.873.

Figura 62:Porcentaje de efectividad

```
#Generacion del Cross Validation
dt_scores = cross_val_score(clf,x, y, cv = 3)
print("mean cross validation score: {}".format(np.mean(dt_scores)))
print("El score sin validacion cruzada para la Data Entrenada: {}".format(clf.score(X_train, y_train)))
print("El score sin validacion cruzada para la Data Test: {}".format(clf.score(X_test, y_test)))

mean cross validation score: 0.7151686520756671
El score sin validacion cruzada para la Data Entrenada: 0.878651474100069
El score sin validacion cruzada para la Data Test: 0.8736490100065624
```

Elaborado por: el autor

Luego se exportó el modelo en un archivo SAV para ser usado en el api de integración que se comunicó con el sistema web. Ver figura 63.

Figura 63:Exportación del modelo

```
import pickle
filename = 'clf_trained.sav'
pickle.dump(clf, open(filename, 'wb'))
```

Elaborado por: el autor

C. Manual de Usuario

Ver Anexo E.

4.5 Fase de Revisión y retrospectiva

En esta parte se realizó la retrospectiva de los sprints, por medio de las reuniones con el dueño del proyecto.

4.6 Fase de Lanzamiento

En esta parte se elaboró el acta de conformidad del proyecto. Ver anexo F.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En este capítulo se corrobora que los resultados logrados estén alineados con los objetivos específicos de la presente investigación.

a) Objetivo Específico 1

Identificar los requerimientos de atenciones por prioridad con la finalidad de reducir el tiempo que toma reservar una cita, atenderse y generar un cronograma eficiente de tratamiento.

Después de realizar un cuestionario a los pacientes para conocer cuando desean reservar una cita (ver figura 64) se logró identificar el nivel de prioridad (si es urgente o no) y se pudo asignar a cada paciente una cita en el horario más cercano disponible.

Figura 64: Cuestionario de Cita

Cuestionario de Cita

1.- Según el gráfico, marque las casillas donde sienta dolor o molestias.

Cervical
 Dorsal
 Lumbar
 Sacro-Coxis

2.- En el último mes usted a sentido que el dolor a estado por más de un día.
 SI NO

3.- Sobre la escala del 1 al 5 cuál fuerte fue el dolor.
 1 2 3 4 5

4.- Cree usted que si el dolor continúa le impedirá a realizar alguna actividad en los próximos 6 meses.
 SI NO

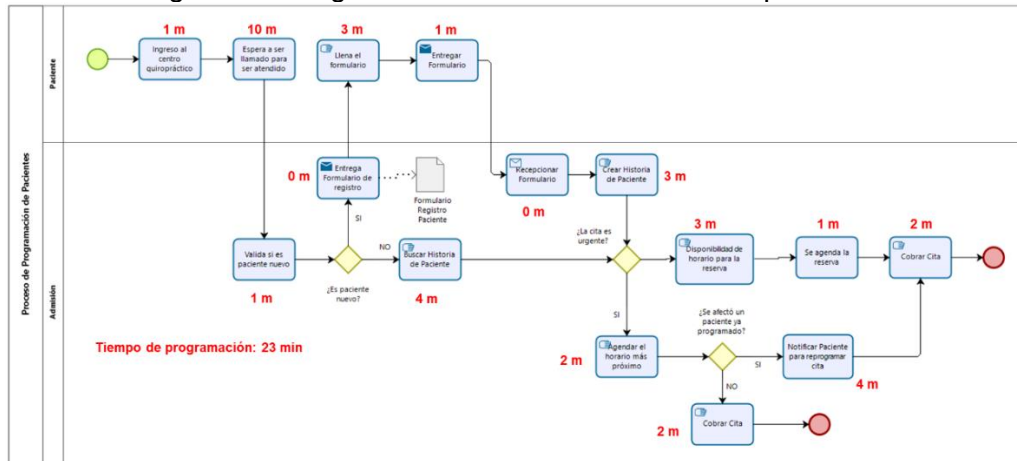
Elaborado por: el autor

Para medir el tiempo que se demora en reservar una cita, atenderse y generar un cronograma de tratamiento se contabilizó desde que el paciente ingresa al Centro Quiropráctico a realizar dichas actividades.

A continuación, se presenta los procesos de programación de pacientes (ver figura 65) que tiene un tiempo promedio de 23 minutos y el proceso de atención (ver figura 66) con generación del cronograma que tiene un tiempo promedio de 31 minutos.

Proceso de Programación de Pacientes

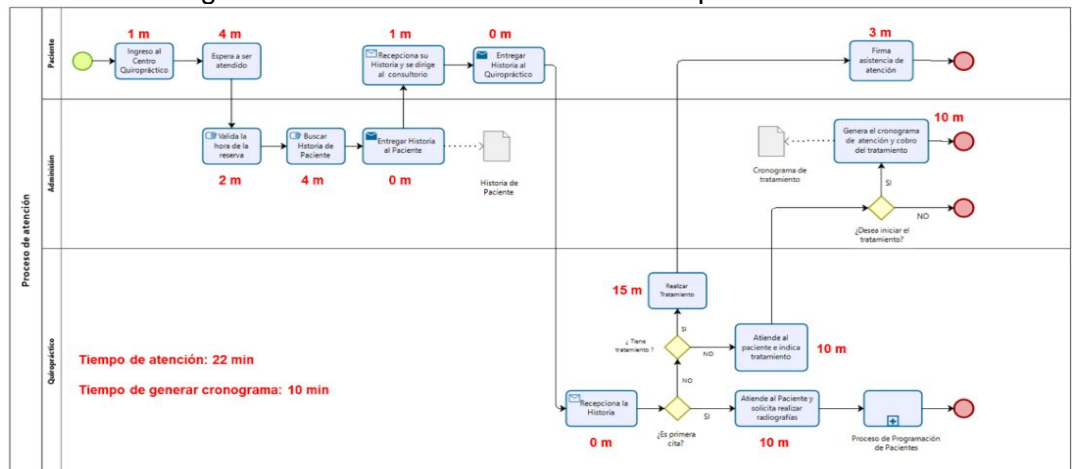
Figura 65: Programación de Pacientes con tiempos



Elaborado por: el autor

Proceso de Atención

Figura 66: Proceso de Atención con tiempos

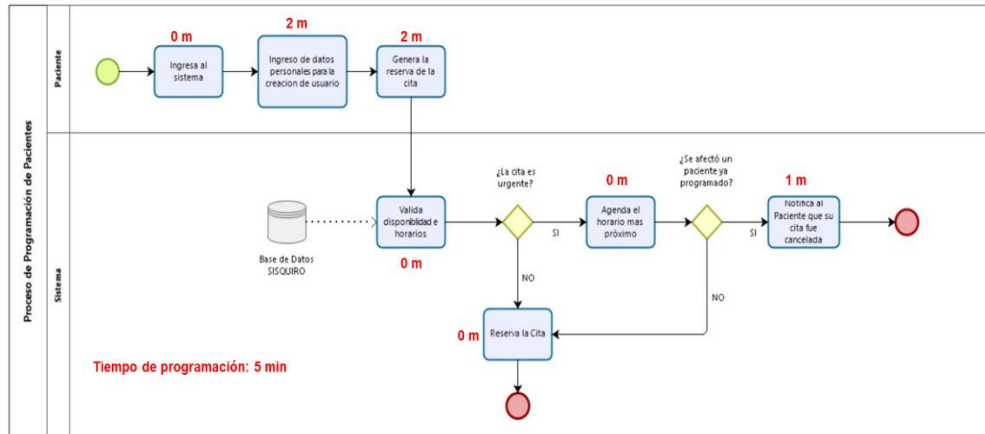


Elaborado por: el autor

Ahora se muestra dichos procesos con la ayuda del sistema, ver figura 67 y 68.

Proceso de Programación de Pacientes

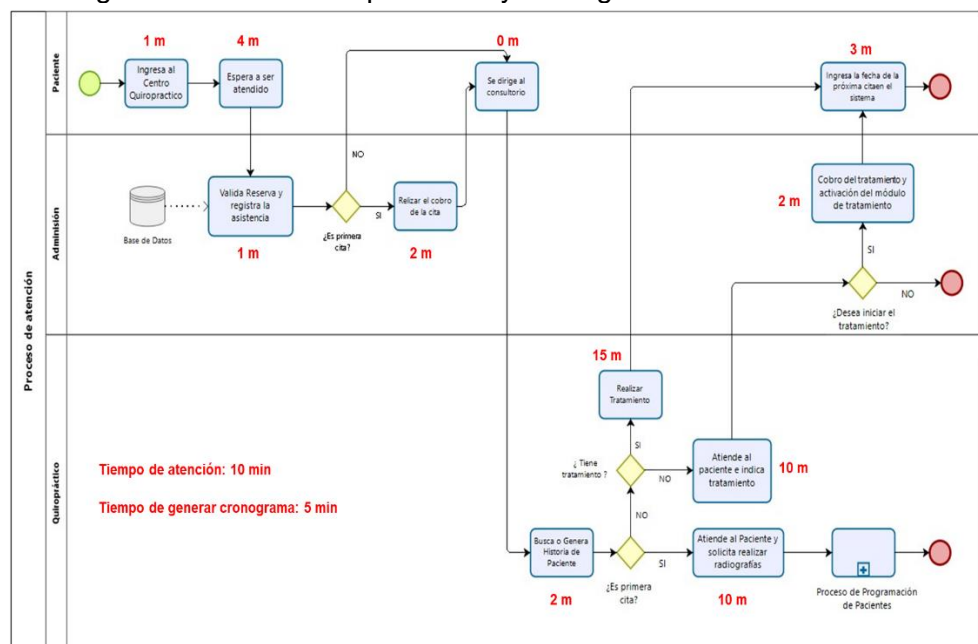
Figura 67: Programación de Pacientes con sistema



Elaborado por: el autor

Proceso de Atención

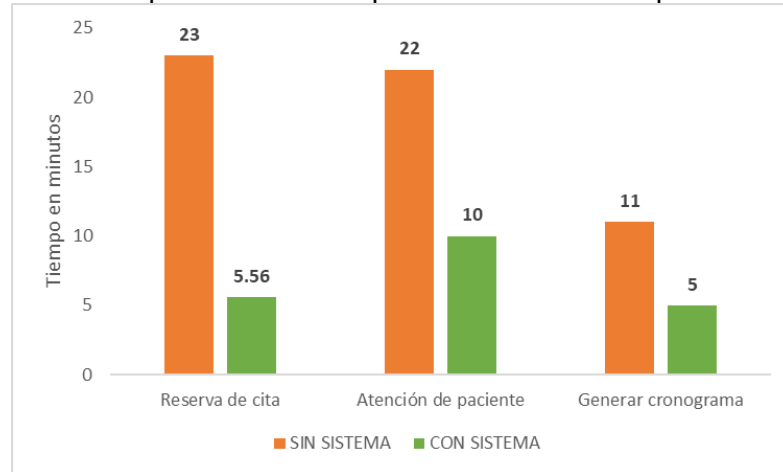
Figura 68: Atención de pacientes y cronograma con sistema



Elaborado por: el autor

En la figura 69, se muestra un promedio del tiempo que se demora cada paciente en realizar las actividades mencionadas sin y con sistema.

Figura 69: Comparación del tiempo de actividades del paciente



Elaborado por: el autor

Según los datos de la figura 69 se puede visualizar que el tiempo promedio de reducción es del 62%.

Además, se presenta el log de cada actividad con el tiempo que demora.

Log de reserva de cita

Figura 70: Log de Reserva de cita

```

/*****CREACION DE USUARIO*****/
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:31.292] (ControlAction.java:253) - [Mantener Persona] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:31.293] (ControlAction.java:270) - [Mantener Persona] -[INICIO] - Creacion de Persona
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:32.076] (ControlAction.java:290) - [Mantener Persona] - Exito al crear Persona
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:32.077] (ControlAction.java:294) - [Mantener Persona] - [INICIO] Se procede a Enviar SMS
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:32.851] (ControlAction.java:306) - [Mantener Persona] - [FIN] Se procede a Enviar SMS
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:32.852] (ControlAction.java:308) - [Mantener Persona] - [INICIO] Se procede a Enviar Correo
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:36.690] (ControlAction.java:349) - [Mantener Persona] - [FIN] Se procede a Enviar Correo
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:36.690] (ControlAction.java:350) - [Mantener Persona] -[FIN] - Creacion de Persona 5398 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:37:36.809] (ControlAction.java:394) - [Mantener Persona] -[FIN] 5517 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:03.420] (LoginAction.java:51) - [LOGIN] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:03.451] (LoginAction.java:60) - [LOGIN] -Exito al realizar el LOGIN
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:03.452] (LoginAction.java:77) - [LOGIN] -[FIN] - 32 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:13.844] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:13.844] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]0 (ms)
/*****RESERVA DE CITA*****/
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:14.116] (ControlAction.java:588) - [Listar Horario] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:14.116] (ControlAction.java:565) - [Listar Quiropractico] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:14.118] (ControlAction.java:588) - [Listar Horario] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:14.157] (ControlAction.java:578) - [Listar Quiropractico] -[FIN] 41 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:14.170] (ControlAction.java:604) - [Listar Horario] -[FIN] 52 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:14.193] (ControlAction.java:604) - [Listar Horario] -[FIN] 77 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:20.498] (ControlAction.java:501) - [Mantener Cita] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:20.498] (ControlAction.java:513) - [Mantener Cita] - Se procede a la creacion de Cita
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:20.943] (ControlAction.java:544) - [Mantener Cita] - Resultado : <AuditoriaBean>
<codigoExito>0</codigoExito>
<mensajeRespuesta>Registro exitoso</mensajeRespuesta>
</AuditoriaBean>
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:20.943] (ControlAction.java:546) - [Mantener Cita] -[FIN] 445 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:23.963] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:23.963] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]0 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:24.128] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:24.156] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]28 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:28.953] (LoginAction.java:88) - [LOGOUT] - [INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:28.954] (LoginAction.java:91) - [LOGOUT] - Se realizo LOGOUT con exito
    
```

Elaborado por: el autor

Log de atención de paciente

Figura 71:Log de Atención

```
/******CONFIRMAR ASISTENCIA DE CITA******/
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:35.810] (LoginAction.java:51) - [LOGIN] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:35.843] (LoginAction.java:60) - [LOGIN] -Exito al realizar el LOGIN
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:35.843] (LoginAction.java:77) - [LOGIN] -[FIN] - 33 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:39.977] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:39.977] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]0 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:40.199] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:40.225] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]26 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:45.757] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:45.781] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]24 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:57.025] (ControlAction.java:501) - [Mantener Cita] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:57.026] (ControlAction.java:509) - [Mantener Cita] - Se procede a cambiar el estado de la Cita
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:57.065] (ControlAction.java:544) - [Mantener Cita] - Resultado : <AuditoriaBean>
<codigoExito>0</codigoExito>
<mensajeRespuesta>Cita confirmada exitosamente</mensajeRespuesta>
</AuditoriaBean>
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:57.065] (ControlAction.java:546) - [Mantener Cita] -[FIN] 40 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:58.672] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:38:58.699] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]27 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:01.635] (LoginAction.java:88) - [LOGOUT] - [INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:01.636] (LoginAction.java:91) - [LOGOUT] - Se realizo LOGOUT con exito
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:01.636] (LoginAction.java:92) - [LOGOUT] - [FIN] 1 (ms)
/******CREA LA HISTORIA DEL PACIENTE******/
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:01.638] (Util.java:27) - [CargarPropiedades] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:01.639] (Util.java:28) - [CargarPropiedades] - Se cargaron las Propiedades con Exito
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:01.639] (Util.java:32) - [CargarPropiedades] -[FIN]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:15.567] (LoginAction.java:51) - [LOGIN] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:15.589] (LoginAction.java:60) - [LOGIN] -Exito al realizar el LOGIN
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:15.589] (LoginAction.java:77) - [LOGIN] -[FIN] - 22 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:38.343] (ControlAction.java:809) - [Obtener Historia Paciente] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:38.376] (ControlAction.java:833) - [Obtener Historia Paciente] -[FIN] 33 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:38.393] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:39:38.414] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]21 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:40:46.312] (ControlAction.java:841) - [Mantener Historia Paciente] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:40:46.395] (ControlAction.java:884) - [Mantener Historia Paciente] -[FIN] 83 (ms)

SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:40:47.847] (ControlAction.java:809) - [Obtener Historia Paciente] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:40:47.869] (ControlAction.java:833) - [Obtener Historia Paciente] -[FIN] 22 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:11.727] (ControlAction.java:892) - [Mantener Tratamiento] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:11.762] (ControlAction.java:922) - [Mantener Tratamiento] -[FIN] 35 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:13.291] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:13.318] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]27 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:15.962] (ControlAction.java:841) - [Mantener Historia Paciente] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:15.986] (ControlAction.java:884) - [Mantener Historia Paciente] -[FIN] 24 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:17.022] (ControlAction.java:809) - [Obtener Historia Paciente] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:17.043] (ControlAction.java:833) - [Obtener Historia Paciente] -[FIN] 21 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:19.216] (LoginAction.java:88) - [LOGOUT] - [INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:19.217] (LoginAction.java:91) - [LOGOUT] - Se realizo LOGOUT con exito
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:19.217] (LoginAction.java:92) - [LOGOUT] - [FIN] 1 (ms)
```

Elaborado por: el autor

Log de generar cronograma

Figura 72: Log de Generar cronograma

```
/******GENERAR SESIONES DE TRATAMIENTO******/
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:19.220] (Util.java:27) - [CargarPropiedades] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:19.220] (Util.java:28) - [CargarPropiedades] - Se cargaron las Propiedades con Exito
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:19.220] (Util.java:32) - [CargarPropiedades] -[FIN]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:33.986] (LoginAction.java:51) - [LOGIN] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:34.007] (LoginAction.java:60) - [LOGIN] -Exito al realizar el LOGIN
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:34.007] (LoginAction.java:77) - [LOGIN] -[FIN] - 21 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:38.859] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:38.859] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]0 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:39.052] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:39.075] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]23 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:47.872] (ControlAction.java:721) - [Registrar Sesion] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:47.921] (ControlAction.java:740) - [Registrar Sesion] -[FIN] 49 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:49.798] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:49.817] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]19 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:52.727] (LoginAction.java:88) - [LOGOUT] - [INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:52.727] (LoginAction.java:91) - [LOGOUT] - Se realizo LOGOUT con exito
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:52.728] (LoginAction.java:92) - [LOGOUT] - [FIN] 1 (ms)
/******GENERAR CRONOGRAMA******/
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:52.730] (Util.java:27) - [CargarPropiedades] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:52.731] (Util.java:28) - [CargarPropiedades] - Se cargaron las Propiedades con Exito
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:41:52.731] (Util.java:32) - [CargarPropiedades] -[FIN]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:09.030] (LoginAction.java:51) - [LOGIN] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:09.048] (LoginAction.java:60) - [LOGIN] -Exito al realizar el LOGIN
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:09.048] (LoginAction.java:77) - [LOGIN] -[FIN] - 18 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:15.321] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:15.322] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]1 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:15.525] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:15.543] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]18 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:22.159] (ControlAction.java:588) - [Listar Horario] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:42.603] (ControlAction.java:604) - [Listar Horario] -[FIN] 20444 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:46.455] (ControlAction.java:774) - [Registrar Detalle Sesion] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:46.492] (ControlAction.java:801) - [Registrar Detalle Sesion] -[FIN] 37 (ms)
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:47.996] (ControlAction.java:47) - [Principal] -[INICIO]
SERVER: [ INFO] [31-12-2020 00:42:48.017] (ControlAction.java:242) - [Principal] -[FIN]21 (ms)
```

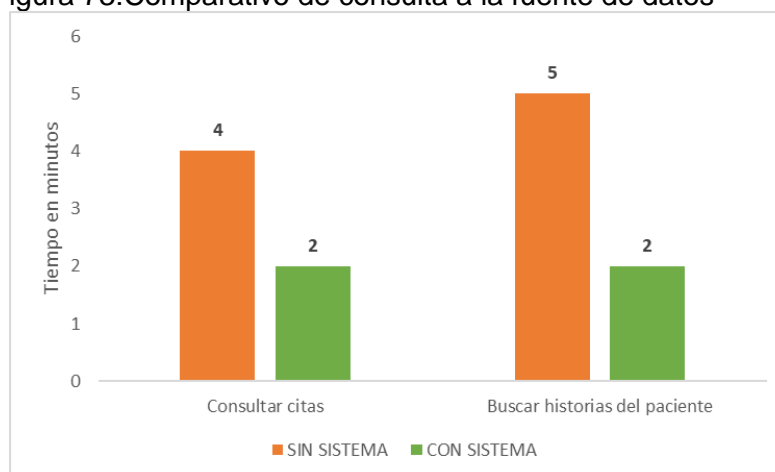
Elaborado por: el autor

- b) **Objetivo Específico 2:** Diseñar e implementar una base de datos de pacientes, historias y características de dolores musculares, citas y re-programaciones.

Como se mostró en la figura 51 se diseña e implementa la base de datos para poder almacenar grandes cantidades de información de los pacientes, compartir información entre los diferentes perfiles del centro, evitar pérdida de información y duplicidades.

Con los procesos mejorados del objetivo 1 se muestra la reducción del tiempo cuando se desarrolla la fuente de datos. Ver figura 73.

Figura 73:Comparativo de consulta a la fuente de datos



Elaborado por: el autor

- c) **Objetivo Específico 3:** Desarrollar un sistema de gestión de atención de pacientes y un modelo predictivo utilizando herramientas de Machine Learning para determinar la demanda de los pacientes antiguos que requieren regresar después de un determinado tiempo.

Como resultado de desarrollar el modelo se obtiene una predicción del 71% en donde se clasifica a los pacientes por el tipo de tratamiento brindado, porcentaje de asistencia, número de horas sentadas, condición de postura e IMC con la finalidad de predecir la demanda de los pacientes antiguos que requieran regresar en un determinado tiempo. Ver figura 62.

Además, el sistema realiza una validación en base a los pacientes pronosticados con la disponibilidad de horarios para hacer una recomendación de a cuántos de ellos va a poder atender. Como resultado se muestra la siguiente figura en donde se evidencia la cantidad de demanda de pacientes pronosticados y recomendados en agosto del 2021.

Además, el sistema realiza una validación con los pacientes pronosticados y con la disponibilidad de horarios.

Como se puede visualizar en la figura 74, el sistema pronostica el retorno de 58 pacientes con problemas lumbares o cervicales, de los cuales recomienda atender a sólo 21 pacientes debido a la disponibilidad del centro, en donde ofrece un descuento al tipo de tratamiento.

Figura 74: Módulo de Recomendaciones

Usuario	Nombres	UltimaCita	Tratamiento	Descuento	Telefono
20304050	Marco Albitrez Perez	2021-01-22	Tratamiento lumbar	30% de descuento	938522484
89909090	ERICK SANCHEZ MAMANI	2021-01-22	Tratamiento lumbar	30% de descuento	987654333
46964848	CLAUDIA ANDREA GONZALES CANALES	2021-01-22	Tratamiento lumbar	30% de descuento	998765433
2109120	HERMINIA LUCIA ESPINOZA SUAREZ	2021-01-22	Tratamiento lumbar	30% de descuento	998765437
70432811	INES DEL ROSARIO NAVARRO TELLO	2021-01-22	Tratamiento lumbar	30% de descuento	998765438
9347465	JOSE ANTONIO FLORES CERDAN	2021-01-22	Tratamiento lumbar	30% de descuento	998765439

Elaborado por: el autor

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como finalidad crear un sistema que pueda predecir y recomendar a pacientes que ya fueron atendidos e identificar el tipo de dolor que presentarán para el Centro Quiropráctico “Leo”, para lo cual se utilizó algoritmos de aprendizaje supervisado de Machine Learning, así como lo utilizó Yupanqui Zambrano (2019) en su tesis “Sistema de recomendaciones para determinar el perfil de los asociados y aprobar solicitudes de créditos en una COOPAC”.

El modelo realizado de la presente investigación para la predicción de pacientes tuvo como resultado de un 71% de exactitud, la cual puede mejorar con un mayor entrenamiento del algoritmo.

Optimizar los procesos en donde se redujo, en promedio de 62%, el tiempo que tomaba en reservar una cita, reprogramarla y crear cronogramas de tratamiento, al igual que Aguilera Dagnino (2013), en su tesis “Desarrollo de un sistema web de control de citas para un hospital del día”.

La investigación demostró que las herramientas utilizadas de Machine Learning como desarrollo del sistema de predicciones bajo el algoritmo de

árboles de decisiones, es una opción factible para dar apoyo a los procesos del Centro Quiropráctico “Leo”. Además, debido al funcionamiento del negocio se consideró como conclusión que las herramientas utilizadas de Machine Learning pueden ser empleadas en este tipo de sistemas en otros centros quiroprácticos del país.

CONCLUSIONES

1. Se logró identificar los requerimientos de atenciones por prioridad, gracias al cuestionario que se presenta al momento de crear una cita y se logró reducir el tiempo que toma reservar una cita, atender al paciente y generar un cronograma de tratamiento con la ayuda del sistema.
2. Se diseñó e implementó una base de datos de pacientes, historias y características de dolores musculares, citas y reprogramaciones para tener almacenados los datos de los pacientes en un solo lugar en donde puedan tener acceso varios usuarios de manera simultánea.
3. Se logró desarrollar un sistema de gestión de atención de pacientes y un modelo predictivo utilizando herramientas de Machine Learning para determinar la demanda de los pacientes antiguos que requieren regresar después de un determinado tiempo. Este sistema web permitió que el centro administre mejor sus recursos para la atención de todos los pacientes con alta posibilidad de retorno, es decir, permitió predecir la necesidad de regreso de los pacientes antiguos mediante un modelo predictivo en base al algoritmo de árboles de decisiones; asimismo, benefició a los pacientes y al Centro Quiropráctico “Leo” optimizando el proceso de atención y el proceso de programación de pacientes.

RECOMENDACIONES

1. Si en estudios futuros se busca tomar como referencia el modelo de predicción propuesto en esta tesis, se recomienda buscar una base de datos histórica a la cual se tenga acceso de forma total.
2. Verificar la calidad de data en el centro donde se realizará el sistema.
3. Implementar el método de pago por la web para una mejora de los procesos del centro.
4. Realizar capacitaciones a todo personal nuevo que ingrese al centro.
5. Tener data de los tiempos en que los pacientes vuelven a presentar el mismo dolor.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aguilera Dagnino, M. (2013). *Desarrollo de un sistema web de control de citas, par aun hospital del día*(tesis de postgrado). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Aguilera Dagnino, M. (2013). *DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE CONTROL DE CITAS, PARA UN HOSPITAL DEL DÍA*(tesis de postgrado). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Altamirano Flores, L. K. (2018). *Sistema de recomendaciones de especialidades médicas y reserva de citas, para mejorar el servicio de atención al paciente en el CMU-UNSM-T*(tesis de postgrado). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.
- aprendeconalf. (04 de octubre de 2020). apreneconal[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://aprendeconalf.es/docencia/python/manual/pandas/#:~:text=Pa ndas%20es%20una%20librer%C3%ADa%20de,an%C3%A1lisis%20e%20estructuras%20de%20datos.&text=Permite%20leer%20y%20es cribir%20f%C3%A1cilmente,nombres%20para%20filas%20y%20colu mnas.>
- aprendelA. (17 de Diciembre de 2020). aprendelA[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://aprendeia.com/libreria-scikit-learn-de-python/>
- Avila, F. (20 de 06 de 2019). EventoVirtual[Mensaje en un Blog]. Obtenido de <https://eventovirtual.co/que-es-y-para-que-sirve-el-streaming/>
- ConceptoDefinicion. (22 de 07 de 2019). ConceptoDefinicion.de[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://conceptoDefinicion.de/tecnologia-de-la-informacion/>
- Esteban Moreno, B. (2011). *Un sistema de recomendaciones web para el tratamiento y la prevención en fisioterapia*(tesis de postgrado). Granada: Universidad de Granada.
- Flores Cueto, J., & Bertolotti Zuñiga, C. (2007). *Método de las 6'D. modelamiento - algoritmo - programación. (enfoque orientado a las estructuras lógicas)*. Lima: Universidad de San Martín de Porres.
- García Gazabón, G. (2014). *Modelo de Machine Learning para la clasificación de pacientes en términos del nivel asistencial requerido en una urgencia pediátrica con área de cuidados mínimos*(tesis de postgrado). Cartagena: Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Gardey, A. (15 de 07 de 2013). definicion[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://definicion.de/quiropaxia/>
- Gardinalli, A. (05 de febrero de 2016). *El 39% de peruanos sufre de dolores cervicales y eso incrementa el ausentismo laboral*,Gestión. Obtenido

de <https://gestion.pe/tendencias/management-empleo/39-peruanos-sufre-dolores-cervicales-incrementa-ausentismo-laboral-110954-noticia/?ref=gesr>

- Huari, J., & Calderón, M. (15 de Diciembre de 2013). *Glosario de Terminos*, Essalud. Obtenido de http://www.essalud.gob.pe/transparencia/pdf/GLOSARIO_06052016.pdf
- Hurwitz, J., & Kirsch, D. (2018). *Machine Learning for dumies. IBM limited edition*. New Jersey: John Wiley & sons.
- Ibañez, Á. (20 de Diciembre de 2019). Tecvolución[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://tecvolucion.com/algoritmos-recomendacion-mejorar-ofertas-entretenimiento/>
- INS. (25 de enero de 2019). *Más de la mitad de peruanos que trabajan en oficina presentan problemas de postura*. RPP. Obtenido de <https://rpp.pe/vital/salud/mas-del-50-de-peruanos-que-trabajan-en-oficina-tienen-problemas-de-postura-noticia-1176489>
- INS. (21 de Octubre de 2020). Glosario[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://web.ins.gob.pe/es/acerca-del-ins/informacion-general>
- Kindelán, C. (25 de 02 de 2020). *Qué es el coronavirus: síntomas y tratamiento*. 20minutos. Obtenido de <https://www.20minutos.es/noticia/4123998/0/que-es-coronavirus-sintomas-tratamiento/>
- López, J. (01 de abril de 2019). Árbol de decisión[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/arbol-de-decision.html#:~:text=Un%20%C3%A1rbol%20de%20decisi%C3%B3n%20es,As%C3%AD%20de%20simple.&text=Para%20resolverlos%20tenemos%20criterios%20y%20tomamos%20decisiones>
- Luna Gonzales, J. (08 de Febrero de 2018). Tipos de aprendizaje automático[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://medium.com/soldai/tipos-de-aprendizaje-autom%C3%A1tico-6413e3c615e2>
- Martín, J. (13 de 07 de 2019). Sistema[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Sistema>
- Montalvo Luján, L. (2019). *Implementación de un sistema de recomendación de medicamentos en base a la naturaleza del paciente geriátrico*(tesis de postgrado). Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú.
- Moya, R. (21 de Julio de 2013). ¿Que son los Sistemas de Recomendación?[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://jarroba.com/que-son-los-sistemas-de-recomendacion/>

- Nacho, A. (26 de Abril de 2018). Spotify y su modelo de recomendaciones. ¿Cómo te conocen tan bien?[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://marquesme.com/spotify-modelo-recomendaciones/#:~:text=Spotify%20no%20utiliza%20ning%C3%BA n%20modelo,que%20crea%20su%20propio%20motor>
- Neosoft. (8 de Enero de 2018). ¿Que es una aplicación web?[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>
- Neyra. (2017). *Implementación del sistema web para la gestión de citas horarias en el Hospital maría Auxiliadora* (tesis de pregrado). Lima: Universidad Peruana de las Américas.
- OMS. (07 de October de 2020). Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19): orientaciones para el público[Mensaje en un blog]. Obtenido de https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public?gclid=CjwKCAjw5p_8BRBUEiwAPpJO68-uPx7-di4LGIV2b9YTLZ1eiCtMdLDnDMRpbInEod0LdBeg0wVYBBoCt-sQAvD_BwE
- OMS. (10 de Octubre de 2020). Mejorar la salud para todos, en todas partes[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://www.who.int/es/about>
- Orjuela, A., & Rojas, M. (2008). Las metodologías de desarrollo ágil como una oportunidad para la ingeniería del software educativo. *Avances en sistemas de información*,5(2), 161. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/10037>.
- Pacheco, E. (27 de marzo de 2018). *El tiempo de espera de la atención en salud*.Elperuano. Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia-el-tiempo-espera-la-atencion-salud-65112.aspx>
- Paredes, M. (6 de febrero de 2019). *Descansos médicos: ¿cuáles son las enfermedades que más aquejan a los trabajadores?*. Andina.pe. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-descansos-medicos-%C2%BFcuales-son-enfermedades-mas-aquejan-a-trabajadores-782056.aspx>
- Pérez, J. (05 de Abril de 2014). definicion[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://definicion.de/dispositivo/>
- Perez, J. (14 de Noviembre de 2016). Paciente[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Paciente>
- Pinado, R. (13 de mayo de 2015). Posturas incorrectas y sobrepeso aumentan problemas de columna[Mensaje en un blog]. Obtenido de <http://www.essalud.gob.pe/posturas-incorrectas-y-sobrepeso-aumentan-problemas-de-columna/>

- Raona. (31 de Mayo de 2017). Los 10 Algoritmos esenciales en Machine Learning[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://www.raona.com/los-10-algoritmos-esenciales-machine-learning/>
- Rodriguez, D. (09 de Noviembre de 2018). Visualización de árboles de decisión en Python con PyDotPlus[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://www.analyticslane.com/2018/11/09/visualizacion-de-arboles-de-decision-en-python-con-pydotplus/#:~:text=Para%20la%20visualizaci%C3%B3n%20de%20los,Python%20al%20lenguaje%20de%20Graphviz.>
- RPP. (05 de Septiembre de 2015). *Mala postura al usar celulares provoca en jóvenes "síndrome del cuello roto"*. RPP. Obtenido de <https://rpp.pe/tecnologia/mas-tecnologia/mala-postura-al-usar-celulares-provoca-en-jovenes-sindrome-del-cuello-roto-noticia-833166#:~:text=M%C3%A1s%20Tecnolog%C3%ADa-,Mala%20postura%20al%20usar%20celulares%20provoca%20en%20j%C3%B3venes%20%22s%C3%ADndrome%>
- Salazar, A. (16 de Octubre de 2016). Procesos de SCRUM[Mensaje en un blog]. págs. [http://www.prozessgroup.com/procesos-de-scrum/#:~:text=Iniciaci%C3%B3n%20\(6%20procesos\),%2C%20interesados%2C%20equipo%20del%20proyecto.](http://www.prozessgroup.com/procesos-de-scrum/#:~:text=Iniciaci%C3%B3n%20(6%20procesos),%2C%20interesados%2C%20equipo%20del%20proyecto.)
- Sitiobigdata. (14 de Diciembre de 2019). Árbol de decisión en Machine Learning[Mensaje en un blog]. Obtenido de <https://sitiobigdata.com/2019/12/14/arbOL-de-decision-en-machine-learning-parte-1/>
- Susalud. (07 de mayo de 2018). *Una hora y media es el tiempo de espera promedio en una institución de salud pública en el Perú*. Serperuano. Obtenido de <https://www.serperuano.com/2018/05/una-hora-y-media-es-el-tiempo-de-espera-promedio-en-una-institucion-de-salud-publica-en-el-peru/>
- Tolosa-Romero-Mora. (2012). *Predicción clínica del dolor lumbar inespecífico ocupacional*(tesis de postgrado). Bogotá: Universidad del Rosario.
- Trillo. (2019). *Sistema infomático web de citas médicas para el hospital Santa Rosa, Paramonga*(Tesis de pregrado). Lima: Universidad San Pedro.
- Uriol, L., & Villalobos, K. (2016). *Sistema Web para mejorar la atención médica del área de Consultoría Externa de la Clínica Plus Salud S.A de Chepén* (tesis de pregrado). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Urrutia Matheus, C. (2017). *Creación de sistema de agendamiento de citas médicas presencial y virtual para el área de consulta externa*(tesis de pregrado). Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Uvidia, M., Cisneros, A., Méndez, P., & Villa, H. (2018). Minería de datos para la toma de decisiones en la unidad de nivelación y admisión universitaria ecuatoriana. *Cumbres*,4(2), 55 - 67.

Wearesocial. (15 de enero de 2020). *Wearesocial[Mensaje de un blog]*.
Obtenido de <https://wearesocial.com/>

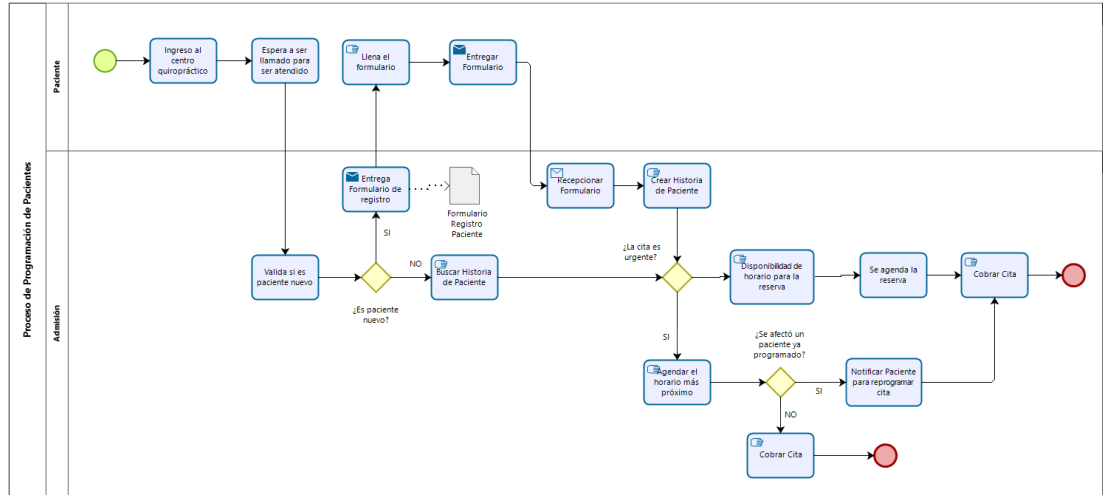
Yupanqui Zambrano, J. (2019). *Sistema de recomendaciones para determinar el perfil de los asociados y aprobar solicitudes de créditos en una COOPAC*(tesis de pregrado). Lima: Universidad de San Martín de Porres.

ÍNDICE DE ANEXOS

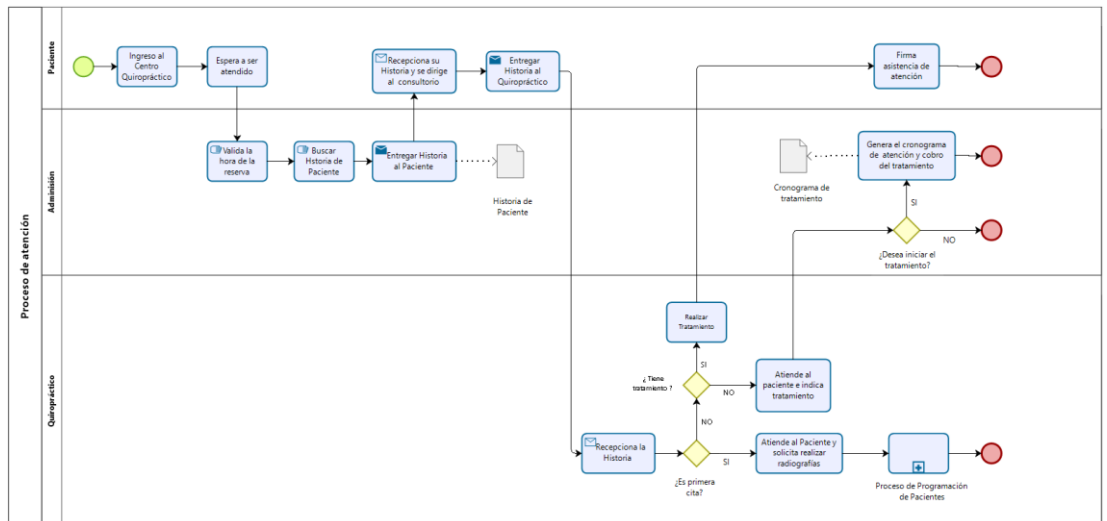
	Pág.
Anexos 1:Proceso de Programación de Pacientes.....	100
Anexos 2: Proceso de Atención	100
Anexos 3: Diagrama de Ishikawa	101
Anexos 4:Project Charter	101
Anexos 5:Manual de Usuario	103
Anexos 6: Acta de Conformidad.....	111
Anexos 7: Pruebas Unitarias	112
Anexos 8: Plan de Pruebas	116
Anexos 9: Acta de conformidad de Pruebas	123
Anexos 10: API de integración de Python	124
Anexos 11: Formato de Sesión de Derechos	125
Anexos 12: Evidencia de Software anti-plagio Turnitin	126
Anexos 13: Arquitectura Lógica	127
Anexos 14: Arquitectura Física	153

ANEXO

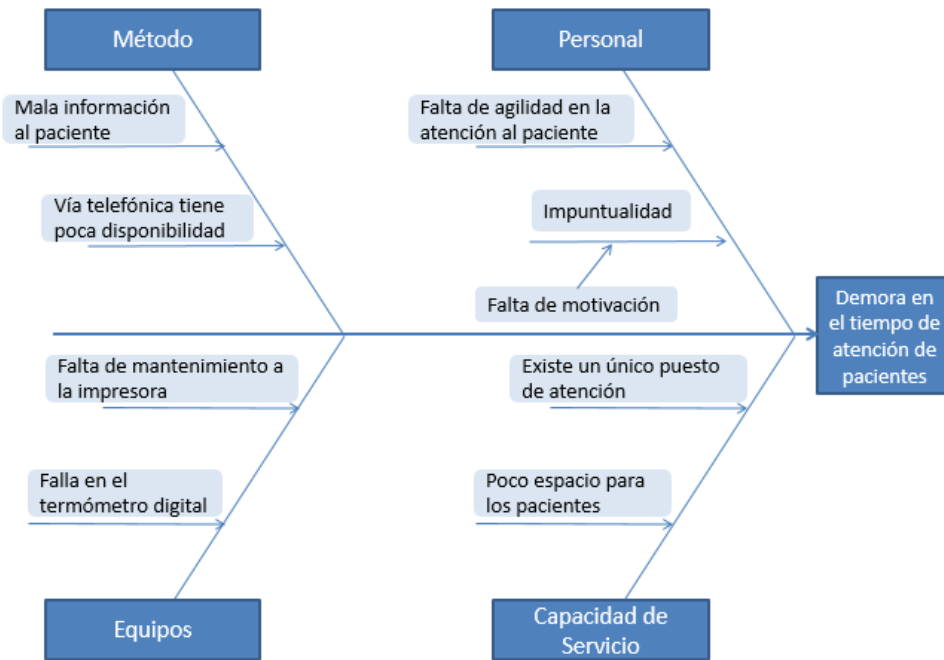
Anexos 1: Proceso de Programación de Pacientes



Anexos 2: Proceso de Atención



Anexos 3: Diagrama de Ishikawa



Anexos 4: Project Charter

Título del Proyecto:
SISTEMA DE RECOMENDACIÓN PARA PRONOSTICAR LA DEMANDA Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE ATENCIÓN EN EL CENTRO QUIROPRÁCTICO LEO
Alcance y Objetivos:
<p>Alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> h) El proyecto se desarrollará para el Centro Quiropráctico “Leo”. i) El proyecto será un sistema web, en donde los pacientes puedan gestionar su cita sin la necesidad de ir presencialmente al centro, además podrán realizar reprogramaciones y cancelaciones 24 horas antes de su cita. j) Se busca tener un mejor control de las citas, así como el manejo digitalizado de las historias clínicas. k) El sistema usará Machine Learning para la predicción y recomendaciones de los pacientes que hayan sido atendidos y necesiten retornar por un tratamiento. l) El modelo de predicción que se utilizará es la técnica de árbol de decisión. m) El producto de la investigación será un prototipo de software. n) El proyecto estará orientado hacia una plataforma Web Responsive, permitiendo el uso en PC's y dispositivos móviles. <p>Objetivos generales:</p>

Diseñar un sistema web para predecir la necesidad de atención de los pacientes y optimizar el proceso de gestión de atención del Centro Quiropráctico “Leo” para mejorar la capacidad de servicios personalizados, seguimiento al tratamiento, reducir el tiempo y costo de traslado del paciente para programar una cita y al momento de atenderse.

Objetivos específicos:

- d) Identificar los requerimientos de atenciones por prioridad y reducir el tiempo que toma reservar una cita, atenderse y generar un cronograma de tratamiento.
- e) Diseñar e implementar una fuente de datos de las citas, tratamientos e historias de pacientes.
- f) Desarrollar un modelo predictivo utilizando herramientas de Machine Learning para determinar la demanda de los pacientes atendidos que requieren regresar después de un determinado tiempo.
- g) Desarrollar las interfaces del paciente, quiropráctico y del administrador.

Definición de Condiciones, Restricciones y Supuestos del Proyecto:

El presente proyecto debe ofrecer como resultado final un producto software de calidad y totalmente operable, aceptado por el cliente, para dar soporte al desarrollo de las actividades del Centro Quiropráctico “Leo”.

Miembros del Equipo:

- Product Owner: Leonel Cruz Chipana.
- Scrum Master: Manuel Anaya Altamirano.
- Miembros del equipo: Manuel Anaya Altamirano.

Reglas del equipo:

Se definieron las siguientes reglas para el grupo:

1. Reuniones. Se realizará dos reuniones semanales de 30 minutos. Todas las reuniones serán de manera virtual y por Google Meet.
2. Comunicación. La comunicación se realizará a través del correo electrónico Gmail, llamadas telefónicas o por la aplicación de WhatsApp.
3. Mecanismo de toma de decisiones: Las decisiones se toman entre todo el equipo.

Organigrama y definición de Roles y Responsabilidades:

Los miembros del equipo han asumido roles cuyas funciones están claramente establecidas y se dividen de la siguiente manera:

- **Scrum Master – Anaya Altamirano, Manuel.**

Funciones:

- ✓ Trabajar en conjunto con el Product Owner para definir los requerimientos y definir el flujo de procesos. Estas actividades incluyen definir la priorización de los requerimientos del product backlog, definir actualizaciones y trabajar con el Product Owner para seleccionar los requerimientos a implementar durante el cada sprint.

- **Analistas de sistemas - Anaya Altamirano, Manuel.**

Funciones:

- ✓ Planificar las actividades y realizar el análisis de requerimientos para cada sprint. Documentar todas las actividades en el presente proyecto. Diseñar el diagrama de base de datos. Realizar los prototipos del sistema para cada requerimiento.

• **Programador - Anaya Altamirano, Manuel.**

Funciones:

- ✓ Desarrollar los módulos planificados para cada sprint. Realizar el diseño de la interfaz adaptable a PC y móviles. Apoyar en las pruebas junto al analista de sistemas y analista de pruebas.

• **Analista de Pruebas - Anaya Altamirano, Manuel / Cruz Chipana Leonel.**

Funciones:

- ✓ Realizar pruebas funcionales del sistema. Realizar la validación de las funcionalidades del sistema y validar su usabilidad junto con el cliente. Documentar las pruebas realizadas en el sistema.

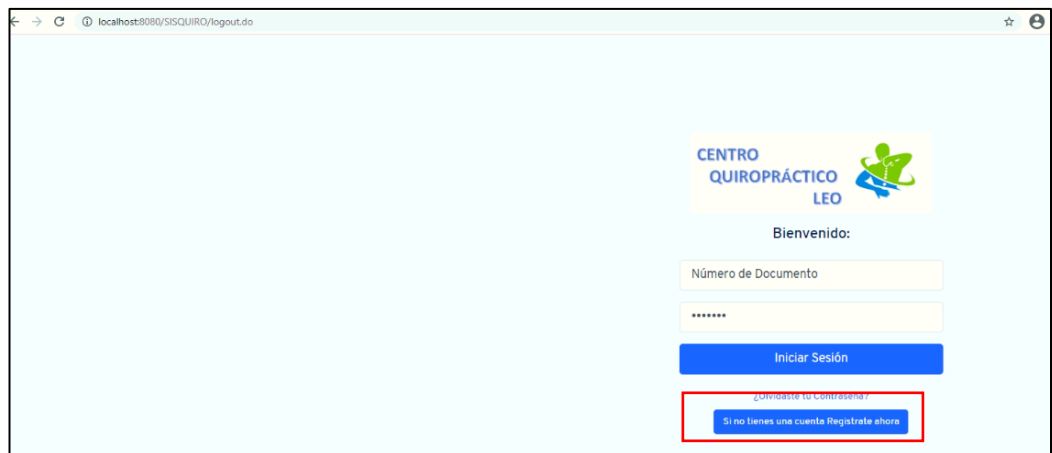
Requerimientos del Proyecto:

El Scrum Master se hace responsable por la elaboración del plan de proyecto (Project Charter), la disposición del equipo de trabajo y que todas las tareas se lleven a cabo indicadas en el cronograma.

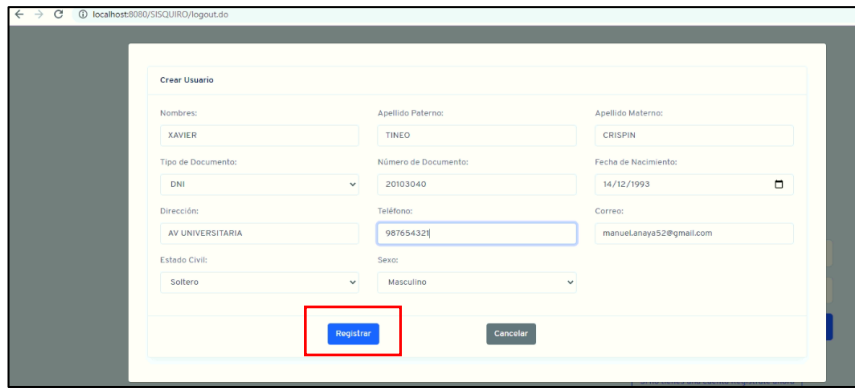
Anexos 5:Manual de Usuario

Para el usuario paciente:

Para poder registrarse por la web el paciente tiene que darle clic en el botón “Si no tienes una cuenta Regístrate ahora”.



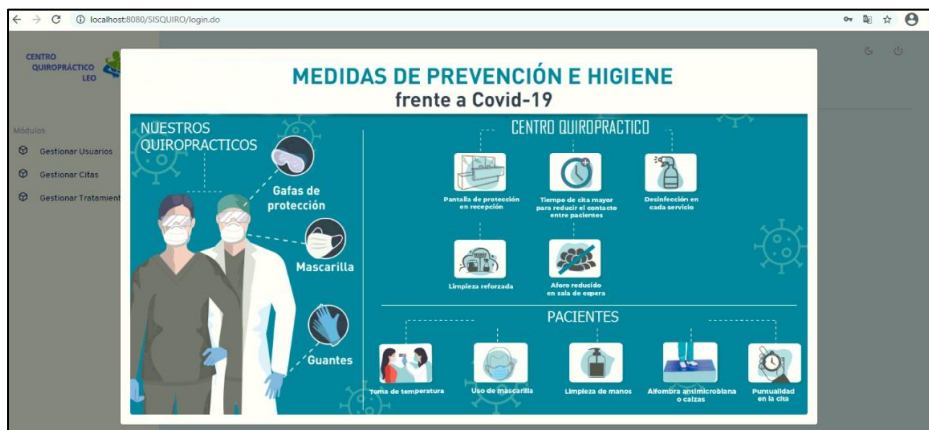
Luego se muestra una pantalla donde debe llenar sus datos y darle clic en registrar.



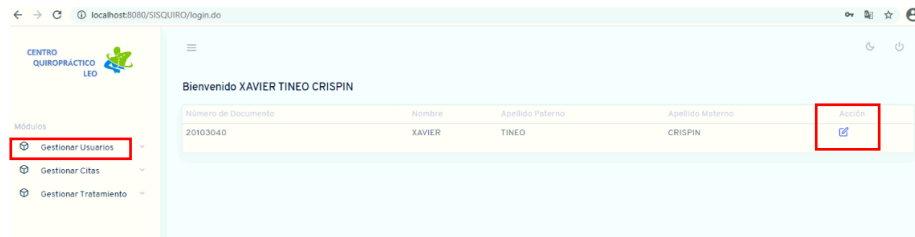
El sistema le manda un correo dándole la bienvenida al Centro Quiropráctico donde se le brinda su usuario y contraseña.



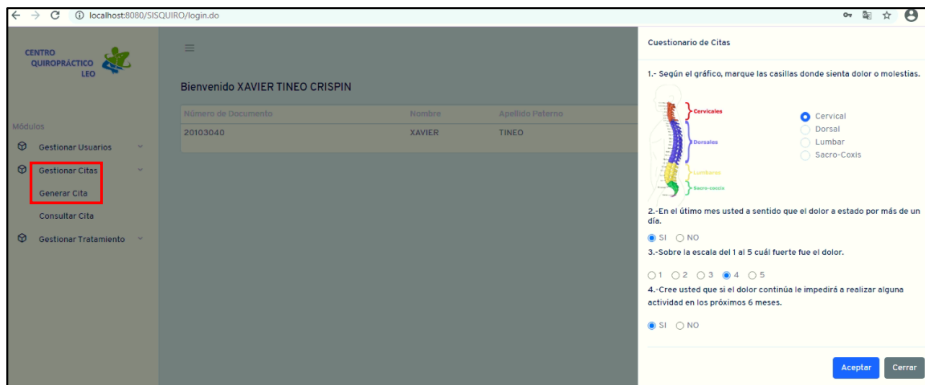
El paciente ingresa el usuario y contraseña en el sistema y el sistema le muestra un mensaje de las medidas de prevención e higiene que se tiene frente al Covid-19.



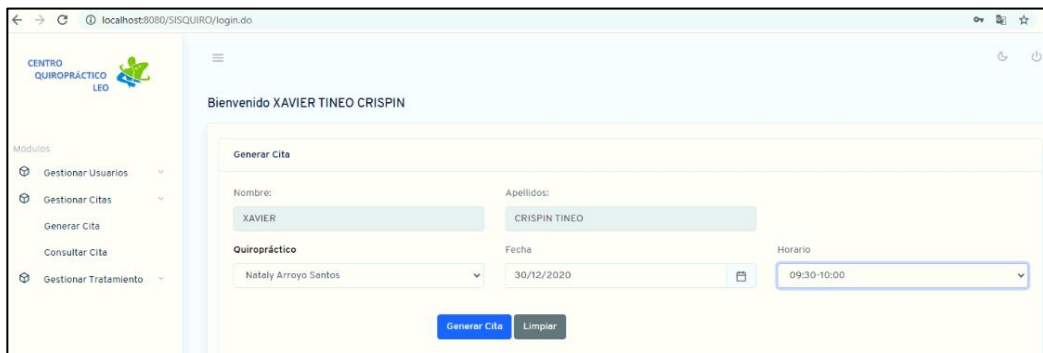
Si el paciente desea modificar sus datos va al módulo de “Gestionar Usuarios” y le da clic al ícono del lápiz.



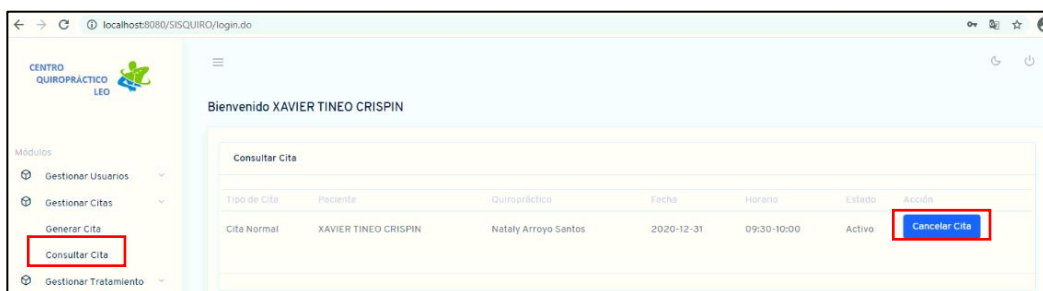
Para generar una cita el paciente va al módulo “Gestionar Citas” y le da en “Generar Cita” en donde se le muestra un cuestionario de cita para identificar si es un paciente que necesita una reserva con urgencia o no.



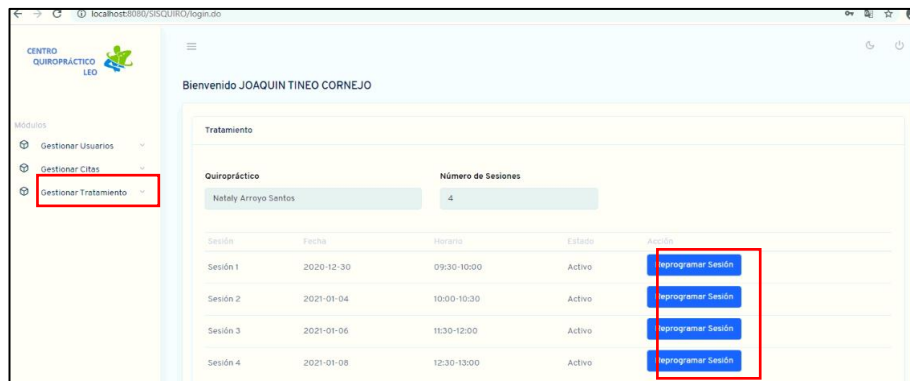
El paciente debe escoger el quiropráctico, fecha y horario que desee.



El paciente puede ver su cita y cancelarla dando clic en “Consultar Cita”.

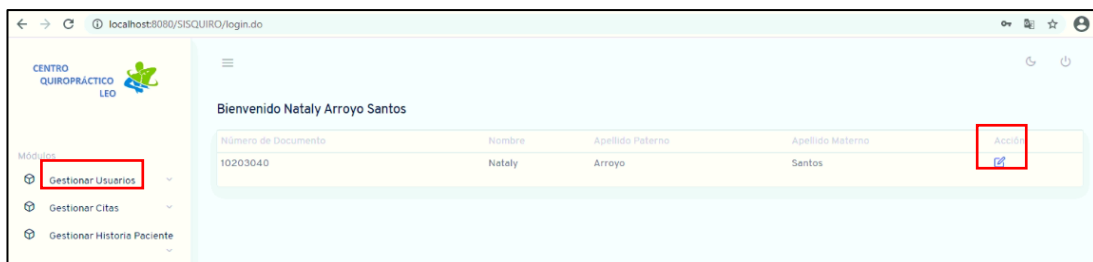


El paciente puede ver sus sesiones y reprogramarlas en el módulo “Gestionar Tratamiento”.



Para el usuario Quiropráctico:

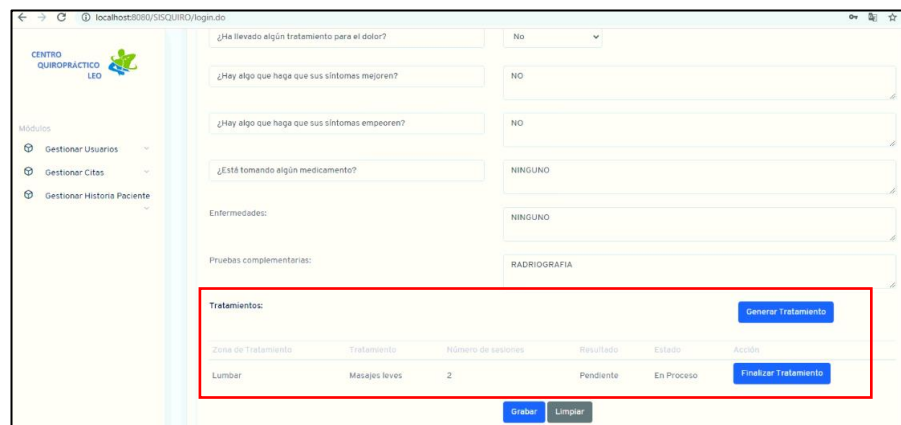
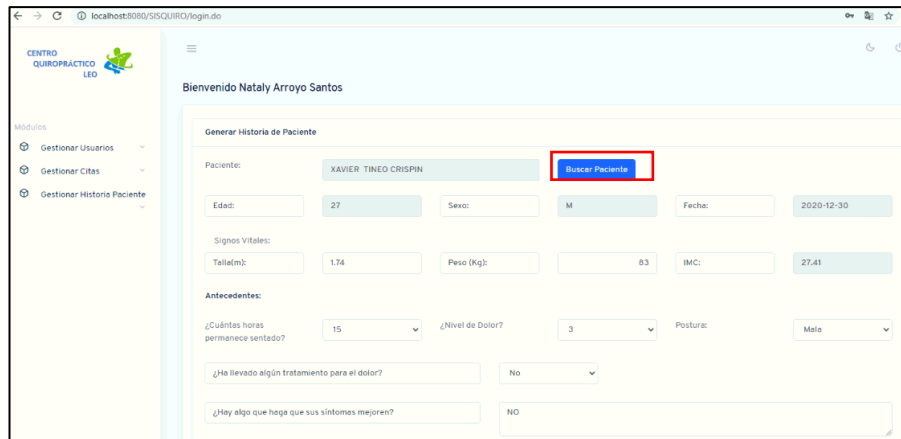
Se le presenta el módulo “Gestionar Usuarios” donde va a poder modificar sus datos.



Se presenta el módulo de “Gestionar Citas” donde el quiropráctico puede ver todos los pacientes del día, el tipo de cita y si han cancelado.

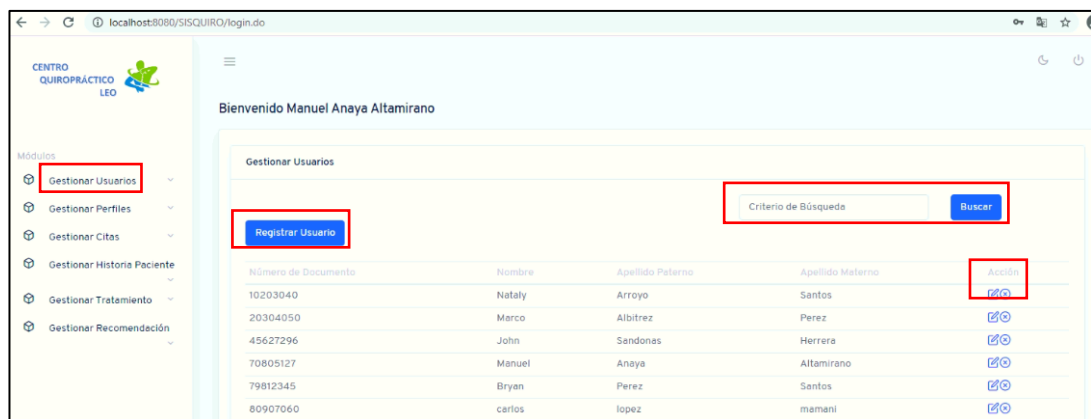


Se presenta el módulo de “Gestionar Historia Paciente” en donde va poder buscar al paciente y completar información para el diagnóstico, además de visualizar el estado del tratamiento si es que cuenta con uno.

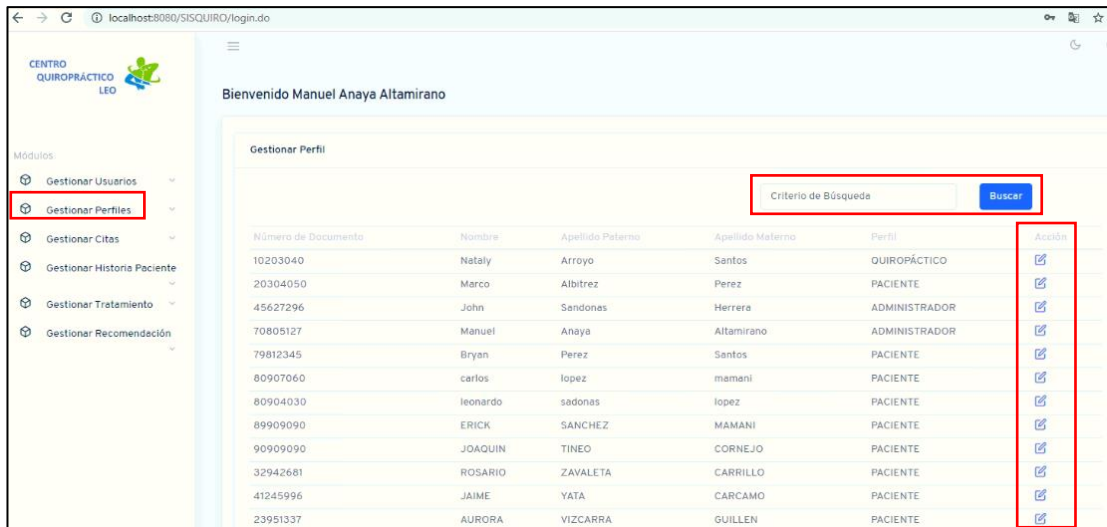


Para el usuario Administrador:

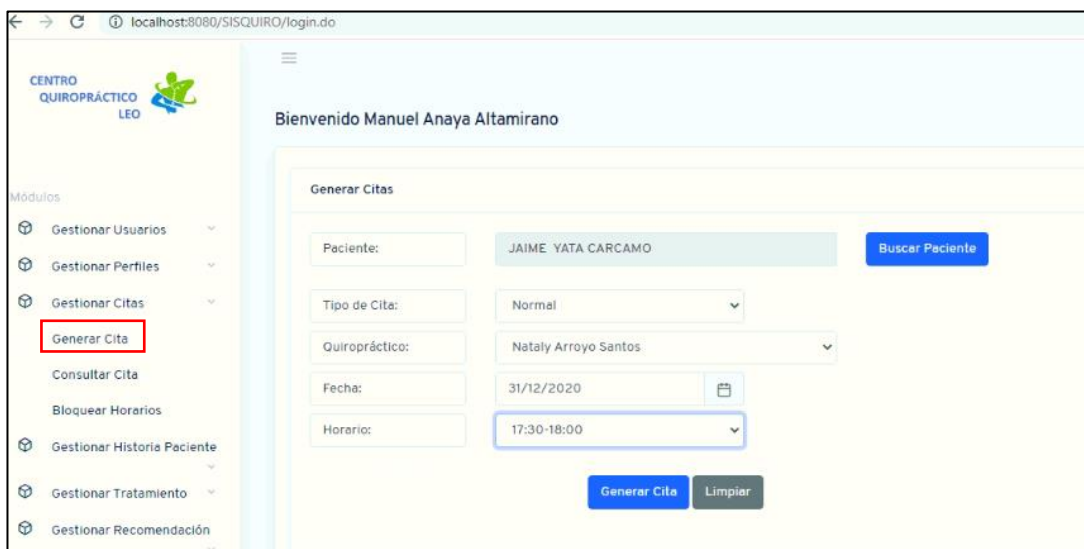
Se le presenta el módulo de “Gestionar Usuarios” donde puede modificar los datos de todos los usuarios del sistema, realizar búsqueda por DNI o nombre, puede registrar un usuario y eliminarlo.



En el módulo “Gestionar Perfiles” se le muestra todos los usuarios con sus perfiles en donde puede modificar el tipo de perfil, además tiene la opción de buscar por Usuario o por nombre.



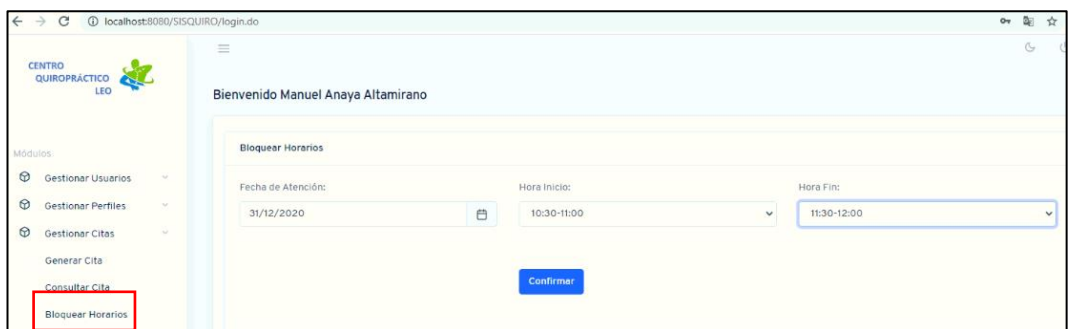
En el módulo “Gestionar Citas” hay 3 opciones: Generar Citas, donde le permite buscar al paciente y escoger el tipo de cita, quiropráctico, fecha y horario.



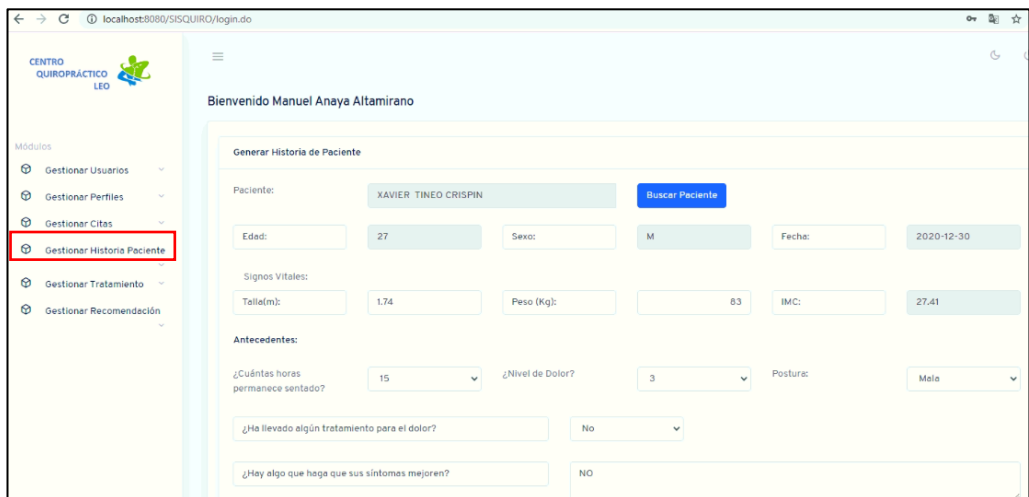
Consulta Cita, le permite colocar un rango de fechas y escoger el estado de la cita para poder buscar y les muestra a todos los pacientes que tienen una cita, además tiene la opción de buscar por Usuario y nombre.



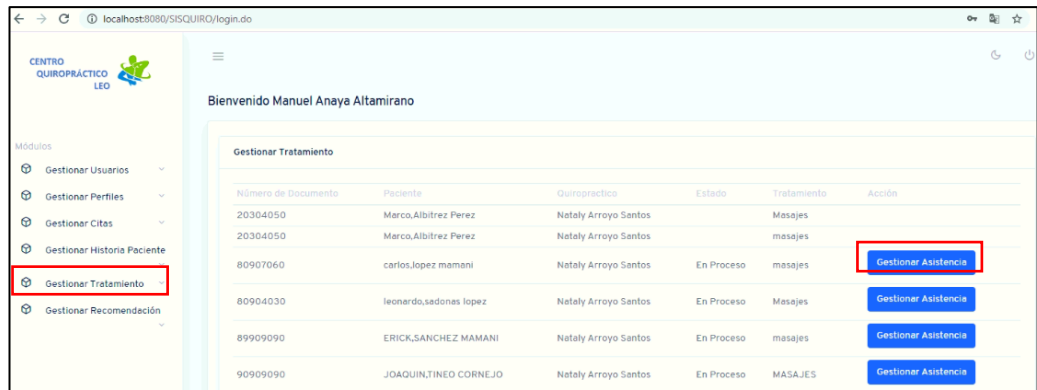
Bloquear Horarios, le permite escoger una fecha y un rango de horarios para que puedan bloquearlos y no puedan separar alguna cita.



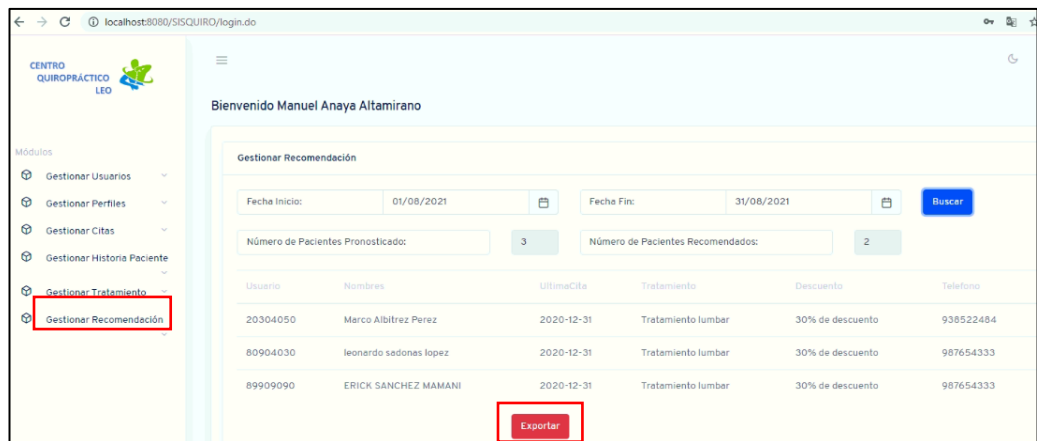
En el módulo “Gestionar Historia Paciente”, va poder escoger al paciente y se muestra toda la información que el quiropráctico **llenó**.



En el módulo “Gestionar Tratamiento” se muestra a todos los pacientes que tengan un tratamiento y le da la opción de confirmar su asistencia, además se da la opción de generar el tratamiento.



En el módulo “Gestionar Recomendación” el administrador debe colocar el rango de fechas en donde desee saber qué pacientes van a retornar. El sistema le muestra cuántos pacientes pronostica para el retorno y le recomienda a cuántos de ellos puede atender según la disponibilidad del centro. Además, le la opción de exportar en formato XLS.



Anexos 6: Acta de Conformidad

Carabayllo, 30 de Diciembre del 2020

CENTRO QUIROPRÁCTICO "LEO"

YO, Leonel Estiven Cruz Chipana, administrador del centro quiropráctico "Leo".

Por este medio autorizo al Sr. Manuel Janpiers Anaya Altamirano, con Documento Único de Identidad número 70805127, el permiso para realizar el estudio de los procesos del centro quiropráctico "Leo".

Observaciones: Se le recuerda que la información y/o los documentos son de carácter confidencial.

Atentamente,



CENTRO QUIROPRÁCTICO "LEO"
Leonel Cruz Chipana
ADMINISTRADOR

Anexos 7: Pruebas Unitarias

1.Casos de Pruebas - Pruebas Unitarias

Estado del caso de prueba

Detalle: Validar el correcto uso del módulo de Gestionar Recomendaciones

1. Culminado Satisfactoriamente
2. Culminado con Problemas

Requisitos de la Prueba

Ingreso del módulo de recomendaciones

3. No culminado

Test #	Instrucción	Resultado esperado	Resultado Reales	Estado	Autor
1	Ingresar al módulo de Gestionar Recomendaciones	Verificar y validar que al ejecutar los procesos terminen correctamente a. Se muestra la imagen 01 con las opciones donde pueda ingresar la fecha de inicio, fecha de fin	Ejecución OK	OK	Manuel Anaya
2	Luego se escoge las fechas y se selecciona el botón "Buscar"	Verificar y validar que al ejecutar los procesos terminen correctamente a. En la imagen 02 se muestra los campos del Nro de pacientes recomendados y pronosticados	Ejecución OK	OK	Manuel Anaya
3	Luego se selecciona el botón "Exportar"	Verificar y validar que al ejecutar los procesos terminen correctamente a. En la imagen 03 se muestra que se exportar la data en un archivo xls	Ejecución OK	OK	Manuel Anaya

Imagen 01

Bienvenido Manuel Anaya Altamirano

Gestionar Recomendación

Fecha Inicio: 14/01/2021 Fecha Fin: 14/01/2021

Imagen 02

Bienvenido Manuel Anaya Altamirano

Gestionar Recomendación

Fecha Inicio: 01/08/2021 Fecha Fin: 31/08/2021

Número de Pacientes Pronosticados: 2 Número de Pacientes Recomendados: 2

Usuario	Nombres	UltimaCita	Tratamiento	Descuento	Telefono
20304050	Marco Albitrez Perez	2021-01-12	Tratamiento cervical	20% de descuento	938522484
90909090	JOAQUIN TINEO CORNEJO	2021-01-12	Tratamiento cervical	20% de descuento	987789987

Imagen 03

A	B	C	D	E	F
Usuario	Nombres	UltimaCita	Tratamiento	Descuento	Telefono
20304050	Marco Albitrez Perez	2021-01-12	Tratamiento cervical	20% de descuento	938522484
90909090	JOAQUIN TINEO CORNEJO	2021-01-12	Tratamiento cervical	20% de descuento	987789987

2.Casos de Pruebas - Pruebas Unitarias

Estado del caso de prueba

Detalle: Validar el correcto uso de reservar cita con urgencia

- 1. Culminado Satisfactoriamente
- 2. Culminado con Problemas
- 3. No culminado

Requisitos de la Prueba

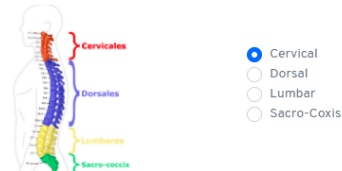
Ingreso del módulo de Citas

Test #	Instrucción	Resultado esperado	Resultado Reales	Estado	Autor
1	Ingresar al módulo de Citas	Verificar y validar que al ejecutar los procesos terminen correctamente a. Se muestra la imagen 04 la opción de "Generar Cita". b. Se muestra un cuestionario de preguntas	Ejecución OK	OK	Manuel Anaya
2	Luego debe escoger el dolor Cervical o Lumbar y el nivel de dolor 5 para hacer la reserva de urgencia	Verificar y validar que al ejecutar los procesos terminen correctamente a. En la imagen 05 se muestra que el paciente debe escoger el horario.	Ejecución OK	OK	Manuel Anaya

Imagen 04

Cuestionario de Citas

1.- Según el gráfico, marque las casillas donde sienta dolor o molestias.



2.-En el último mes usted a sentido que el dolor a estado por más de un día.

SI NO

3.-Sobre la escala del 1 al 5 cuál fuerte fue el dolor.

1 2 3 4 5

4.-Cree usted que si el dolor continúa le impedirá a realizar alguna actividad en los próximos 6 meses.

SI NO

Aceptar Cerrar

Imagen 05

Bienvenido JAIME YATA CARCAMO

Generar Cita Urgencia

Nombre: Apellidos:

Fecha Cita: Horas Disponibles:

Consideraciones:

- 1.- Toda cita de urgencia se programará dentro de las próximas 24 horas.
- 2.- La cita de urgencia no será reprogramada.

3. Casos de Pruebas - Pruebas Unitarias

Detalle: Validar el correcto uso de gestionar perfiles

Requisitos de la Prueba

Ingreso del módulo de Perfiles

Estado del caso de prueba

1. Culminado Satisfactoriamente
2. Culminado con Problemas
3. No culminado

Test #	Instrucción	Resultado esperado	Resultado Reales	Estado	Autor
1	Ingresar al módulo de Perfiles	Verificar y validar que al ejecutar los procesos terminen correctamente a. Se muestra la imagen 06 la opción de hacer una búsqueda por nombre o DNI. b. Se muestra la imagen 06 un listado de todos los usuarios en el sistema	Ejecución OK	OK	Manuel Anaya
2	Luego selecciona el botón modificar	Verificar y validar que al ejecutar los procesos terminen correctamente a. Se muestra la opción donde puede escoger el perfil que desea asignar. b. Se muestra la imagen 07 donde está el mensaje "Éxito al modificar el usuario"	Ejecución OK	OK	Manuel Anaya

Imagen 06

Bienvenido Manuel Anaya Altamirano

Gestionar Perfil

Criterio de Búsqueda

Número de Documento	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Perfil	Acción
10203040	Nataly	Arroyo	Santos	QUIROPÁCTICO	<input type="checkbox"/>
20304050	Marco	Albitrez	Perez	QUIROPÁCTICO	<input checked="" type="checkbox"/>
45627296	John	Sandonas	Herrera	ADMINISTRADOR	<input checked="" type="checkbox"/>

Imagen 07

190.187.118.156:8080 dice
Éxito al Modificar al Usuario

Asignar Perfil

Nombres: Apellido Paterno: Apellido Materno:

Tipo de Documento: Número de Documento: Perfil:

Anexos 8: Plan de Pruebas

PLAN DE PRUEBAS

**PROYECTO: SISTEMA DE RECOMENDACIÓN PARA
PRONOSTICAR LA DEMANDA Y OPTIMIZAR LA GESTION DE
ATENCIÓN EN EL CENTRO QUIROPRACTICO LEO**

Versión 1.0

CONTROL DE VERSIONES					
<i>Versión</i>	<i>Código de Proyecto</i>	<i>Elaborado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
1.0	PROY-001	Manuel Anaya Altamirano	Manuel Anaya Altamirano	12/01/2021	Primera versión del Plan de Pruebas.

Índice

1. Introducción.....	119
2. Objetivo.....	119
3. Alcance	119
4. Técnicas de Pruebas	119
5. Recursos.....	121

1. Introducción

El documento presenta el método, las herramientas, los resultados esperados de cada requerimiento y las pruebas de software a realizar en el sistema.

2. Objetivo

Definir las pruebas a las que será sometida el sistema.

3. Alcance

Establecer los casos de pruebas que validen la funcionalidad del sistema.

4. Técnicas de Pruebas

4.1 Pruebas de control y acceso al sistema

Se realiza las pruebas correspondientes al sistema para validar la seguridad brindada por la aplicación.

Caso de Prueba	Historia de Usuario	Escenario
CP-HU03-E01	HU03 Autenticación de Usuario	E01: Validar que no se ingrese datos vacíos en usuario y contraseña
CP-HU03-E02	HU03 Autenticación de Usuario	E02: Validar que los datos de usuario y contraseña sean válidos
CP-HU03-E03	HU03 Autenticación de Usuario	E02: Validar que el método de logeo sea sólo una vez y mantenerlo activo hasta que se cierre sesión

4.2 Pruebas de integridad de datos y base de datos

Verificar que los datos ingresados en la tabla de la Base de Datos no sufran cambios que corrompa el funcionamiento del sistema, además que sólo el administrador tenga acceso a la BD.

4.3 Pruebas de funcionamiento

Verificar que las pruebas de funcionamiento cumplan con los criterios de aceptación del cliente.

Caso de Prueba	Historia de Usuario	Escenario
CP-HU01-E01	HU01 Gestionar Perfiles	E01: Validar que se muestre una pantalla donde le permita escoger el tipo de perfil
CP-HU01-E02	HU01 Gestionar Perfiles	E02: Validar que cuando le dé clic en el botón "asignar" se muestre un mensaje de "Éxito al modificar al usuario"
CP-HU02-E01	HU02 Gestionar Usuario	E01: Validar que cuando se ingrese con el usuario administrador, se muestren las opciones de registrar, buscar, modificar, eliminar y listar
CP-HU02-E02	HU02 Gestionar Usuario	E02: Validar que cuando se ingrese con el usuario quiropráctico, se muestren las opciones de modificar sus datos
CP-HU02-E03	HU02 Gestionar Usuario	E03: Validar que cuando un paciente nuevo ingrese se muestren la opción de " Si no tienes una cuenta Regístrate ahora" para luego que aparezca una pantalla donde llene sus datos.
CP-HU02-E04	HU02 Gestionar Usuario	E04: Validar que cuando un paciente, se muestren las opciones modificar sus datos
CP-HU04-E01	HU04 Crear Cita	E01: Validar que cuando se cree una cita como paciente se cumpla que se muestre un cuestionario para poder identificar la prioridad de urgencia de la cita.
CP-HU04-E02	HU04 Crear Cita	E02: Validar que cuando se ingrese como administrador se muestre la opción de buscar al paciente y pueda seleccionar el tipo de cita: "Urgencia" o "Normal"
CP-HU04-E03	HU04 Crear Cita	E03: Validar que cuando se reserve una cita sólo se muestre los horarios y quiroprácticos disponibles
CP-HU04-E04	HU04 Crear Cita	E04: Validar que si no se ingrese ningún dato se muestre un mensaje de error

CP-HU05-E01	HU05 Reservar cita de urgencia	E01: Validar que cuando se reserve una cita de urgencia, se muestre el horario más cercano disponible
CP-HU05-E02	HU05 Reservar cita de urgencia	E02: Validar que si se reserva una cita de urgencia encima de un paciente con cita normal, se mande un correo notificando que debe reprogramar su cita al paciente afectado
CP-HU06-E01	HU06 Cancelar cita	E01: Validar que cuando se cancele una cita, se libere el horario en el sistema
CP-HU07-E01	HU07 Bloqueo de horarios	E01: Validar que cuando escoja la fecha y horarios, los horarios ya no se puedan reservar
CP-HU07-E02	HU07 Bloqueo de horarios	E02: Validar que cuando se bloquee un horario y ya tenga reserva, se notifica con un correo electrónico
CP-HU08-E01	HU08 Citas programadas	E01: Validar que se muestre la opción de fechas para ver las citas
CP-HU09-E01	HU09 Gestionar tratamiento	E01: Validar que se muestre la interfaz con todas las sesiones y pueda seleccionar las fechas para cada tratamiento
CP-HU09-E02	HU09 Gestionar tratamiento	E02: Validar que cuando se modifique el tratamiento se muestre todas sus sesiones y pueda reprogramarlas en las fechas que él desee
CP-HU09-E03	HU09 Gestionar tratamiento	E03: Validar que se muestre la interfaz con todas las sesiones y fechas
CP-HU10-E01	HU10 Gestionar historias de pacientes	E01: Validar que se muestre los datos para que pueda ingresar los datos del paciente
CP-HU10-E02	HU10 Gestionar historias de pacientes	E02: Validar que el sistema grabe los avances el paciente
CP-HU10-E03	HU10 Gestionar historias de pacientes	E03: Validar que se muestre todos los tratamientos realizados
CP-HU11-E01	HU11 Recomendar pacientes	E01: Validar que se muestre el rango de fechas que desea pronosticar el retorno de pacientes.
CP-HU11-E02	HU11 Recomendar pacientes	E02: Validar que muestre el listado de pacientes recomendados y tenga la opción de exportar en formato xls

5. Recursos

5.1 Requerimientos de Hardware

Lista de requerimientos de hardware necesarios para realizar la ejecución de lo especificado en el plan de pruebas.

ITEM	HARDWARE	DESCRIPCIÓN
01	Servidor virtual	AWS
02	Conexión internet	Wi-fi

5.2 Requerimientos de Software

Lista de requerimientos de software necesarios para realizar la ejecución de los casos de prueba.

ITEM	SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
01	Apache Tomcat 9	
02	SpringSource Tool Suite	
03	Java Script	
04	Ngnix	
05	Jupyter	
06	Spring boot	
07	Windows 10	
08	Base de Datos MySql	
09	Python 3.0	
10	Jelastic	

5.3 Personal

Lista de personal reunidos para la validación de los casos de prueba.

ITEM	ROLES	DESCRIPCIÓN
01	Lider del proyecto	Manuel Anaya
02	Analista	Manuel Anaya
03	Tester	Leonel Cruz

Anexos 9: Acta de conformidad de Pruebas

ACTA DE CONFORMIDAD DE PRUEBAS	
1. INFORMACIÓN	
1.1 PROYECTO	Sistema de recomendación para pronosticar la demanda y optimización de la gestión de atención en el centro quiropráctico Leo
1.2 FECHA	30/12/2020
1.3 PROPIETARIO DEL APLICATIVO	Leonel Cruz Chipana
1.4 CARGO	Administrador
1.5 CELULAR	954197241
1.4 E-MAIL	leonelcruz17@icloud.com
1.4 PARTICIPANTE	Manuel Anaya Altamirano
2. ANTECEDENTE	
Se requiere implementar un sistema de recomendación para pronosticar la demanda de pacientes además de optimizar los procesos que engloba la gestión de atención del centro	
3. REQUERIMIENTOS	
3.1 Se verifican los requerimientos funcionales del sistema	
- Gestionar Perfiles	- Bloqueo de horarios
- Gestionar Usuario	- Citas programadas
- Autenticación de Usuario	- Gestionar tratamiento
- Crear nueva cita	- Gestionar histora de pacientes
- Reservar cita de urgencia	- Recomendar pacientes
- Reprogramación de cita	
De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas del sistema, se da la conformidad a estos requerimientos	


 CENTRO QUIROPRÁCTICO "LEO"
 Leonel Cruz Chipana
 ADMINISTRADOR

Anexos 10: API de integración de Python

```
#Importar Las Librerias de FLASK y JSONIFY para el API REST
from flask import Flask,jsonify
#Importar Las Librerias para Conexion a MYSQL
import sqlalchemy
import pandas as pd
import pickle

#Definicion del Api REST
app=Flask(__name__)
#Contexto del API REST
@app.route('/RestSisphy')
def init():
    #Conectandose a La BD QuiroDB
    engine = sqlalchemy.create_engine('mysql+pymysql://root:5634747@localhost:3306/quiroidb')
    #Ejecucion del Query
    query = '''SELECT IDRECOMENDACION,NROTRATASISTIDOS,TRATAMIENTOZONA,NROHORASSENTADAS,CONDICIONPOSTURA,IMC FROM recomendacion_p
    #Se definen Rangos de Normalizacion de Data de Produccion
    limTRATAMIENTOZONA = [0,3]
    limNROHORASSENTADAS = [0,24]
    limIMC = [19,69]
    features = list(df.columns[1:6])
    X_2 = df
    X = df[features]
    print(X)

    #Normalizar La Data de Produccion
    X.TRATAMIENTOZONA = (X.TRATAMIENTOZONA-limTRATAMIENTOZONA[0])/(limTRATAMIENTOZONA[1]-limTRATAMIENTOZONA[0])
    X.NROHORASSENTADAS = (X.NROHORASSENTADAS-limNROHORASSENTADAS[0])/(limNROHORASSENTADAS[1]-limNROHORASSENTADAS[0])
    X.IMC = (X.IMC-limIMC[0])/(limIMC[1]-limIMC[0])

    print(X)
    #Importamos el Modelo de Prediccion
    clf_model = pickle.load(open('clf_trained.sav', 'rb'))
    #Predecir
    predicciones=pd.DataFrame(clf_model.predict(X))
    print("entro a predecir")
    print(predicciones)
    for i in X_2.index:
        for p in predicciones.index:
            if i==p:
                with engine.begin() as conn:
                    queryUpdate="UPDATE recomendacion_persona set retornoMeses=" + str(predicciones[0][p]*(predicciones[0][p]
                    conn.execute(queryUpdate)
    return jsonify({
        "responseStatus": {
            "codigoRespuesta": "0",
            "descripcionRespuesta": "Proceso Exitoso"
        }
    })
if __name__ == '__main__':
    app.run()
```

Anexos 11: Formato de Sesión de Derechos

Lima, 31 de diciembre de 2020

Señores.

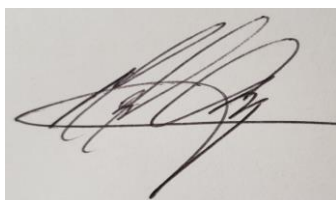
OFICINA DE POSGRADO DE LA FIA

Presente. -

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación a la Sucesión de Derechos, en la cual se me exige **“Debe explicar que al termino de 1 año después de sustentar en caso de no continuar con el proyecto cede los derechos a la FIA para continuar el proyecto si lo desea”**.

Al respecto, manifestarles que doy conformidad a lo mencionado anteriormente.

Atentamente,



Manuel Anaya Altamirano
DNI 70805127

Anexos 12: Evidencia de Software anti-plagio Turnitin

21/7/2021

SISTEMA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE ATENCIÓN Y PRONÓSTICO DE DEMANDA DE PACIENTES ANTIGUOS EN EL CE - MANUEL JANPIERS ANAYA ALTAMIRANO

ANAYA_21 JULIO.docx
Jul 21, 2021
23462 palabras/130591 caracteres

MANUEL JANPIERS ANAYA ALTAMIRANO

SISTEMA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE ATENCIÓN Y PRONÓSTICO DE DEMANDA DE PA...

Resumen de fuentes

20%

SIMILITUD GENERAL

Anexos 13: Arquitectura Lógica

ARQUITECTURA LÓGICA

**PROYECTO: SISTEMA DE RECOMENDACIÓN PARA
PRONOSTICAR LA DEMANDA Y OPTIMIZAR LA GESTION DE
ATENCIÓN EN EL CENTRO QUIROPRACTICO LEO**

Versión 1.0

CONTROL DE VERSIONES					
<i>Versión</i>	<i>Código de Proyecto</i>	<i>Elaborado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
1.0	PROY-001	Manuel Anaya Altamirano	Manuel Anaya Altamirano	09/01/2021	Primera versión de Arquitectura Lógica.

Índice

1. Objetivo	130
2. Definiciones, acrónimos y abreviaturas	130
3. Consideraciones para Propuesta de Arquitectura	130
3.1.1 Restricciones	130
3.1.2 Supuestos	130
4. Matriz de Roles y Responsabilidades	130
5. Arquitectura en Interacciones	130
5.1 Interacción	130
5.2 Arquitectura Lógica de Aplicaciones	131
5.2.1 Arquitectura de la aplicación: SISQUIRO	131
5.3 Arquitectura Lógica de Modelo Machine Learning: MOQUIPHY	146
5.4 Arquitectura Lógica de Servicios	147
5.4.1 Arquitectura de servicio: SISQUIPHY	147
5.5 Arquitectura Lógica de Datos	150
5.5.1 Arquitectura de la Base de Datos: QUIRODB	150
6. Diagrama de Arquitectura Lógica del Proyecto	152

6. Objetivo

El Objetivo del presente documento es definir la Arquitectura Lógica de los entregables del Proyecto para que se inicie con la etapa de desarrollo.

Se describe los distintos tipos de componentes de software del sistema a implementar asegurando que cumplen con los Requerimientos funcionales y no funcionales.

7. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

SISQUIRO: Sistema Web que gestionara usuarios, perfiles, citas, historia de paciente, tratamientos y recomendación.

QUIRODB: Base de datos donde se almacenará la información del negocio.

SISQUIPHY: Capa de integración de MOQUIPHY y QUIRODB.

MOQUIPHY: Modelo de recomendación de Machine Learning.

8. Consideraciones para Propuesta de Arquitectura

8.1.1 Restricciones

Ninguna.

8.1.2 Supuestos

Ninguna.

9. Matriz de Roles y Responsabilidades

No.	Rol	Responsabilidad	Nombre
1	Product Owner	Cliente del Software.	Leonel Cruz Chipana
2	Scrum Master	Liderar al equipo.	Manual Anaya Altamirano
3	Scrum Team	Grupo técnico.	Manual Anaya Altamirano

10. Arquitectura en Interacciones

10.1 Interacción

RF	Descripción corta de RF	Complejidad	Orden de Atención	Dependencia entre RFs
RF01	Implementar un Front que gestione usuarios, perfiles, citas, historia de paciente, tratamientos y recomendaciones.	Alta	1	Si
RF02	Implementar un modelo de recomendación en Machine Learning basado en características.	Alta	2	Si
RF03	Implementar una capa de integración entre el Modelo de Machine Learning y la Base de Datos del Negocio.	Mediana	3	Si

10.2 Arquitectura Lógica de Aplicaciones

5.2.1 Arquitectura de la aplicación: SISQUIRO

Vista de componentes

RF asociado	Módulo	Opción	Formulario	Funcionalidad
RF01	Login	Iniciar Sesión	Login.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al usuario realizar el login dentro del sistema.
RF01	Login	Olvidaste Contraseña	Restablecer Usuario.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al usuario restablecer la contraseña para acceder al sistema.
RF01	Login	Registrar Paciente	CrearPaciente.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al paciente registrarse en el sistema.

RF01	Gestionar Usuarios	Gestionar Usuarios	GestionarUsuarios.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al administrador gestionar los usuarios.
RF01	Gestionar Usuarios	Modificar Usuario	ModificarUsuario.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá a los usuarios modificar su información.
RF01	Gestionar Perfiles	Gestionar Perfiles	GestionarPerfil.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al administrador gestionar los perfiles.
RF01	Gestionar Citas	Generar Cita	GenerarCita.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al paciente y administrador generar citas.
RF01	Gestionar Citas	Consultar Citas	ConsultarCita.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al paciente consultar sus citas. Permitirá al Administrador consultar y cancelar la cita.
RF01	Gestionar Citas	Bloquear Horarios	BloquearHorarios.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al administrador bloquear los horarios.
RF01	Gestionar Historia Paciente	Gestionar Historia Paciente	GestionarHistoriaPaciente.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permitirá al quiropráctico gestionar la historia de los pacientes.
RF01	Gestionar Tratamiento	Gestionar Tratamiento	GestionarTratamientoAdm.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permite al administrador generar las sesiones y gestionar la asistencia.

RF01	Gestionar Tratamiento	Gestionar Tratamiento	GestionarTratUsu.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permite al paciente programar, cancelar y reprogramar las sesiones.
RF01	Gestionar Recomendaciones	Gestionar Recomendaciones	GestionarRecomendaciones.jsp	Dentro del formulario se realizará la siguiente funcionalidad: Permite al administrador recomendar citas de los clientes.

a) Formulario de la aplicación: Login.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el servicio rest autenticación la cual proporcionará la información del usuario.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	Login.jsp	Nuevo _X_ Modificar __
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá al usuario realizar el login en el sistema.	
Diseño Gráfico	Tomar en cuenta el diseño:	

	 <p>BIENVENIDO:</p> <input type="text" value="Número de Documento"/> <input type="password" value="....."/> <input type="button" value="Iniciar Sesión"/> <p>¿Olvidaste tu Contraseña?</p> <input type="button" value="Si no tienes una cuenta Regístrate ahora"/>
Framework	<i>Spring Boot</i>


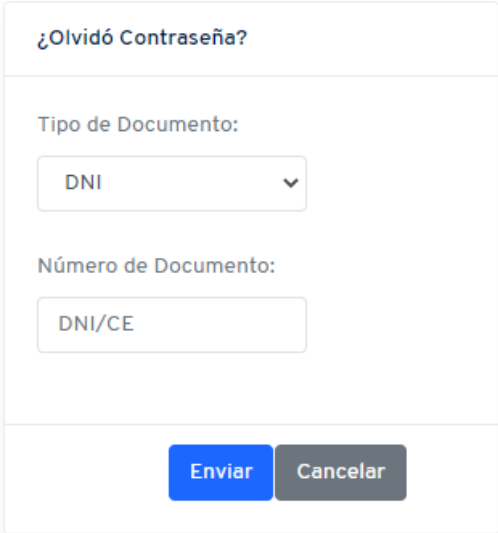
b) Formulario de la aplicación: RestablecerUsuario.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_MANTENER_PERSONA de la QUIRODB la cual generará la nueva contraseña.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	RestablecerUsuario.jsp	Nuevo _X_ Modificar __
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	

Descripción:	Se empleará para: Permitirá al usuario recuperar la contraseña con su número de documento por correo electrónico.
Diseño Gráfico	 <p>Tomar en cuenta el diseño:</p> 
Framework	<i>Spring Boot</i>

c) Formulario de la aplicación: CrearPaciente.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_MANTENER_PERSONA de la QUIRODB la cual registrará la información del paciente.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

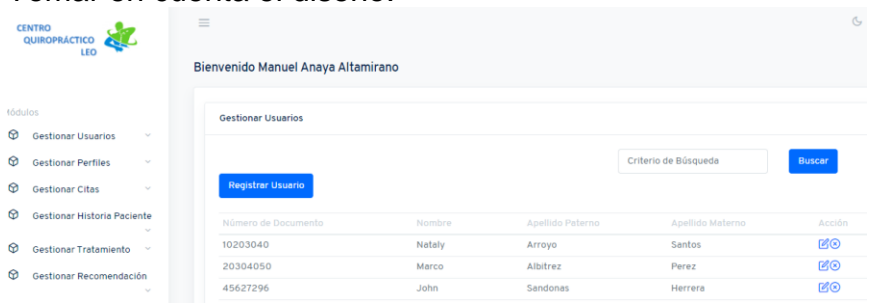
Nombre del módulo Formulario	CrearPaciente.jsp	Nuevo _X_ Modificar _
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá al paciente registrarse en el sistema y ser notificado por SMS y correo electrónico.	
Diseño Gráfico	<p>Tomar en cuenta el diseño:</p>  <p>The image shows two parts of the user interface. The top part is a registration form titled 'Crear Usuario' with fields for Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, Tipo de Documento (DNI), Número de Documento (DNI/CE), Fecha de Nacimiento, Dirección, Teléfono, Correo (example@admin.com), Estado Civil (Soltero), and Sexo (Masculino). It includes 'Registrar' and 'Cancelar' buttons. The bottom part is a welcome message: 'Bienvenido. Gracias por ser parte del más grande centro quiropráctico de León. Serás, puedes acceder a nuestra plataforma web SISQUIRO con los siguientes credenciales. USUARIO: 89701234 PASSWORD: 58EVBIZ. Solicitar una cita. Centro Quiropráctico Leo'.</p>	
Framework	<i>Spring Boot</i>	

d) Formulario de la aplicación: GestionarUsuarios.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_GET_UTIL, y SP_MANTENER_PERSONA de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	GestionarUsuarios.jsp	Nuevo _X_ Modificar _
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá al administrador gestionar los usuarios.	
Diseño Gráfico	Tomar en cuenta el diseño: 	
Framework	<i>Spring Boot</i>	

e) Formulario de la aplicación: ModificarUsuarios.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_GET_UTIL y SP_MANTENER_PERSONA de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	ModificarUsuarios.jsp	Nuevo _X_ Modificar __
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá a los usuarios modificar su información.	
Diseño Gráfico	Tomar en cuenta el diseño: 	
Framework	<i>Spring Boot</i>	

f) Formulario de la aplicación: GestionarPerfiles.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_GET_UTIL y SP_MANTENER_USUARIO de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	GestionarPerfiles.jsp	Nuevo _X_ Modificar __
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá al administrador gestionar los perfiles.	
Diseño Gráfico	Tomar en cuenta el diseño:	

The screenshot shows a web application for 'CENTRO QUIROPRACTICO LEO'. The user is logged in as 'Manuel Anaya Altamirano'. The interface includes a sidebar with navigation options: Gestionar Usuarios, Gestionar Perfiles, Gestionar Citas, Gestionar Historia Paciente, Gestionar Tratamiento, and Gestionar Recomendación. The main content area has a 'Gestionar Perfil' section with a search bar and a table of users. Below the table is an 'Asignar Perfil' form with fields for Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, Tipo de Documento, Número de Documento, and Perfil.

Número de Documento	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Perfil	Acción
10203040	Nataly	Arroyo	Santos	QUIROPÁCTICO	✎
20304050	Marco	Albitrez	Perez	PACIENTE	✎
45627296	John	Sendonas	Herrera	ADMINISTRADOR	✎
70805127	Manuel	Anaya	Altamirano	ADMINISTRADOR	✎

Asignar Perfil

Nombres: Apellido Paterno: Apellido Materno:

Tipo de Documento: Número de Documento: Perfil:

Framework *Spring Boot*

g) Formulario de la aplicación: GenerarCita.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_CONSULTA_ASIGNACION_CITA, SP_MANTENER_CITA, SP_GET_UTIL de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	GenerarCita.jsp	Nuevo _X_ Modificar __
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá al paciente y administrador generar citas.	
Diseño Gráfico	Tomar en cuenta el diseño: Administrador:	

Framework	
	<p>Paciente: Bienvenido JOAQUIN TINEO CORNEJO</p>
	<i>Spring Boot</i>

h) Formulario de la aplicación: ConsultarCita.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_CONSULTA_ASIGNACION_CITA, SP_MANTENER_CITA, SP_GET_UTIL de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	ConsultarCita.jsp	Nuevo _X_ Modificar __
Tipo:	Síncrono (Request/Response) __ Asíncrono(OneWay) __	
Descripción:	Se empleará para:	

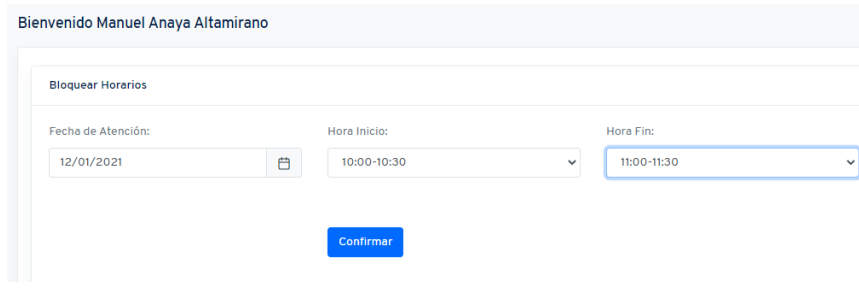
Diseño Gráfico	<p>Permitirá al Paciente consultar citas. Permitirá al Administrador consultar y cancelar cita.</p> <p>Tomar en cuenta el diseño:</p> <p>Paciente:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Bienvenido RAMIRO VALLEJOS TAPIA</p> <hr/> <p>Consultar Cita</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tipo de Cita</th> <th>Paciente</th> <th>Quiropráctico</th> <th>Fecha</th> <th>Horario</th> <th>Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cita Urgencia</td> <td>RAMIRO VALLEJOS TAPIA</td> <td>Nataly Arroyo Santos</td> <td>2020-12-29</td> <td>18:00-18:30</td> <td>Cancelada</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Administrador:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Bienvenido Manuel Anaya Altamirano</p> <hr/> <p>Consultar Cita</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <div>Fecha Inicio: 11/01/2021 <input type="text"/></div> <div>Fecha Fin: 11/01/2021 <input type="text"/></div> <div>Estado: Todos <input type="text"/></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <div>Criterio de Búsqueda:</div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="button" value="Buscar"/></div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tipo de Cita</th> <th>Paciente</th> <th>Quiropráctico</th> <th>Fecha</th> <th>Horario</th> <th>Estado</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cita Normal</td> <td>Marco Albitrez Perez</td> <td>Nataly Arroyo Santos</td> <td>2020-12-24</td> <td>10:30-11:00</td> <td>Cancelada</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cita Normal</td> <td>Bryan Perez Santos</td> <td>Nataly Arroyo Santos</td> <td>2020-12-23</td> <td>15:00-15:30</td> <td>Terminada</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cita Normal</td> <td>carlos lopez mamani</td> <td>Nataly Arroyo Santos</td> <td>2020-12-25</td> <td>15:00-15:30</td> <td>Cancelada</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	Tipo de Cita	Paciente	Quiropráctico	Fecha	Horario	Estado	Cita Urgencia	RAMIRO VALLEJOS TAPIA	Nataly Arroyo Santos	2020-12-29	18:00-18:30	Cancelada	Tipo de Cita	Paciente	Quiropráctico	Fecha	Horario	Estado	Acción	Cita Normal	Marco Albitrez Perez	Nataly Arroyo Santos	2020-12-24	10:30-11:00	Cancelada		Cita Normal	Bryan Perez Santos	Nataly Arroyo Santos	2020-12-23	15:00-15:30	Terminada		Cita Normal	carlos lopez mamani	Nataly Arroyo Santos	2020-12-25	15:00-15:30	Cancelada	
	Tipo de Cita	Paciente	Quiropráctico	Fecha	Horario	Estado																																			
Cita Urgencia	RAMIRO VALLEJOS TAPIA	Nataly Arroyo Santos	2020-12-29	18:00-18:30	Cancelada																																				
Tipo de Cita	Paciente	Quiropráctico	Fecha	Horario	Estado	Acción																																			
Cita Normal	Marco Albitrez Perez	Nataly Arroyo Santos	2020-12-24	10:30-11:00	Cancelada																																				
Cita Normal	Bryan Perez Santos	Nataly Arroyo Santos	2020-12-23	15:00-15:30	Terminada																																				
Cita Normal	carlos lopez mamani	Nataly Arroyo Santos	2020-12-25	15:00-15:30	Cancelada																																				

i) Formulario de la aplicación: BloquearHorarios.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_GET_UTIL, SP_MANTENER_TURNORARIO de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	BloquearHorarios.jsp	Nuevo _X_ Modificar _
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá al Administrador bloquear los horarios que desee.	
Diseño Gráfico	<p>Tomar en cuenta el diseño:</p> 	
Framework	<i>Spring Boot</i>	

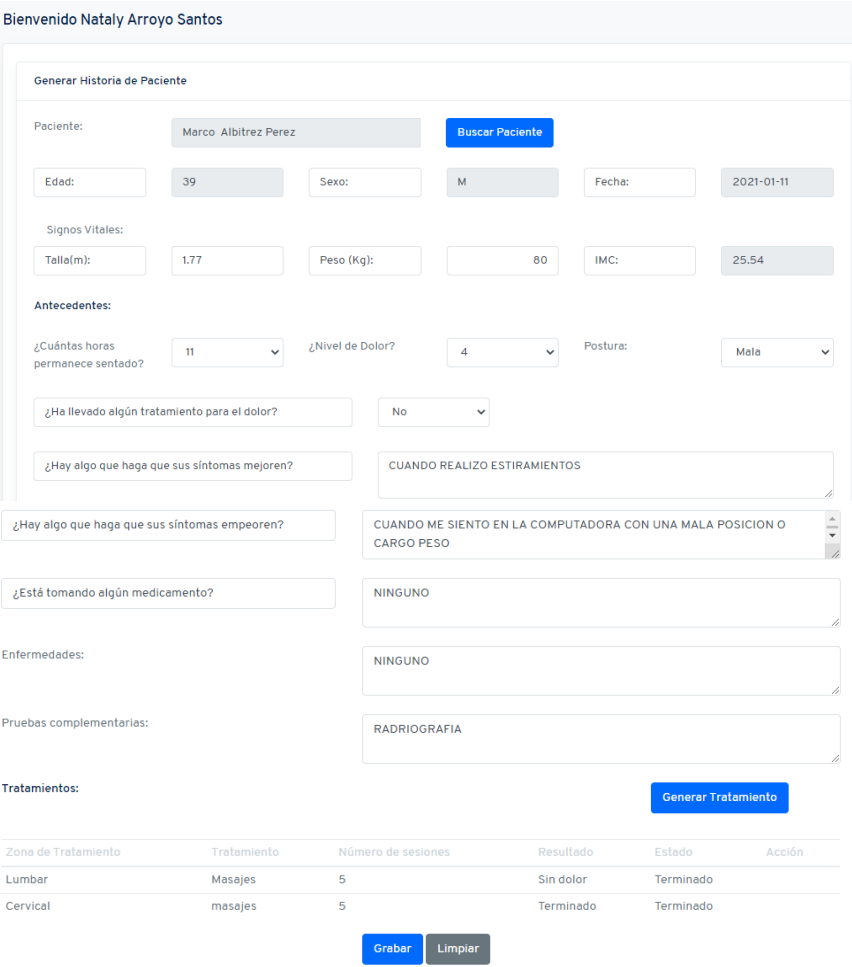
j) Formulario de la aplicación: GestionarHistoriaPaciente.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_GET_UTIL, SP_MANTENER_HISTORIAPACIENTE de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	GestionarHistoriaPaciente.jsp	Nuevo _X_ Modificar _
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	

Descripción:	Se empleará para: Permitirá al Quiropráctico gestionar la historia del paciente.
Diseño Gráfico	<p>Tomar en cuenta el diseño:</p> 
Framework	<i>Spring MVC</i>

k) Formulario de la aplicación: GestionarTratAdm.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_GET_UTIL, SP_LISTAR_TRATAMIENTO, SP_LISTAR_SESIONES, SP_INGRESAR_DTSESION de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	GestionarTratAdm.jsp	Nuevo _X_ Modificar _
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá al Administrador generar las sesiones y gestionar la asistencia de las sesiones.	
Diseño Gráfico	<p>Tomar en cuenta el diseño:</p>	
Framework	<i>Spring MVC</i>	

I) Formulario de la aplicación: GestionarTratamiento.jsp

Recursos que utiliza el formulario

Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_LISTAR_TRATAMIENTO, SP_MANTENER_TRATAMIENTO, SP_GENERAR_TRATAMIENTO de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	GestionarTratUsu.jsp	Nuevo _X_ Modificar _
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permite al paciente programar, cancelar y reprogramar las sesiones.	
Diseño Gráfico	<p>Tomar en cuenta el diseño:</p>	
Framework	<i>Spring MVC</i>	

m) Formulario de la aplicación: GestionarRecomendaciones.jsp

Recursos que utiliza el formulario

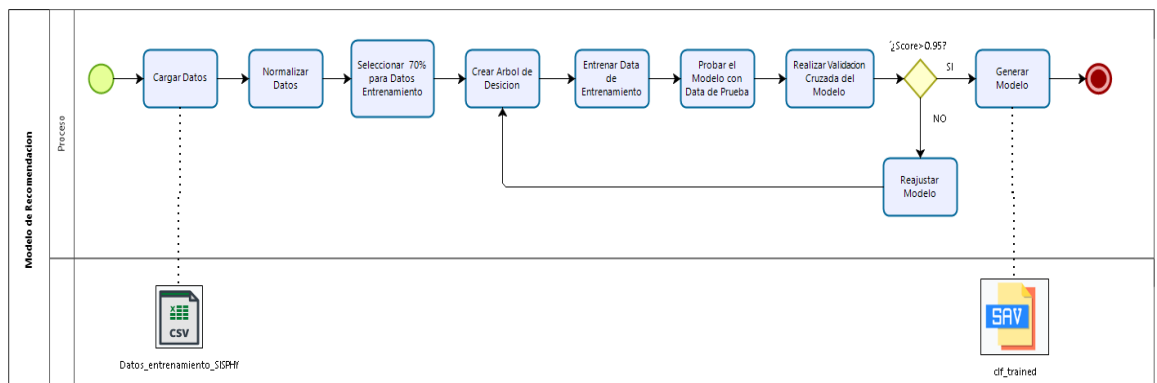
Detalle del Recurso	Estado	SLA (ms)
Se empleará el SP_GET_UTIL, SP_PROCESAR_RECOMENDACIONES de la QUIRODB.	Nuevo	1000

Características del Formulario:

Nombre del módulo Formulario	GestionarRecomendaciones.jsp	Nuevo _X_ Modificar __
Tipo:	Síncrono (Request/Response) ___ Asíncrono(OneWay)___	
Descripción:	Se empleará para: Permitirá al Administrador conocer los pacientes que van a retornar.	
Diseño Gráfico	<p>Tomar en cuenta el diseño:</p>	
Framework	<i>Spring MVC</i>	

10.3 Arquitectura Lógica de Modelo Machine Learning: MOQUIPHY

a) Modelo Lógico



b) Características del Modelo:

Nombre del modelo	MOQUIPHY																																																																																																												
Descripción:	Modelo que permitirá obtener el RETORNOMESES en base a las características de NROTRATASISTIDOS, TRATAMIENTOZONA, NROHORASSENTADAS, CONDICIONPOSTURA, IMC.																																																																																																												
Consideraciones	<p>Datos_entrenamiento_SISPHY:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>NROTRATASISTIDOS</th> <th>TRATAMIENTOZONA</th> <th>NROHORASSENTADAS</th> <th>CONDICIONPOSTURA</th> <th>IMC</th> <th>RETORNOMESES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>50</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>1</td><td>10</td><td>0</td><td>51</td><td>7</td></tr> <tr><td>0.5</td><td>2</td><td>5</td><td>0</td><td>53</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>32</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.9</td><td>3</td><td>17</td><td>0</td><td>65</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>2</td><td>23</td><td>0</td><td>66</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.7</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td><td>29</td><td>3</td></tr> <tr><td>0.1</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>26</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>33</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>67</td><td>9</td></tr> <tr><td>0.1</td><td>0</td><td>21</td><td>1</td><td>57</td><td>4</td></tr> <tr><td>0.9</td><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>47</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>1</td><td>11</td><td>1</td><td>20</td><td>6</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>2</td><td>17</td><td>0</td><td>35</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>67</td><td>0</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>3</td><td>14</td><td>1</td><td>32</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Se debe usar las siguientes librerías:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pandas ✓ SKLearn ✓ Numpy ✓ Pydotplus ✓ Pickle 	A	B	C	D	E	F	NROTRATASISTIDOS	TRATAMIENTOZONA	NROHORASSENTADAS	CONDICIONPOSTURA	IMC	RETORNOMESES	0.2	2	2	1	50	0	0.4	1	10	0	51	7	0.5	2	5	0	53	0	0.2	2	0	1	32	0	0.9	3	17	0	65	0	0.8	2	23	0	66	0	0.7	0	15	0	29	3	0.1	3	3	1	26	0	0.6	2	4	1	33	0	0.8	0	1	0	67	9	0.1	0	21	1	57	4	0.9	3	0	1	47	0	0.2	1	11	1	20	6	0.3	2	17	0	35	0	0.6	2	1	0	67	0	0.2	3	14	1	32	0
A	B	C	D	E	F																																																																																																								
NROTRATASISTIDOS	TRATAMIENTOZONA	NROHORASSENTADAS	CONDICIONPOSTURA	IMC	RETORNOMESES																																																																																																								
0.2	2	2	1	50	0																																																																																																								
0.4	1	10	0	51	7																																																																																																								
0.5	2	5	0	53	0																																																																																																								
0.2	2	0	1	32	0																																																																																																								
0.9	3	17	0	65	0																																																																																																								
0.8	2	23	0	66	0																																																																																																								
0.7	0	15	0	29	3																																																																																																								
0.1	3	3	1	26	0																																																																																																								
0.6	2	4	1	33	0																																																																																																								
0.8	0	1	0	67	9																																																																																																								
0.1	0	21	1	57	4																																																																																																								
0.9	3	0	1	47	0																																																																																																								
0.2	1	11	1	20	6																																																																																																								
0.3	2	17	0	35	0																																																																																																								
0.6	2	1	0	67	0																																																																																																								
0.2	3	14	1	32	0																																																																																																								
Framework	<i>Python 3.0</i>																																																																																																												

10.4 Arquitectura Lógica de Servicios

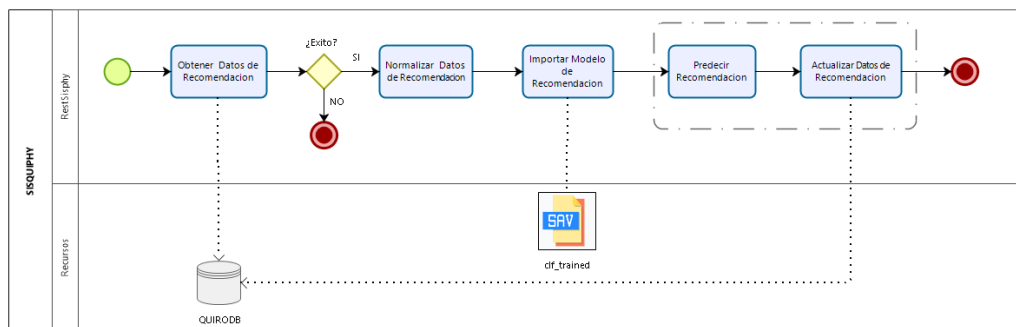
10.4.1 Arquitectura de servicio: SISQUIPHY

Descripción del servicio.	El servicio realizará la siguiente acción:
Estado	Nuevo _X_ Modificar _
ID	<i>ID000001</i>
Categoría de servicio	

	Servicio Técnico __X__ Servicio de Negocio __ Servicio Externo __ Servicio de Datos __
Interfaces	Web Service SOAP __ Rest __X__
Tecnología a utilizar para implementar	<i>Python 3.0</i>

a) Método del servicio: RestSisphy

Diagrama de proceso a nivel 0:



Recursos impactados

Detalle del Recurso	Nuevo / Modificado / Eliminado / Reutilizar	SLA (ms)
QUIRODB	Reutilizar	1000

Características de método:

Nombre del método:	RestSisphy	Nuevo __X__ Modificar __
---------------------------	------------	--------------------------

Tipo:	Síncrono (Request/Response) <input checked="" type="checkbox"/> Asíncrono(OneWay)___ Asíncrono (ACK) ___
Descripción:	Se deberá crear el nuevo método para iterar toda la información de la tabla recomendación_persona luego predecir el retorno de meses con el modelo MOQUIPHY y actualizar el valor del retornoMeses por cada registro.

Requerimientos no funcionales:

Requerimiento de desempeño	
Máximo SLA permitido (AC: rendimiento):	10000 ms
Pruebas de Stress (AC: rendimiento):	Si <input checked="" type="checkbox"/> No ___
Estimación de transacciones por segundo	4 tps
Número de transacciones de mayor uso (tiempo pico)	1000
Volumetría	- Número de usuarios totales <input type="checkbox"/> 600___ - Número de usuarios concurrentes <input type="checkbox"/> 10___ (Máximo # de usuarios que ejecutarán transacciones en simultaneo)
Requerimiento de tolerancia a fallas	
Tipo de notificación ante errores :	SMS___ Mail___ Otros(Log) <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno ___
Requerimientos de seguridad	
Log de auditoría:	Si <input checked="" type="checkbox"/> No___
Aspectos de seguridad (AC: seguridad)	Restricción por IP: <input checked="" type="checkbox"/> Por autenticación HTTP: ___ Canal: HTTP: ___ HTTPS <input checked="" type="checkbox"/>

Requerimientos de calidad	
Tabla de transacción (estados del servicio en tabla)	Si_X_ No__
Configuración dinámica (AC: modificabilidad)	Archivo externo de configuración _X_ Motor de reglas de negocio__
Requerimientos de disponibilidad	
Disponibilidad del servicio (AC: disponibilidad)	24X7

10.5 Arquitectura Lógica de Datos

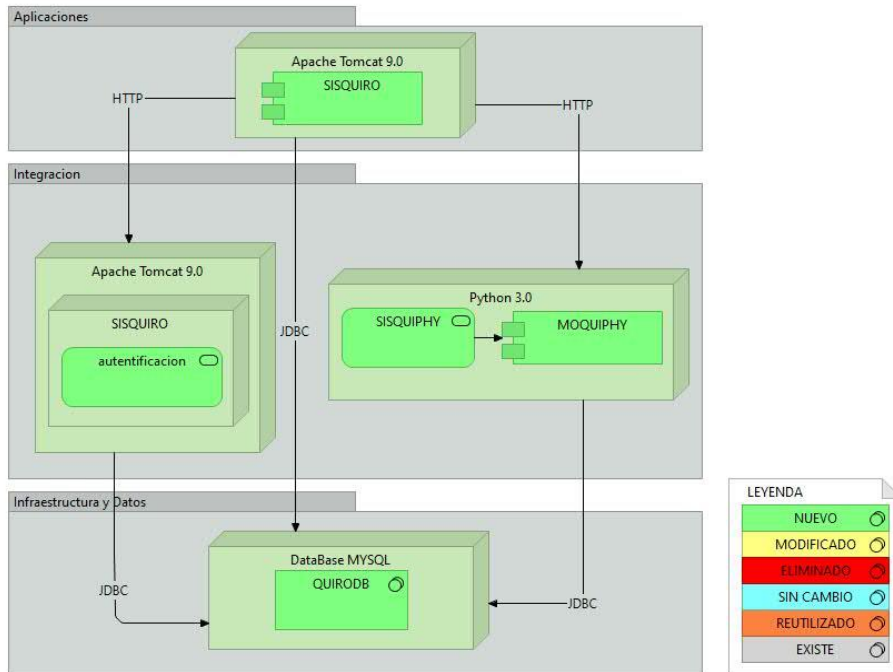
10.5.1 Arquitectura de la Base de Datos: QUIRODB

a) Objetos Impactados

RF Impactados	Tipo de objeto	Nombre de objeto	Descripción	Nuevo / Modificado / Eliminado / Reutilizado	Clasificación de dato (sensible – no sensible)
RF01,RF03	Stored Procedure	SP_CONSULTA_ASIGNACION_CITA	Store Procedure que se encarga de asignar las citas.	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	SP_GENERAR_SESIONES	Store Procedure que se encarga de generar las sesiones.	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	SP_GENERAR_TRATAMIENTO	Store Procedure que se encarga de generar tratamiento.	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	SP_GET_DATA_HORARIOS	Store Procedure que se encarga de generar los horarios.	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	SP_GET_UTIL	Store Procedure de consulta genérica.	Nuevo	No sensible

RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_INGRESAR_DTSESION</i>	<i>Store Procedure que se encarga de mantener el detalle de sesión.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_LISTAR_SESIONES</i>	<i>Store Procedure que se encarga de consultar la lista de sesiones.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_LISTAR_TRATAMIENTO</i>	<i>Store Procedure que se encarga de listar los tratamientos.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_LOGIN_USUARIO</i>	<i>Store Procedure que se encarga de realizar el Login.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_MANTENER_CITA</i>	<i>Store Procedure que se encarga de mantener la cita.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_MANTENER_HISTORIAPACIENTE</i>	<i>Store Procedure que se encarga de mantener la historia del paciente.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_MANTENER_PERSONA</i>	<i>Store Procedure que se encarga de mantener la persona.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_MANTENER_SESION</i>	<i>Store Procedure que se encarga de mantener la sesión.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_MANTENER_TRATAMIENTO</i>	<i>Store Procedure que se encarga de mantener el tratamiento.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_MANTENER_TURNOHORARIO</i>	<i>Store Procedure que se encarga de mantener el turno horario.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_MANTENER_USUARIO</i>	<i>Store Procedure que se encarga de mantener al usuario.</i>	Nuevo	No sensible
RF01,RF03	Stored Procedure	<i>SP_PROCESAR_RECOMENDACIONES</i>	<i>Store Procedure que se encarga de procesar las recomendaciones.</i>	Nuevo	No sensible

6. Diagrama de Arquitectura Lógica del Proyecto



Anexos 14: Arquitectura Física

ARQUITECTURA FISICA

**PROYECTO: SISTEMA DE RECOMENDACIÓN PARA
PRONOSTICAR LA DEMANDA Y OPTIMIZAR LA
GESTION DE ATENCION EN EL CENTRO
QUIROPRACTICO LEO**

Versión 1.0

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Código de Proyecto	Elaborado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
1.0	PROY-001	Manuel Anaya Altamirano	Manuel Anaya Altamirano	09/01/2021	Primera versión de Arquitectura Física.

Índice

1. Objetivo.....	156
2. Matriz de Roles y Responsabilidades	156
3. Diagrama de despliegue.....	156
3.1 Orden de despliegue.....	156
3.2 Diagrama de despliegue.....	156
4. Arquitectura de comunicación de red	157
4.1 Diagrama de arquitectura de red	157
5. Anexos	¡Error! Marcador no definido.

1. Objetivo

El objetivo del presente documento es definir la propuesta de la Arquitectura Física del proyecto:

Sistema de recomendación para pronosticar la demanda y optimizar la gestión de atención en el Centro Quiropráctico Leo.

2. Matriz de Roles y Responsabilidades

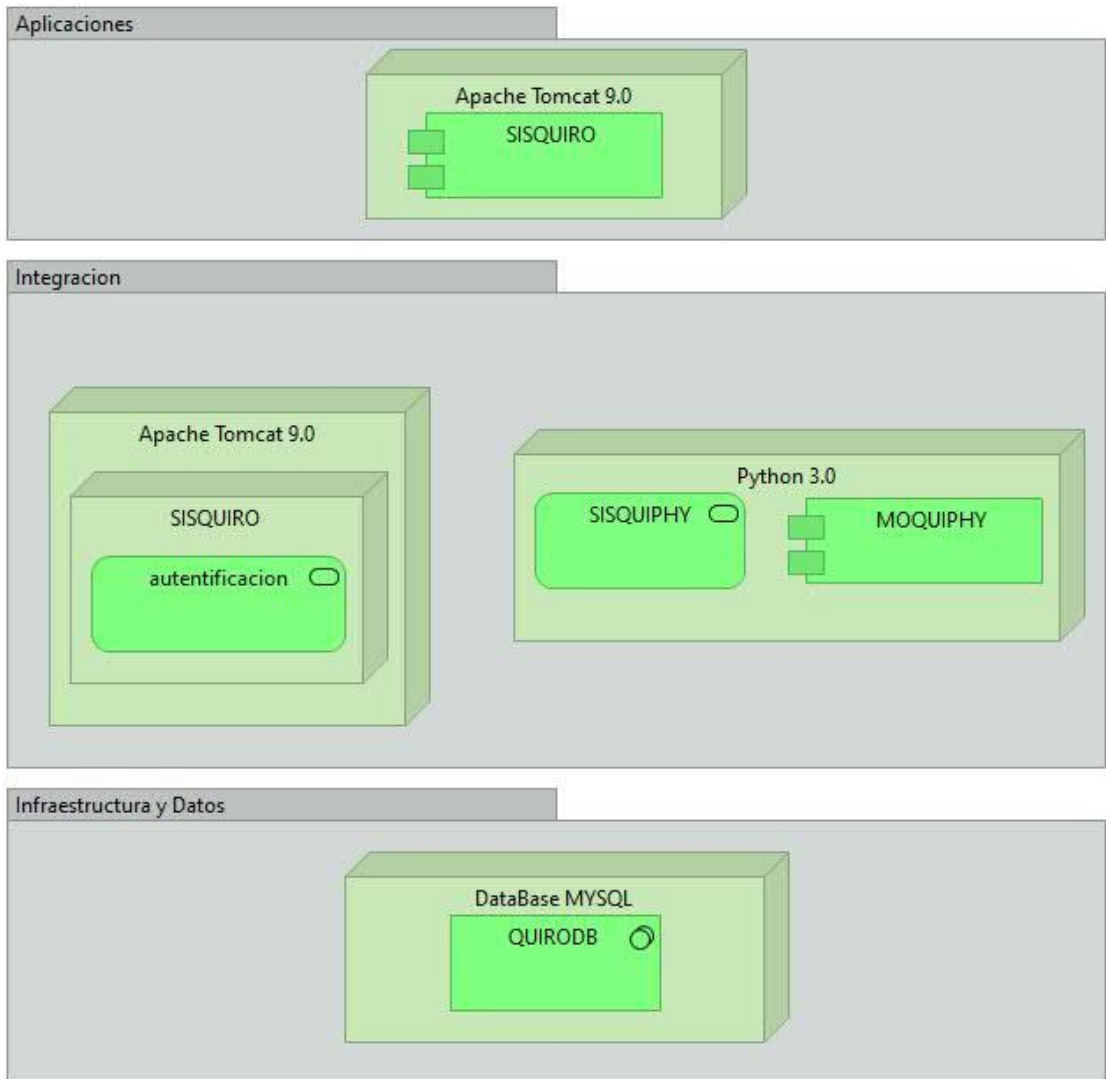
No.	Rol	Responsabilidad	Nombre
1	Product Owner	Cliente del Software.	Leonel Cruz Chipana
2	Scrum Master	Liderar al equipo.	Manual Anaya Altamirano
3	Scrum Team	Grupo técnico.	Manual Anaya Altamirano

3. Diagrama de despliegue

3.1 Orden de despliegue

Orden	Nombre del Componente	Tipo
1	QUIRODB	Base de Datos
2	MOQUIPHY	Modelo de Machine Learning
3	SISQUIPHY	Servicio REST - Python
4	autenticación	Servicio REST- JAVA
5	SISQUIRO	Sistema Web- JAVA

3.2 Diagrama de despliegue



4. Arquitectura de comunicación de red

4.1 Diagrama de arquitectura de red

