



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Desarrollo de una aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos con el uso del framework django en el “Centro Médico Infantil Juvenil” en la ciudad de Quito.

PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTOR(ES):

Carlos Mateo Colcha Yugcha

Alex Javier Tuso Sopalo

TUTOR:

Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo Mg.

Latacunga, agosto 2024



DECLARACIÓN DE AUTORÍA


Colcha Yugcha Carlos Mateo, con cédula de ciudadanía No. 1727701474, Tuso Sopalo Alex Javier, con cédula de ciudadanía No. 0550543359 declaramos ser autores de la presente **PROPUESTA TECNOLÓGICA: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CITAS MÉDICAS E HISTORIALES CLÍNICOS PEDIÁTRICOS CON EL USO DEL FRAMEWORK DJANGO EN EL “CENTRO MÉDICO INFANTIL JUVENIL” EN LA CIUDAD DE QUITO”**, siendo el Ing. MSc. Luis René Quisaguano Collaguazo, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, agosto 12 del 2024



Colcha Yugcha Carlos Mateo
C.C: 1727701474



Tuso Sopalo Alex Javier
C.C: 0550543359



AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:
“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CITAS MÉDICAS E HISTORIALES CLÍNICOS PEDIÁTRICOS CON EL USO DEL FRAMEWORK DJANGO EN EL “CENTRO MÉDICO INFANTIL JUVENIL” EN LA CIUDAD DE QUITO”, de Colcha Yugcha Carlos Mateo y Tusó Sopalo Alex Javier, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto 2024

.....
Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo Mg.
C.C.: 1721895181
TUTOR



AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de CIENCIAS DE INGENIERÍA Y APLICADAS.; por cuanto, los postulantes: Colcha Yugcha Carlos Mateo y Tuso Sopalo Alex Javier con el título de Proyecto de titulación: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CITAS MÉDICAS E HISTORIALES CLÍNICOS PEDIÁTRICOS CON EL USO DEL FRAMEWORK DJANGO EN EL “CENTRO MÉDICO INFANTIL JUVENIL” EN LA CIUDAD DE QUITO”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de agosto de 2024

Para constancia firman:

MGS. PATRICIO BEDON
CC: 0502253271
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

MGS. MANUEL VILLA
CC: 1803386950
LECTOR 2 (MIEMBRO)

MGS. KÁRLA CANTUÑA
CC: 0502305113
LECTOR 3 (MIEMBRO)



Quito, 19 de agosto de 2024

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

A quien interese

Yo, Dr. Marco Vinicio Rojas Silva con cédula de identidad # 1102531579, director del Centro Médico Infanto Juvenil, por la presente certifico que el señor **CARLOS MATEO COLCHA YUGCHA** con cédula de identidad # 1727701474 y el señor **ALEX JAVIER TUSO SOPALO** con cédula de identidad # 0550543359, estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Sistemas de Información. Han realizado la implementación del proyecto de **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CITAS MÉDICAS E HISTORIALES CLÍNICOS PEDIÁTRICOS CON EL USO DEL FRAMEWORK DJANGO EN EL CENTRO MÉDICO “INFANTO JUVENIL” EN LA CIUDAD DE QUITO”**.

El presente aval lo otorgo en razón del tiempo y dedicación que han empleado los señores estudiantes en el desarrollo de la propuesta tecnológica, por lo tanto, pueden dar al presente documento el uso que estimen conveniente.

Dr. Marco V. Rojas Silva
PEDIATRA
MSP. Libro 1 Folio 22 N° 66

Dr. Marco V. Rojas Silva.
PEDIATRA
Centro médico “Infanto Juvenil”
RUC: 1102531579001



AGRADECIMIENTO

En agradecimiento a aquellos que han estado en mi vida para bien, a toda mi familia, que me ha dado su fortaleza para enfrentar este gran reto.

A mis amigos: Lizbeth, Richard, Ulises, Francisco, Chris, Paulo, Alex, Wilson y Rivaldo. Gracias por acompañarme y ayudarme en las dificultades de la vida, y por apoyarme en la realización de este trabajo.

Carlos Colcha



DEDICATORIA

A mi madre Liliana, que me ha tendido su mano incluso cuando he sido la razón de su llanto, quien me forjó para seguir adelante y me hizo un hombre de buenos valores. A mi abuela María, que nunca me dejó pasar días de hambre, aquella que derramó lágrimas de tristeza por mi partida y ausencia. Y a mis primos Sabrina y Santiago, quienes me acompañaron en mis tiempos difíciles y soportaron mis malos actos. A ustedes, que me han ofrecido mucho más de lo que merezco y a quienes nunca supe cómo agradecer, les dedico mi tesis, hecha con amor, paciencia y coraje, una prueba que expresa totalmente que son parte de mí. Los amo y gracias por todo.

Carlos Colcha



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a dios por permitir culminar mi carrera profesional por no dejarme solo y darme fuerzas para terminar con gratitud y felicidad.

También quiero agradecer a toda mi familia por no dejarme solo, cada uno de ellos me daban vos y fuerza para permitir seguir en pie, aunque en los momentos más duros, siempre me han apoyado y he seguido adelante con sus consejos.

En especial a mi madre Blanca Tuso por ser padre y madre para mí y mis hermanos, le agradezco de corazón por siempre confiar en mí, nunca les defraudé y estoy cosechando mis triunfos, con mucho esfuerzo y perseverancia, de antemano quedo muy agradecido con mis tías Fernanda Tuso y Gabriela Tuso quienes me han apoyado moralmente y económicamente desde el inicio de mi carrera.

Mi gratitud también se dirige a mi director de tesis, el Ing. René Quisaguano, por su conocimiento y orientación profesional en cada etapa de mi proceso de culminación de mi trabajo de titulación.

Y no menos importante, agradezco a la gloriosa Universidad Técnica de Cotopaxi, que me ha brindado el conocimiento, las herramientas y el apoyo necesario para llevar a cabo mi éxito profesional como Ingeniero en Sistemas.

Javier Tuso



DEDICATORIA

Dedico de corazón este logro a mi amada Madre Blanca Tuso y a mis hermanos Carla Chicaiza, Jostin Chicaiza y Maykel Vilca que les estimo demasiado, que con su apoyo incondicional he terminado mi travesía universitaria, desde que inicie mi carrera me han entendido, y han comprendido que hay un hermano mayor que no ha sido una mala persona y que se está esforzando para ser el ejemplo para ellos.

A mis abuelos Francisco Tuso y Hortencia Sopalo que con su conocimiento y sabiduría me han sabido guiar por el camino del bien, para ser una persona exitosa y humilde como se caracterizan.

Les dedico de todo corazón esta profesión, ya que con sus consejos y fuerza no sería posible este logro. Gracias por estar siempre pendiente de mí y no dejarme solo en mis momentos que más los necesitaba.

Javier Tuso



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

TITULO: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CITAS MÉDICAS E HISTORIALES CLÍNICOS PEDIÁTRICOS CON EL USO DEL FRAMEWORK DJANGO EN EL “CENTRO MÉDICO INFANTIL JUVENIL” EN LA CIUDAD DE QUITO”

Autores:

Colcha Yugcha Carlos Mateo

Tuso Sopalo Alex Javier

RESUMEN

La tecnología es fundamental en el ámbito de la salud, y por eso este estudio se enfoca en desarrollar una aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos en el “Centro Médico Infantil” de la ciudad de Quito, utilizando el framework Django. El objetivo del estudio fue sistematizar la gestión de los procesos clínicos y mejorar la comunicación entre pacientes y doctores. La necesidad de esta aplicación surgió debido a que los procesos se realizaban manualmente o con herramientas digitales comunes, lo que limitaba la capacidad del centro para gestionar citas, historiales clínicos y visualizar en tiempo real las curvas de crecimiento de los pacientes. Para definir los aspectos científicos y técnicos, se realizaron investigaciones bibliográficas en repositorios académicos y sitios web confiables, así como estudios sobre metodologías ágiles. La recolección de requisitos se llevó a cabo mediante entrevistas con el doctor y su secretaria, y encuestas con escala de Likert, permitiendo identificar de manera precisa las necesidades de los pacientes. El desarrollo del proyecto se llevó a cabo utilizando la metodología Scrum para asegurar una gestión eficiente y se emplearon herramientas como Django y SQLite, basadas en la arquitectura Modelo-Vista-Template. Como resultado, se logró implementar exitosamente una aplicación web que mejora la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos, optimizando así la eficiencia en el “Centro Médico Infantil” y facilitando un mejor seguimiento del estado de salud de los pacientes.

Palabras Claves: Aplicación web, metodologías ágiles, escala de Likert, eficiente, historiales clínicos.



**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

THEME: “DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR MANAGING MEDICAL APPOINTMENTS AND PEDIATRIC CLINICAL RECORDS WITH THE USE OF THE DJANGO FRAMEWORK IN THE “CENTRO MÉDICO INFANTIL JUVENIL” IN QUITO CITY”

Authors:

Colcha Yugcha Carlos Mateo

Tuso Sopalo Alex Javier

ABSTRACT

Technology is fundamental in the field of healthcare, which is why this study focuses on developing a web application for managing medical appointments and medical records at the "Centro Médico Infantil" in Quito city, using the Django framework. The study aimed to systematize the management of clinical processes and improve communication between patients and doctors. The need for this application arose because processes were previously conducted manually or with common digital tools, limiting the center's ability to manage appointments, medical records, and visualize patients' growth curves in real-time. To define the scientific and technical aspects, bibliographic research was conducted in academic repositories and reliable websites, as well as studies on agile methodologies. Requirements gathering was held through interviews with the doctor and his secretary, and Likert scale surveys, allowing for an accurate identification of patient needs. The project was developed using the Scrum methodology to ensure efficient management, and tools such as Django and SQLite, based on the Model-View-Template architecture, were employed. As a result, a web application was successfully implemented, improving the management of pediatric medical appointments and medical records, thereby optimizing efficiency at the "Centro Médico Infantil" and facilitating better monitoring of patients' health status.

Keywords: Web application, agile methodologies, Likert scale, efficient, clinical records.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Carlos Mateo Colcha Yugcha y Alex Javier Tuso Sopalo

AVAL DE TRADUCCIÓN- Profesional Externo

Mena Álvarez Carlos Efraín con cédula de identidad número: 1723751804 Licenciado en: Pedagogía del idioma inglés con número de registro de la SENESCYT: 1020-2023-2649318; CERTIFICO haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del proyecto de propuesta tecnológica con el título: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE CITAS MÉDICAS E HISTORIALES CLÍNICOS PEDIÁTRICOS CON EL USO DEL FRAMEWORK DJANGO EN EL “CENTRO MÉDICO INFANTIL JUVENIL” EN LA CIUDAD DE QUITO”** de: Carlos Mateo Colcha Yugcha y Alex Javier Tuso Sopalo, egresados de la carrera de Sistemas de Información, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Latacunga, 20 de agosto del 2024


.....
Lic. Mena Álvarez Carlos Efraín
CI: 1723751804



ÍNDICE GENERAL

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
2.1 OBJETIVOS.....	5
2.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
2.2 TAREAS POR OBJETIVOS.....	6
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
3.1 CONCEPTOS TEÓRICOS.....	10
3.1.1 APLICACIÓN WEB.....	10
3.1.2 TIPOS DE APLICACIONES WEB.....	10
3.1.2.1 Aplicaciones web estáticas.....	10
3.1.2.2 Aplicaciones web dinámicas.....	10
3.1.2.3 Características de aplicaciones web dinámicas y estáticas.....	11
3.1.3 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO WEB.....	11
3.1.3.1 Python.....	11
3.1.3.2 Framework Web Django (Python).....	12
3.1.3.3 ORM (Mapeo relacional de objetos) Django.....	13
3.1.3.3.1 Ventajas del ORM.....	13
3.1.3.3.2 Desventajas del ORM.....	14
3.1.3.4 Arquitectura Modelo Vista Template en Django.....	14
3.1.4 SQLITE.....	15
3.1.5 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	16
3.1.5.1 Metodologías tradicionales.....	16
3.1.5.1.1 WATERFALL O CASCADA.....	16
3.1.5.1.2 ESPIRAL.....	17



3.1.5.2	Metodologías ágiles	17
3.1.5.2.1	EXTREME PROGRAMMING (XP)	17
3.1.5.2.2	SCRUM.....	18
3.1.5.2.2.1.1	Scrum Master	19
3.1.5.2.2.1.2	Product Owner (PO)	19
3.1.5.2.2.1.3	Equipo de Desarrollo	19
3.1.5.2.2.2.1	Product Backlog (PB).....	19
3.1.5.2.2.2.2	Sprint Backlog (SB).....	19
3.1.5.2.2.2.3	Incremento	19
3.1.5.2.3	RAD	19
3.1.5.2.4	ICONIX.....	19
3.1.5.2.5	KANBAN	20
3.1.5.2.6	RUP.....	20
3.1.5.3	Metodologías híbridas.....	21
3.1.5.3.1	XCRUMBAN	21
3.1.6	HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE INTERFACES GRÁFICAS	21
3.1.6.1	Figma	21
3.1.7	HERRAMIENTA PARA EL CONTROL DE VERSIONES	23
3.1.7.1	Git	23
3.1.8	GIT HUB.....	23
3.1.9	HEROKU.....	24
3.1.10	CONCEPTOS CLÍNICOS.....	24
3.1.10.1	Ficha clínica.....	24
3.1.10.2	Historia Clínica	25
3.1.10.3	Curvas de crecimiento.....	25
3.1.10.4	Datos que registran las curvas de crecimiento	26



3.1.11 CENTRO MÉDICO INFANTIL JUVENIL	26
4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	27
4.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	27
4.2 TIPOS DE INVESTIGACION	28
4.2.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	28
4.2.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	28
4.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	28
4.3.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	29
4.3.2 ENCUESTA	29
4.3.3 ENTREVISTA	29
4.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	30
4.4.1 GUIA DE ENTREVISTA.....	30
4.4.2 CUESTIONARIO.....	30
4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.	30
4.5.1 FÓRMULA PARA CALCULAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA.	30
4.6 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	31
4.6.1 ROLES DE USUARIO	31
4.6.2 HISTORIAS DE USUARIO	31
4.6.3 METODOLOGÍA SCRUM	32
4.6.3.1 Elementos de Scrum	33
4.6.3.2 Artefactos de Scrum.....	33
4.6.3.2.1 Product Backlog.....	33
4.6.3.2.2 Sprint Backlog	33
4.6.4 PROTOTIPOS.....	34
4.6.5 PRUEBAS.....	34
4.7 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	35



4.7.1.1	Python V 3.12.14	35
4.7.1.2	Django V 5.0.6.....	36
4.7.1.3	SQLite.....	36
4.7.1.4	ORM	36
4.7.1.5	Figma	36
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	37
5.1	RESULTADO DE LA ENTREVISTA.....	37
5.2	RESULTADO DE LA ENCUESTA.....	39
5.2.1	DIAGNOSTICO FINAL.....	49
5.3	APLICACIÓN DE SCRUM	50
5.3.1	ROLES DE USUARIO	50
5.3.2	HISTORIAS DE USUARIO.....	50
5.3.3	PRODUCT BACKLOG.....	56
5.3.4	DESARROLLO DE LOS SPRINT	58
5.3.4.1	Sprint 1.....	58
5.3.4.2	Sprint 2.....	59
5.3.4.3	Sprint 3.....	60
5.3.4.4	Sprint 4.....	61
5.3.5	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	61
5.3.6	DIAGRAMA DE CLASES	63
5.3.7	DISEÑO DE LOS SPRINTS.....	64
5.3.7.1	Desarrollo del Sprint 1	64
5.3.7.1.1	Diagrama de clases del sprint 1	64
5.3.7.1.2	Interfaces gráficas desarrolladas del Sprint 1	65
5.3.7.2	Desarrollo del Sprint 2.....	67
5.3.7.2.1	Diagrama de clases del sprint 2	68



5.3.7.2.2	Interfaces gráficas desarrolladas del Sprint 2	68
5.3.7.3	Desarrollo del Sprint 3	69
5.3.7.3.1	Diagrama de clases del sprint 3	70
5.3.7.3.2	Interfaces gráficas desarrolladas del Sprint 3	70
5.3.7.4	Desarrollo del Sprint 4	72
5.3.7.4.1	Diagrama de clases del sprint 4	73
5.3.7.4.2	Interfaces gráficas desarrolladas del Sprint 4	73
5.3.8	IMPLEMENTACIÓN.....	74
5.3.9	PRUEBAS.....	79
5.3.9.1	Pruebas del Sprint 1	80
5.3.9.2	Pruebas del Sprint 2	81
5.3.9.3	Pruebas del Sprint 3	82
5.3.9.4	Pruebas Sprint 4	84
5.3.10	ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	84
5.3.10.1	Estimación de costos por Sprint y puntos de historias.....	85
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
6.1	CONCLUSIONES	85
6.2	RECOMENDACIONES	86
7.	REFERENCIAS.....	88
7.	ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Versiones de Python [10].....	12
Figura 2. Modelo Vista Plantilla [14].....	15
Figura 3. Procesos de Scrum [17].....	18
Figura 4. Metodología en Cascada [22].....	16
Figura 5. Interacción entre Git y GitHub [20].....	24
Figura 6 Pregunta 1 de la encuesta	40
Figura 7 Pregunta 2 de la encuesta	41
Figura 8 Pregunta 3 de la encuesta	42
Figura 9 Pregunta 4 de la encuesta	43
Figura 10 Pregunta 5 de la encuesta	44
Figura 11 Pregunta 6 de la encuesta	45
Figura 12 Pregunta 7 de la encuesta	46
Figura 13 Pregunta 8 de la encuesta	47
Figura 14 Pregunta 9 de la encuesta	48
Figura 15 Pregunta 10 de la encuesta	49
Figura 16 Promedio General de satisfacción de la aplicación web	49
Figura 17 Diseño de arquitectura del aplicativo web	62
Figura 18 Diagrama de clases.....	63
Figura 19 Diagrama de clase del Sprint 1.....	64
Figura 20 Formulario del usuario	65
Figura 21 Gestión de usuarios	65
Figura 22 Gestión de citas creadas	66
Figura 23 Visualización de citas en un calendario	66
Figura 24 Seguimiento de citas	67
Figura 25 Diagrama de clase del Sprint 2.....	68
Figura 26 Observación de historiales clínicos	68
Figura 27 Visualización de Pagos	69
Figura 28 Diagrama de clase del Sprint 3.....	70
Figura 29 Gestión de la información del paciente	70
Figura 30 Gestión de la información de los representantes.....	71
Figura 31 Gestión de enfermedades en formato CIE-10	71
Figura 32 Gestión de los medicamentos.....	72



Figura 33 diagrama de clase del Sprint 4	73
Figura 34 Generación de curvas de crecimiento del paciente	73
Figura 35 Registro de usuario.....	74
Figura 36 Control de citas médicas por estados	74
Figura 37 Función del calendario donde se muestra el recordatorio	75
Figura 38 Actualización de historiales clínicos	76
Figura 39 Visualización del pago del paciente	77
Figura 40 Función crear apartado del seguro del representante	77
Figura 41 Método donde puedo actualizar las observaciones de los historiales clínicos.....	78
Figura 42 Función de los detalles de recetas o indicaciones médicas	78
Figura 43 Registro de alergias	79
Figura 44 Método de visualización de las curvas de crecimiento	79



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tarea por objetivo.....	6
Tabla 2. Características web dinámicas y estáticas [8].	11
Tabla 3. Tabla comparativa entre herramientas de diseño de prototipos [18].....	22
Tabla 4. Escala de Likert Alternativa A [19].....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Escala de Likert Alternativa B [19].....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Escala de Likert Alternativa C [19].....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Escala de Likert Alternativa D [19].....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Diseño de Historias de Usuario	32
Tabla 9. Formato del Product Backlog.....	33
Tabla 10. Formato de Sprint	34
Tabla 11. Formato de Pruebas	35
Tabla 12. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 1	40
Tabla 13. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 2	41
Tabla 14. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 3	42
Tabla 15. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 4	42
Tabla 16. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 5	43
Tabla 17. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 6	44
Tabla 18. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 7	45
Tabla 19. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 8	46
Tabla 20. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 9	47
Tabla 21. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 10	48
Tabla 22 roles de usuario.....	50
Tabla 23 Historias de Usuario HU01	50
Tabla 24 Historias de Usuario HU02	51
Tabla 25 Historias de Usuario HU03	51
Tabla 26 Historias de Usuario HU04	51
Tabla 27 Historias de Usuario HU05	52
Tabla 28 Historias de Usuario HU06	52
Tabla 29 Historias de Usuario HU07	53
Tabla 30 Historias de Usuario HU08	53
Tabla 31 Historias de Usuario HU09	53
Tabla 32 Historias de Usuario HU10	54



Tabla 33 Historias de Usuario HU11	54
Tabla 34 Historias de Usuario HU12	55
Tabla 35 Historias de Usuario HU13	55
Tabla 36 Historias de Usuario HU14	55
Tabla 37 Historias de Usuario HU15	56
Tabla 38 Historias de Usuario HU16	56
Tabla 39 Product Backlog	57
Tabla 40 Sprint 1	58
Tabla 41 Sprint 2	59
Tabla 42 Sprint 3	60
Tabla 43 Sprint 4	61
Tabla 44 Pruebas del Sprint 1.....	80
Tabla 45 Pruebas del Sprint 2.....	81
Tabla 46 Pruebas del Sprint 3.....	82
Tabla 47 Pruebas del Sprint 4.....	84
Tabla 48 Estimación de costos	84
Tabla 49 Estimación de costos por Historias de Usuarios.....	85



1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto: Desarrollo de una aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos con el uso del framework Django en el “Centro Médico Infantil Juvenil” de la ciudad de Quito.

Modalidad de Titulación:

Propuestas Tecnológicas

Proyectos de Investigación

Carrera: Sistemas de Información

Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

- MSc. Quisaguano Collaguazo Luis Rene
- Colcha Yugcha Carlos Mateo
- Tuso Sopalo Alex Javier

Área de Conocimiento:

Código de correspondiente UNESCO. 06 información y Comunicación (TIC) / 061 Información y Comunicación (TIC) / 0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

Línea de investigación:

Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Sublíneas de investigación de la Carrera:

Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas a través del desarrollo de software.



2. INTRODUCCIÓN

En muchos países la herramienta tecnológica ha transformado diversos sectores incluyendo el ámbito de la salud donde los centros médicos infantiles y juveniles no son la excepción, enfrentándose a la necesidad de modernizarse para mejorar la calidad de atención y la eficiencia operativa. Los centros médicos infantiles conllevan desafíos específicos como el manejo de grandes volúmenes de datos de información, la optimización del agendamiento de citas, mejora la comunicación entre el personal y los pacientes, dando como resultado la reducción de errores médicos, mejorando la; accesibilidad de información en tiempo real, la seguridad y la privacidad de grandes datos.

La tecnología en el sector de la salud es una tendencia global impulsada por la necesidad de mejorar la eficiencia, accesibilidad y calidad de los servicios médicos. Las políticas de modernización y digitalización promovidas por gobiernos e instituciones internacionales buscan optimizar recursos, reducir costos operativos y mejorar la experiencia de los pacientes, mientras tanto la integración de sistemas de información, facilitara el intercambio de datos entre diferentes aspectos de atención médica y entre diversos servicios que ofrecen dicho sector, esto no solo mejora la coordinación y continuidad de la atención, sino que de la mano también permitirá gestionar procesos sanitarios.

La implementación de tecnologías digitales promueve la equidad de acceso a los servicios de salud, especialmente en áreas rurales o de difícil acceso, mediante servicios de telemedicina que permiten consultas a distancia. Además, facilita el seguimiento y la gestión de enfermedades crónicas, recordando a los pacientes sobre su medicación y citas, y permitiendo el monitoreo remoto de la salud. Las tecnologías digitales también almacenan y analizan grandes volúmenes de datos, ayudando a los médicos en la toma de decisiones y a desarrollar políticas de salud pública más efectivas. Asimismo, mejoran la educación en salud mediante plataformas en línea que proporcionan información accesible y comprensible, empoderando a los pacientes. Finalmente, automatizan tareas administrativas, permitiendo a los profesionales de la salud dedicar más tiempo a la atención directa, mejorando la eficiencia y calidad del servicio.

En el Ecuador, el desarrollo de tecnologías digitales en centros médicos facilita la gestión de operaciones diarias y mejora la calidad del servicio. Las aplicaciones web permiten centralizar el agendamiento de citas y gestionar historiales clínicos, proporcionando acceso a la información en tiempo real tanto para el personal médico como para los pacientes y sus tutores.



Esto no solo optimiza la coordinación de citas y el seguimiento de tratamientos, sino que también mejora la precisión en la atención médica al tener un acceso rápido y seguro a los registros de salud. Además, las tecnologías digitales permiten una comunicación más eficiente entre diferentes áreas del centro médico, lo que reduce tiempos de espera y mejora la experiencia del paciente.

En este contexto, el desarrollo de sistemas web para gestión de citas médicas y resulta una herramienta tan importante para optimizar procesos y aumentar más servicios que ofrece los sectores de la salud. Para ello el presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos y también temas de graficas de crecimiento de los niños las cuales los proporciona la OMS (Organización Mundial de la Salud) para el centro médico infantil juvenil en la ciudad de Quito, integrando metodologías ágiles como Scrum, que es un marco de trabajo ágil a través del cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, que permitirá mediante ciclos iterativos fomentar la revisión y mejora del producto. Esto asegura que la aplicación web se perfeccione con cada iteración, incorporando feedback de los usuarios y corrigiendo errores de manera rápida y eficiente también a medida que se identifican nuevas necesidades puedan cambiar rápidamente debido a nuevos descubrimientos o regulaciones.

El centro médico infantil juvenil que ofrece servicios de salud a los niños y jóvenes enfrentan necesidades con respecto al agendamiento de citas médicas de sus pacientes junto con la gestión de sus respectivos historiales clínicos, tienden a llevar sus procesos por medio de documentación física o en softwares pocos eficientes como en este caso Excel u otras herramientas que conllevan mucho tiempo al realizar sus procesos, el cual a pesar de no ser una mala opción, no es la más adaptativa para las gestiones que tardan mucho..

Además, durante el proceso de revisión médica, actualmente se llevan gráficos de crecimiento de manera física junto con los historiales clínicos. Esto genera una mala administración de la información, con una gran probabilidad de pérdida o duplicación de los datos de los pacientes. La gestión física de estos documentos puede llevar a errores humanos, como la pérdida de información crítica o la duplicación de datos, lo que puede afectar negativamente la atención del paciente. La manipulación constante de documentos físicos también aumenta el riesgo de daños, como el deterioro por uso o condiciones ambientales, lo que puede resultar en la pérdida irreparable de datos valiosos.



La ejecución de la aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos con el uso del *framework Django* en el “Centro Médico Infantil Juvenil en Quito”, busca solucionar estos tipos de problemas con un sistema web en el que tanto la secretaria como el doctor puedan dar uso a los servicios, garantizando así la reducción de insatisfacciones en el proceso del centro médico. Se ha optado, como informáticos en sistemas, en desarrollar un sistema eficiente que ayude a gestionar historiales clínicos y realizar un seguimiento adecuado, beneficiando y mejorando la atención médica. Este sistema permitirá la centralización de datos, facilitando el acceso y la actualización en tiempo real de la información médica de cada paciente, además, se eliminará la necesidad de manejar documentos físicos, reduciendo la probabilidad de pérdida o duplicación de datos, mejorando la precisión en los diagnósticos y tratamientos, y aumentando la satisfacción de pacientes y personal médico

El sistema de agendamiento de citas y control de curvas de crecimientos de niños y jóvenes permite tener una mayor organización tanto de los documentos de historiales clínicos y también llevaría a cabo un control de las curvas de crecimientos de acuerdo a su desarrollo, donde agilizaría el proceso y optimizaría el tiempo, mejoraría la eficiencia de atención médica, tendría seguimiento preciso del crecimiento infantil y juvenil, adaptabilidad y escalabilidad para ello se necesita de Herramientas y *Frameworks* informáticos las cuales nos puedan ayudar para el proceso del desarrollo.

Se enfocará principalmente en los profesionales del centro médico, aunque también estará disponible para familiares y pacientes. Sin embargo, su diseño y funcionalidades estarán orientados a satisfacer las necesidades y agilizar los procesos del personal médico y administrativo. Esto garantizará una mayor eficiencia en la gestión de citas, historiales clínicos y seguimiento de tratamientos, lo que beneficiará tanto a los profesionales de la salud como a los pacientes y sus familias.

La aplicación contribuye a mejorar la calidad de atención al involucrar activamente a los pacientes en la gestión de su propia salud. Al brindar acceso a información comprensible sobre su salud, los pacientes pueden tomar decisiones más informadas y participar activamente en su cuidado. Además, al facilitar la disponibilidad de datos precisos y actualizados, la aplicación ayuda a reducir errores médicos, asegurando una atención más segura y eficiente para todos los usuarios. Esta mejora en la calidad de la atención médica promueve una relación más colaborativa entre los profesionales de la salud y los pacientes, fomentando una mayor conciencia y responsabilidad sobre el bienestar de los mismos. Esto puede conducir a una mayor



adherencia al tratamiento y a mejores resultados de salud a largo plazo, beneficiando a todos los involucrados en el proceso de atención médica.

Esta aplicación no solo permitirá una mayor eficiencia en la programación de citas y el manejo de historiales clínicos, sino que también mejorará la comunicación entre el personal médico y los pacientes. Además de eso se busca garantizar la seguridad y privacidad de los datos proporcionando claramente la información en tiempo real y reducir errores médicos además de ello también contribuirá un seguimiento de pago de las citas clínicas, tomando en cuenta que solo tendrá guardado los pagos que hacen los pacientes es por ello que la adopción de esta aplicación contribuirá a la modernización del centro médico, alineándose con las tendencias globales de digitalización en el sector de la salud.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo General

Desarrollar un software sistematizado para la gestión de citas médicas e historiales clínicos aplicando prácticas ágiles con el propósito de mejorar el control de información médica en el Centro Médico Infantil Juvenil en la ciudad de Quito.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica a cerca de aplicaciones web y prácticas ágiles para el desarrollo de la fundamentación teórica.
- Aplicar la metodología Scrum para el proceso de gestión de desarrollo del aplicativo web.
- Implementar una aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos empleando Software de código abierto.



2.2 TAREAS POR OBJETIVOS

Tabla 1. Tarea por objetivo

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Realizar una revisión bibliográfica a cerca de aplicaciones web y prácticas ágiles para el desarrollo de la fundamentación teórica.	Buscar libros relevantes sobre prácticas ágiles en el desarrollo de sistemas. Revisar base de datos académicos de diferentes instituciones para identificar fuentes relevantes.	Definir el Marco Teórico con información válida.	Utilizar motores de búsqueda confiables, base de datos en línea, análisis de contenido y en laces web. Revisión bibliográfica. Ficha bibliográfica
Aplicar la metodología Scrum para el proceso de gestión de desarrollo del aplicativo web.	Realizar una entrevista al personal médico (secretaria y Doctor) del centro Médico Infantil Juvenil Selección de herramientas metodológicas más favorables para el análisis del proyecto.	Historias de usuarios. Requisitos de Software. Artefactos Scrum	Entrevista <ul style="list-style-type: none">• Guia de la entrevista Encuesta <ul style="list-style-type: none">• Cuestionario Metodología Scrum <ul style="list-style-type: none">• Roles de Usuario• Product Backlog• Sprint Backlog



Implementar una aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos empleando Software de código abierto y metodologías ágiles.	Diseñar la arquitectura implementando prácticas ágiles. Codificación del sistema web	Aplicación web.	Herramientas de desarrollo. Frameworks de desarrollo. Diseño de arquitectura.
--	---	-----------------	---

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Hoy por hoy, el desarrollo de aplicaciones web requiere de tecnologías que nos permitan obtener la mayor optimización de recursos tanto de hardware como de software. La aplicación de principios de ingeniería en el desarrollo de software es fundamental para establecer procesos correctos que aseguren la eficiencia y efectividad del producto final, mediante recopilaciones de información relacionada al tema [1], estamos desarrollando una aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos. Se ha realizado exploraciones en diferentes fuentes bibliográficas, repositorios universitarios y bibliotecas virtuales de proyectos similares que han sido implementados en clínicas; odontológicas, centros pediátricos y hospitales del país Ecuador, lo que ha permitido conocer la metodología utilizada en el transcurso del desarrollo.

Como primer antecedente se tiene la construcción de una aplicación web para el agendamiento de citas y manejo de historial en la Unidad Médica “Alejandro” del cantón La Maná. El sistema facilita los procesos como; registro de los datos del paciente, control de diagnóstico, verificación del historial clínico, actualización de los datos, emite e imprime diagnósticos de pacientes, reserva una cita médica y verifica a los médicos de turno para su respectiva revisión [2].

El proyecto de investigación desarrollado por los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi culminó con la creación de un software que agenda citas y gestiona historiales médicos. Este sistema incluye funcionalidades como notificaciones, recordatorios y generación de reportes. A lo largo del proyecto, se completaron diversas metodologías y herramientas para asegurar la robustez y eficiencia del sistema. Como resultado se logra una alimentación y visualización de información efectiva, optimizando el proceso de agendamiento de citas y la



gestión de historiales clínicos. Con lo cual mejora significativamente la atención médica y la experiencia del paciente tras la finalización del proyecto.

Una segunda referencia es el trabajo investigativo de la Universidad Autónoma de los Andes, referida a una aplicación web para la gestión de citas médicas e historias clínicas de la Unidad Médica “Santa Marianita” en la ciudad de Puyo de la provincia de Pastaza en el país de Ecuador, el objetivo fue la función del multiusuario donde los pacientes agendan citas y al mismo tiempo los médicos digitalizan los historiales médicos, reduciendo el tiempo de respuesta en los procesos y agilizando la búsqueda de documentación, obteniendo un mejor cumplimiento en el análisis [3].

Este proyecto permitió identificar y comprender la importancia de la implementación de una aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos en el sector de la salud. Se evidencia que la adopción de tecnologías digitales en centros médicos facilita la gestión de operaciones diarias, mejora la calidad del servicio y optimiza los recursos disponibles. La utilización de metodologías ágiles, como *Scrum*, ha demostrado ser efectiva para el desarrollo repetido y la mejora continua de la aplicación, permitiendo una rápida adaptación a las necesidades y requerimientos del centro médico. Además, el conocimiento adquirido sobre metodologías como UWE (*UML-based Web Engineering*) y tecnologías emergentes en el campo de la salud digital apertura nuevas posibilidades para el desarrollo de sistemas más eficientes y seguros, que contribuyan a la modernización y mejora continua de los servicios de salud.

Un tercer antecedente se considera al desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de historias clínicas de los pacientes del consultorio “*D Family*” de la ciudad de Latacunga utilizando practicas agiles realizado en la Universidad Técnica de Cotopaxi con el fin de reducir el tiempo de búsqueda de la información del paciente y mejora en los documentos, para el desarrollo previo han utilizado el método de *Scrum* debido a que se ajusta a las necesidades del sistema teniendo requerimientos como: la gestión de usuario, el inicio de sesión, tener control de cada paciente, gestión de la ficha técnica, control de los diagnósticos y control de citas médicas y mediante la práctica ágil han concluido con la implementación del sistema web y móvil para la gestión de historias clínicas y control de citas [4].

En la investigación de este proyecto, se pudo determinar que la incorporación de metodologías ágiles, como *Scrum* no solo fue accesible sino altamente beneficiosa. El centro clínico expresó su gratitud por el producto implementado, el cual ha demostrado ser una herramienta eficaz



para la automatización y agilización de procesos, permitiendo realizar tareas en cuestión de segundos que antes llevaban mucho más tiempo. Este éxito refleja la importancia de la adaptación de metodologías modernas en entornos clínicos para mejorar la calidad de los servicios médicos y la satisfacción de los pacientes.

Cuarto antecedente en la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”, un sistema llamado desarrollo de una aplicación web para la gestión de citas e historia clínica de pacientes, utilizando metodologías de desarrollo ágil. Caso de estudio en el “Consultorio Médico Medicina Integral” ,esto dio a que en el época sanitaria denominado COVID-19 con el distanciamiento social el aumento de la competitividad y los constantes cambio dificultan un correcto desempeño de actividades médicas, han automatizado un sistema con la metodología *Kanban* que permite una representación visual del flujo de trabajo en tiempo real, priorizando actividades, mejorando el rendimiento del trabajo, dando como resultado una aplicación web implementada en intranet dividida por módulos de administrador, secretaria, auxiliar y médico que comprende entre lo más importante como el registro de citas médicas e historiales clínicos, la gestión de usuarios y roles, la impresión de la historia clínica, la emisión de certificados de cita médicas terminadas, las consultas de historias y evoluciones de un paciente, y la emisión de recetas médicas con las indicaciones al finalizar la cita de un paciente teniendo como conclusión una implementación en el centro médico sin dificultades previas trabajando de una forma local, instalando varios herramientas y componentes necesarios para su correcta funcionamiento y también configurando el entorno del trabajo [5].

La implementación de la metodología *Kanban* y la selección adecuada de lenguajes de programación fueron aspectos clave del proyecto, que también se destacó por su enfoque en la seguridad y la privacidad de los datos médicos de los pacientes. Se implementaron medidas robustas para garantizar la protección de la información sensible, incluyendo el cifrado de datos, la autenticación de usuarios y el control de acceso. Además, se llevaron a cabo auditorías regulares de seguridad para identificar y mitigar posibles vulnerabilidades. La combinación de metodologías ágiles y prácticas de seguridad avanzadas aseguró un desarrollo eficiente y una operación segura de la aplicación.



3.1 CONCEPTOS TEÓRICOS

3.1.1 Aplicación web

La arquitectura de las aplicaciones web lleva a cabo máquinas conectadas a una red, por lo general, internet o una intranet corporativa que sigue arquitectura cliente-servidor en el caso de los servidores web, surgió a mediados de la década de 1990, durante la etapa de la web 1.0 con la aparición de las primeras conexiones en red de accesos conmutados (RTC, RDSI, GSM, GPRS) tomando en cuenta que una aplicación web es una herramienta que se utiliza a través de internet, similar a un sitio web [6]. Este ofrece beneficios como accesibilidad desde cualquier navegador y dispositivo, facilitando el trabajo remoto y la colaboración. Su desarrollo eficiente permite a equipos pequeños lograr ciclos de desarrollo cortos, optimizando recursos. También, la simplicidad para el usuario al no requerir descargas y recibir actualizaciones automáticas simplifica el acceso y reduce riesgos de seguridad. La escalabilidad, al agregar usuarios sin necesidad de infraestructura adicional, y el almacenamiento en la nube proporcionan flexibilidad y ahorro en recursos de almacenamiento.

3.1.2 Tipos de aplicaciones web

3.1.2.1 Aplicaciones web estáticas

Las aplicaciones web estáticas son sitios diseñados para presentar información de manera unidireccional; es decir, los visitantes pueden leer el contenido, pero no interactuar con él. Estas páginas son las más sencillas en términos de desarrollo y estructura, ya que se componen principalmente de archivos HTML, acompañados de algunas líneas de código CSS para estilizar la presentación visual. No requieren de bases de datos ni de procesamiento en el servidor, lo que las hace rápidas de cargar y fáciles de alojar en cualquier servidor web. Debido a su simplicidad, son ideales para sitios donde la actualización de contenido no es frecuente, como portafolios personales, blogs estáticos, y páginas informativas. A pesar de sus limitaciones interactivas, las aplicaciones web estáticas pueden ser muy efectivas para proporcionar información clara y accesible de manera rápida y eficiente [7].

3.1.2.2 Aplicaciones web dinámicas

Las aplicaciones web dinámicas, como su nombre lo indica, son sitios en la web que no permanecen estáticos a lo largo del tiempo. En cambio, están en un proceso continuo de actualización, lo que hace que el contenido varíe cada vez que se visitan. Estas aplicaciones



pueden ser muy simples, modificando solo una parte del sitio con cada actualización, o pueden cambiar por completo cada vez que alguien las visita. Son especialmente útiles para tiendas en línea que necesitan actualizar constantemente su inventario y precios. A diferencia de los sitios web estáticos que permanecen idénticos todo el tiempo, los dinámicos facilitan la tarea de actualizarlos automáticamente gracias a la integración con bases de datos, ofreciendo información constante y en tiempo real [8].

3.1.2.3 Características de aplicaciones web dinámicas y estáticas

Tabla 2. Características web dinámicas y estáticas [8].

Aplicaciones web dinámicas	Aplicaciones web estáticas
Emplean diferentes lenguajes de programación	Página que muestran información fija y no cambiante
Administran desde un-CMS (Content Management system)	Se crean y se publican con contenido fijo permitiendo la visualización para todos los usuarios.
No requiere entrar a un servidor para modificarlos	Carga rápida
Actualización fácil	Facilidad de desarrollo
Contenido interactivo	Facilidad de alojamiento
Integración con base de datos	Adecuada para sitios web
Recursos del servidor	Backup y restauración sencilla

3.1.3 Herramientas para el desarrollo web

3.1.3.1 Python

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en diversas áreas como aplicaciones web, desarrollo de software y ciencia de datos. Se destaca por su eficiencia, facilidad de aprendizaje y compatibilidad con una amplia gama de herramientas y plataformas. Al ser de código abierto, Python cuenta con una gran comunidad de desarrolladores que contribuyen constantemente a su mejora y expansión. Su versatilidad y capacidad de

integración con diferentes sistemas lo hace una opción popular para acelerar el desarrollo de aplicaciones y proyectos en diversos campos tecnológicos [9].

En la figura 1, se pueden observar las distintas versiones de Python lanzadas hasta la fecha. Estas versiones reflejan la evolución continua del lenguaje, con mejoras y nuevas funcionalidades añadidas en cada actualización. Desde su lanzamiento inicial, Python ha pasado por varias versiones importantes, cada una con características específicas y mejoras en el rendimiento y la seguridad. Las versiones recientes han enfocado en optimizar el lenguaje para aplicaciones modernas, incluyendo mejoras en la administración de memoria, la velocidad de ejecución y la compatibilidad con librerías y frameworks actuales.

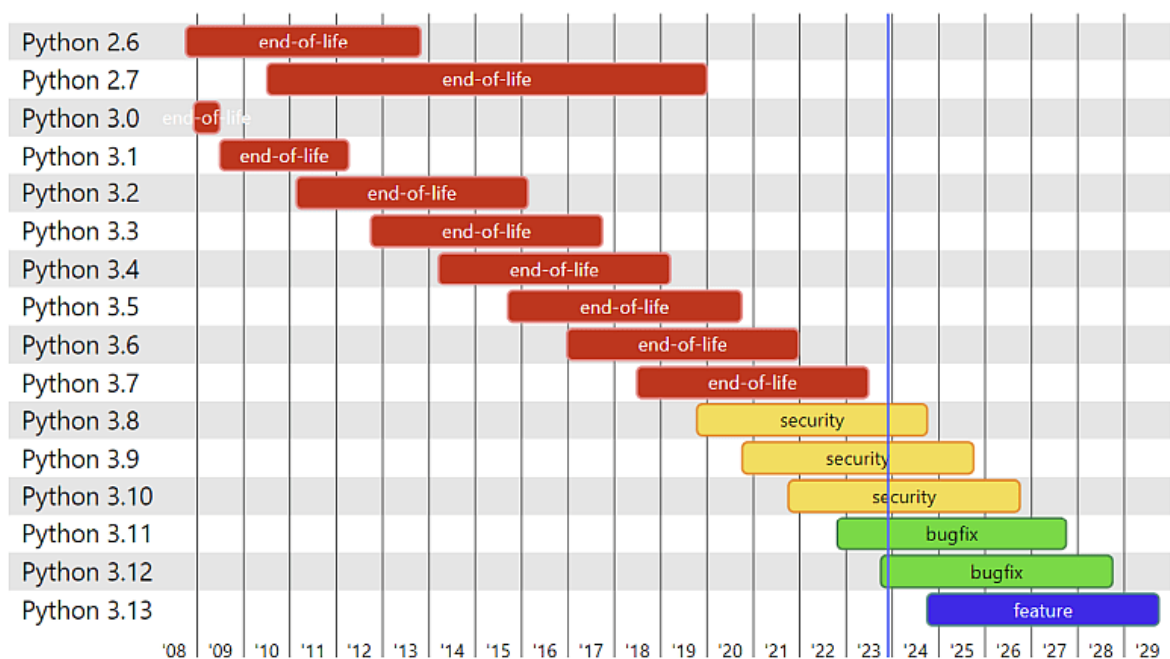


Figura 1. Versiones de Python [10]

3.1.3.2 Framework Web Django (Python)

Django es un marco web gratuito y de código abierto escrito en *Python*. Lanzado por primera vez en el año 2005, ha estado en el continuo desarrollo desde entonces desde la actualidad impulsa y ayuda en muchos sitios web más grandes del mundo, incluidos *Instagram*, *Pinterest*, *Bitbucket* y *Disqs*. Al mismo tiempo, es lo suficientemente flexible como para ser una mejor opción popular para empresas emergentes en etapa inicial y proyecto paralelos [11].

Es un *framework* (estructura) web del lado del servidor creado en Python y de alto nivel, que promueve un desarrollo rápido, un diseño limpio, funcional. Modular y escalable. Al ser un *framework* web con características básicas, que se puede encontrar en el componente como,



autenticación, manejo y validación de formularios, panel administrativo, recursos rest y enlaces [12]. Python que se destaca por su funcionalidad completa y su popularidad en la comunidad de desarrollo. Con Django, es fácil configurar entornos de desarrollo y crear aplicaciones web robustas y escalables. Django sigue el principio de "baterías incluidas", lo que significa que viene con una variedad de características integradas que facilitan el desarrollo web, como un sistema de administración, un ORM (*Object-Relational Mapping*) para interactuar con la base de datos, y una capa de seguridad incorporada. Esto hace que Django sea una opción atractiva para desarrolladores que buscan crear aplicaciones web de alta calidad de manera rápida y eficiente.

3.1.3.3 ORM (Mapeo relacional de objetos) Django

El ORM de Django es una implementación del concepto de mapeo de objeto relacional, ORM se destaca por permitir interactuar con la base de datos de manera similar a como se haría con instrucciones SQL (*Structured Query Language*). Este ORM facilita la creación y manipulación de SQL de una forma sencilla, haciendo que las consultas y las interacciones con la base de datos sean más intuitivas y eficaces. El ORM de Django es una herramienta poderosa que simplifica el trabajo con bases de datos al permitir que los desarrolladores utilicen Python para realizar operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) sin necesidad de escribir SQL manualmente. Esto mejora la eficiencia y la productividad, además de reducir los errores comunes asociados con la manipulación directa de SQL. Django soporta múltiples sistemas de gestión de bases de datos, incluyendo PostgreSQL, MySQL, Oracle y SQLite, lo que lo convierte en una opción flexible para diversos proyectos. Utilizar el ORM de Django permitirá aprovechar al máximo sus capacidades, optimizando el rendimiento de las aplicaciones web y facilitando el mantenimiento y la escalabilidad de tus proyectos [13].

3.1.3.3.1 Ventajas del ORM

- Desarrollo simplificado porque los desarrolladores no tienen que escribir código.
- Dado que la tecnología compatible con ORM maneja la mayoría de las fuentes de datos.
- Interacción, el código es más simple, más limpio, más legible y como resultado directo consecuencia, menos propenso a errores.
- Mapear piezas individuales de datos en objetos de modelo de dominio simplifica las aplicaciones desarrolladas, por lo tanto, un desarrollo más rápido y menor costo de desarrollo.



- Mayor seguridad porque incluyen validación de datos y mecanismos de prevención de amenazas a la seguridad que aumentan en gran medida la seguridad de las aplicaciones sin ningún esfuerzo [13].

3.1.3.3.2 Desventajas del ORM

Entre las mayores desventajas de ORM se encuentran.

- Todo manejo de interacciones con fuentes de datos requiere una gran cantidad de gastos generales.
- Las tecnologías compatibles con ORM no siempre utilizan la información más consultas SQL óptimas posibles y no se pueden modificar.
- Aunque los ORM intentan cubrir la mayoría de los casos de uso comunes, es posible que algunas funcionalidades específicas de la base de datos no estén disponibles o sean difíciles de lograr utilizando un ORM.
- La abstracción adicional proporcionada por un ORM puede resultar en un mayor consumo de recursos, como memoria y CPU, en comparación con consultas SQL directas.
- En ocasiones, el rendimiento de las consultas generadas por un ORM puede ser impredecible, ya que depende de cómo estén configuradas las relaciones entre las tablas y la complejidad de las consultas generadas [13].

3.1.3.4 Arquitectura Modelo Vista Template en Django

Django se basa en la arquitectura de programación clásica modelo vista controlador (MVC) como se puede observar en la figura 2, pero adapta esta estructura a un modelo propio conocido como modelo vista template (MVT). En este enfoque, el "controlador" de MVC se convierte en la "vista" de MVT, y lo que en MVC se considera "vista" se denomina "template" en MVT, maneja parte de las funciones del controlador a través de su propio framework, que facilita el acceso a la base de datos y otras operaciones comunes. Tanto en MVC como en MVT, el "modelo" representa la estructura de datos, pero en Django, la interacción con la base de datos está más integrada y simplificada. Esto permite a los desarrolladores centrarse en la lógica de negocio y la presentación, mientras que Django se encarga de muchas de las tareas subyacentes de gestión de datos. La estructura MVT proporciona una forma clara y eficiente de organizar el código, mejorando la mantenibilidad y escalabilidad de las aplicaciones web desarrolladas con Django.

Dado la analogía con MVC.

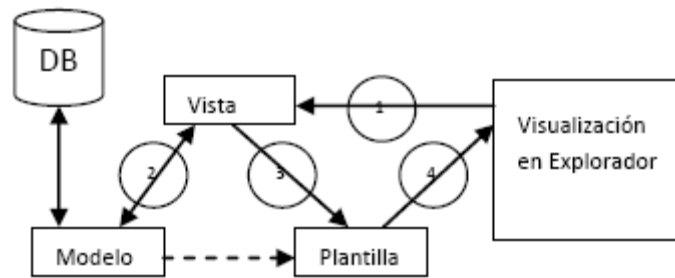


Figura 2. Modelo Vista Plantilla [14].

- **El navegador envía una solicitud (request):** Cuando un usuario ingresa una URL en el navegador y presiona (Enter), se envía una solicitud al servidor web. Esta solicitud contiene información sobre la acción que se desea realizar, como obtener una página web específica.
- **La vista interactúa con el modelo para obtener datos:** Una vez que la solicitud llega al servidor web, Django la dirige a la vista correspondiente. La vista, que es una función de Python, interactúa con el modelo de datos para obtener la información necesaria para responder a la solicitud. El modelo representa los datos de la aplicación y proporciona métodos para acceder y modificar estos datos.
- **La vista llama a la plantilla:** Una vez que la vista ha obtenido los datos necesarios del modelo, llama a una plantilla. Las plantillas en Django son archivos HTML que incluyen etiquetas y filtros especiales que permiten la presentación dinámica de los datos obtenidos de la vista.
- **La plantilla renderiza la respuesta a la solicitud del navegador:** La plantilla se encarga de combinar los datos proporcionados por la vista con el HTML estático para generar una respuesta HTML dinámica. Esta respuesta es enviada de vuelta al navegador, que la renderiza y muestra al usuario final.

3.1.4 SQLite

SQLite proporciona una excelente alternativa de desarrollo para aplicaciones que son predominantemente de solo lectura o que requieren una instalación más pequeña. Es ideal para proyectos que no necesitan las capacidades avanzadas de otros sistemas de gestión de bases de datos más complejos. Sin embargo, como ocurre con todos los servidores de bases de datos, existen algunas diferencias específicas de SQLite que debe tener en cuenta. Por ejemplo, SQLite maneja de manera diferente las conexiones concurrentes, lo que puede afectar el

rendimiento en aplicaciones con múltiples usuarios escribiendo datos simultáneamente. Además, la configuración de seguridad y las capacidades de escalabilidad de SQLite son más limitadas en comparación con bases de datos como PostgreSQL o MySQL, lo que podría influir en la elección de la base de datos en función de los requisitos específicos del proyecto [15].

3.1.5 Metodologías de Desarrollo de Software

3.1.5.1 Metodologías tradicionales

3.1.5.1.1 WATERFALL O CASCADA

La Metodología en Cascada, también conocida como Waterfall o Predictiva, es un enfoque tradicional implementado por primera vez en 1970 por Winston W. Royce [16]. Debido a su secuencia lógica y facilidad de implementación, se adaptó rápidamente a diversas industrias como se muestra en la figura 4, las fases de esta metodología son:

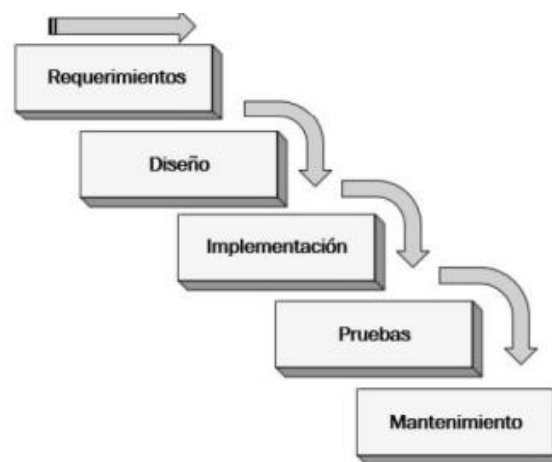


Figura 3. Metodología en Cascada [16]

- **Requerimientos:** Definición y aprobación del proyecto o fase de inicio.
- **Diseño:** Desarrollo de los planes de gestión.
- **Implementación:** Ejecución de las tareas planificadas para completar los entregables.
- **Pruebas:** Supervisión de las tareas ejecutadas y comparación con la planificación, aplicando medidas correctivas en caso de desviaciones.
- **Mantenimiento:** Finalización de la fase o proyecto, que puede darse por la aprobación de entregables, la imposibilidad de ejecutar tareas planificadas, o la pérdida de viabilidad del proyecto.



3.1.5.1.2 ESPIRAL

El modelo de desarrollo en espiral, es uno de los enfoques más conocidos en la ingeniería de software [17]. A diferencia de otros modelos lineales, la espiral representa el ciclo de desarrollo como una serie de iteraciones que integran las actividades de especificación, desarrollo y validación. Este enfoque comienza con un sistema inicial desarrollado rápidamente a partir de especificaciones abstractas y se refina a través de ciclos sucesivos.

Cada ciclo se divide en cuatro fases:

- **Definición de objetivos:** Se definen los objetivos del proyecto, las restricciones del proceso y del producto, y se elabora un diseño detallado del plan administrativo. Se identifican los riesgos y se desarrollan estrategias alternativas.
- **Evaluación y reducción de riesgos:** Se realiza un análisis detallado de cada riesgo identificado. Pueden desarrollarse prototipos para mitigar los riesgos asociados a requisitos dudosos y se implementan medidas para reducirlos.
- **Desarrollo y validación:** Se selecciona el modelo de desarrollo adecuado tras la evaluación de riesgos. La elección del modelo depende de los riesgos identificados en esa fase.
- **Planificación:** Se decide si continuar con otro ciclo y se planea la siguiente fase del proyecto.

3.1.5.2 Metodologías ágiles

3.1.5.2.1 EXTREME PROGRAMMING (XP)

Es una de las metodologías ágiles utilizadas en el desarrollo de software cuyos requisitos son poco complejos o cambiantes. Se aplica mayormente en equipos de desarrollo pequeños o medianos, llevando una clara orientación tanto con los desarrolladores como los clientes o usuarios finales.

La Programación Extrema (XP) se basa en seis actividades estructurales esenciales: Exploración, Planificación, Diseño, Codificación, Pruebas y Muerte del Proyecto. La Exploración inicia el proceso mediante la recopilación de información para definir las historias de usuario iniciales y comprender las necesidades del cliente. Durante la Planificación, se elabora un plan de iteración que organiza el trabajo en ciclos, estableciendo prioridades y plazos. En la fase de Diseño, se utilizan tarjetas CRC para guiar la implementación de historias de usuario, aplicando el principio de "Mantenlo Sencillo" para evitar complejidades

innecesarias. La Codificación se enfoca en desarrollar el software mientras se realizan pruebas unitarias continuas y se fomenta la programación en parejas, facilitando la retroalimentación constante. La fase de Pruebas se dedica a realizar pruebas de aceptación para verificar que el software cumple con los requisitos del cliente y funciona según lo esperado. Finalmente, la Muerte del Proyecto marca el cierre del proyecto con una revisión final para asegurar que todos los requisitos se hayan cumplido y el software esté listo para su entrega, junto con la evaluación del proyecto para aprender y mejorar en futuros desarrollos. XP se caracteriza por su enfoque iterativo e incremental, permitiendo adaptaciones frecuentes y mejoras continuas a lo largo del desarrollo del software [18].

3.1.5.2.2 SCRUM

Scrum es una metodología ágil ampliamente más utilizada en el desarrollo de software, introducida por Ken Schwaber y Jeff Sutherland en los años 90. Se basa en principios y roles clave que permiten a los equipos trabajar de manera colaborativa y adaptativa para lograr objetivos específicos en períodos cortos de tiempo, conocidos como "Sprint". Scrum se centra en la entrega continua de software de alta calidad, fomentando la comunicación efectiva, la transparencia y la autoorganización del equipo como se muestra en la figura 3. Mediante la división del trabajo en incrementos manejables y la revisión regular de progreso y retroalimentación, Scrum ayuda a los equipos a responder de manera flexible a los cambios en los requisitos y a entregar valor de manera más rápida y eficiente [19].

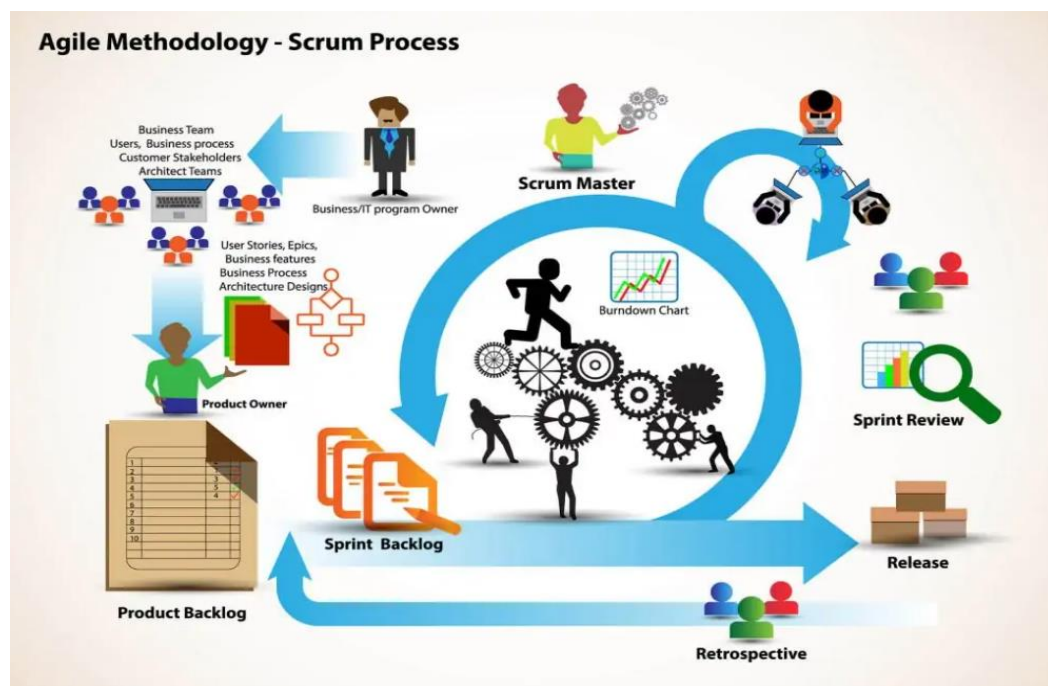


Figura 4. Procesos de Scrum [19].



3.1.5.2.2.1 Roles Principales

3.1.5.2.2.1.1 Scrum Master: Es la persona que dirige al equipo liderando para que cumplan con las reglas y los procesos de la metodología, facilita el proceso Scrum, eliminando obstáculos y asegurando el cumplimiento de las prácticas Scrum [19].

3.1.5.2.2.1.2 Product Owner (PO): Representa las necesidades del cliente y prioriza las características del producto.

3.1.5.2.2.1.3 Equipo de Desarrollo: Profesionales que realizan el trabajo técnico de desarrollo llevando a cabo las historias a las que se comprometen al inicio de cada sprint.

3.1.5.2.2.2 Artefactos Clave

3.1.5.2.2.2.1 Product Backlog (PB): Lista priorizada de todas las características, mejoras y correcciones del producto.

3.1.5.2.2.2.2 Sprint Backlog (SB): Lista de elementos seleccionados del product backlog que el equipo completará durante el sprint.

3.1.5.2.2.2.3 Incremento: Conjunto de historias de usuario completadas durante un sprint, que deben ser funcionales y utilizables [20].

3.1.5.2.3 RAD

El Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD, por sus siglas en inglés, Rapid Application Development) es un enfoque utilizado para desarrollar software de manera más ágil en comparación con el modelo en cascada tradicional. En lugar de seguir un proceso secuencial riguroso que requiere especificaciones detalladas antes de iniciar el desarrollo, RAD pone mayor énfasis en la adaptabilidad y en la capacidad de ajustar los requisitos a medida que el proyecto avanza. Este enfoque facilita la creación de prototipos, que se utilizan a menudo como una alternativa o complemento a las especificaciones de diseño, permitiendo una mayor flexibilidad en el desarrollo. RAD es especialmente adecuado para proyectos que tienen un enfoque en la interfaz de usuario, y las herramientas para construir interfaces gráficas de usuario a menudo se consideran herramientas de desarrollo rápido de aplicaciones [21].

3.1.5.2.4 ICONIX

El proceso ICONIX se centra en el manejo de casos de uso, similar al RUP, y es relativamente compacto y sólido, como XP, pero sin descartar el análisis y diseño que caracteriza a XP. Esta metodología utiliza el UML de manera eficiente y mantiene un enfoque riguroso en el seguimiento de requisitos. ICONIX se adhiere a la visión original de Jacobson sobre el manejo



de casos de uso, produciendo resultados concretos y específicos que son fácilmente comprensibles para los equipos de proyecto, facilitando así el desarrollo del software. Su enfoque es flexible y abierto, permitiendo la selección de otros elementos del UML para complementar los materiales básicos según las necesidades del proyecto.

3.1.5.2.5 KANBAN

Kanban es un método de gestión del flujo de trabajo diseñado para optimizar el desarrollo continuo en ingeniería de software, que se enmarca dentro de las metodologías ágiles orientadas a maximizar la calidad y la eficiencia del resultado final. A diferencia de metodologías como Scrum, que utilizan sprints para estructurar el trabajo en ciclos temporales, Kanban no se basa en iteraciones predefinidas. En su lugar, se enfoca en la mejora continua y en la gestión del flujo de tareas mediante tableros visuales, que permiten a los equipos visualizar el estado de cada tarea en tiempo real. Estos tableros ayudan a identificar cuellos de botella, ajustar el flujo de trabajo y adaptar el proceso de desarrollo en función de los cambios en los requisitos y prioridades del proyecto. Kanban se fundamenta en cuatro elementos clave: comunicación efectiva, producción fluida, control centralizado y gestión del proceso, promoviendo una alta flexibilidad y capacidad de respuesta ante los cambios. La integración de historias de usuarios en el sistema Kanban facilita una estructura clara para la gestión de requisitos, mientras que la visualización del progreso permite a los equipos realizar ajustes rápidos y mejorar continuamente la eficiencia del proceso. Este enfoque ágil y adaptable contribuye a una entrega continua de valor y a una gestión eficaz del desarrollo de software [22].

3.1.5.2.6 RUP

El Proceso Unificado Racional (RUP) es un marco de procesos flexible que puede ser adaptado y ampliado para satisfacer las necesidades específicas de cualquier organización que lo adopte. Es un modelo lo suficientemente general y completo para ser utilizado por una amplia gama de organizaciones de desarrollo de software, incluyendo aquellas de tamaño pequeño a mediano, especialmente si estas no cuentan con una cultura de procesos muy desarrollada. Sin embargo, la organización puede modificar, ajustar y expandir el RUP para adaptarlo a sus características particulares, restricciones y contexto histórico. No se debe seguir el proceso de manera rígida, generando trabajo innecesario y produciendo artefactos de poco valor añadido. En lugar de eso, el proceso debe ser lo más ágil posible, sin perder su capacidad para ayudar a los desarrolladores a producir software de alta calidad de manera predecible [23]. Las mejores prácticas de la



organización, junto con sus normas y procedimientos específicos, deben complementar el proceso para optimizar su eficacia y adaptabilidad.

3.1.5.3 Metodologías híbridas

3.1.5.3.1 XCRUMBAN

Scrumban es una metodología que combina la gestión de proyectos Kanban con la simplicidad de Scrum. Mantiene las reuniones diarias de Scrum y el uso del tablero Kanban, pero elimina las actividades de planificación y medición de velocidad. Es ideal para proyectos simples, donde cada tarea se presenta de manera aislada, y no requiere herramientas especiales ni programas de capacitación. Además, Scrumban permite una mayor flexibilidad en la gestión de tareas, adaptándose fácilmente a cambios y priorizaciones de último minuto. La visualización clara del flujo de trabajo a través del tablero Kanban ayuda a identificar rápidamente cuellos de botella y a mejorar la eficiencia del equipo. Esto, junto con la eliminación de la necesidad de grandes programas de capacitación, lo hace accesible y práctico para equipos de todos los tamaños y niveles de experiencia. La metodología también se centra en la entrega continua de valor, permitiendo que los equipos respondan de manera ágil a los requisitos del proyecto [24].

3.1.6 Herramienta para el desarrollo de interfaces Gráficas

3.1.6.1 Figma

Figma es una herramienta de diseño de interfaces colaborativa disponible en línea y en versión escritorio. Actualmente, es la herramienta mejor valorada entre diseñadores, superando a otras opciones como Adobe XD, InVision o Sketch. Su popularidad se debe a sus potentes características colaborativas en tiempo real, permitiendo a varios diseñadores trabajar simultáneamente en un mismo proyecto [25]. Además, Figma ofrece una amplia gama de herramientas y plugins que facilitan el diseño y el prototipado de interfaces de usuario, así como la posibilidad de compartir y recibir feedback de manera eficiente. Gracias a su enfoque en la colaboración y su versatilidad. Figma se ha convertido en una opción preferida para equipos de diseño en todo el mundo, en la tabla 3 se puede observar las diferentes características entre figma, sketch, adobe XD.

Tabla 3. Tabla comparativa entre herramientas de diseño de prototipos [25].

	Figma	Sketch	Adobe XD
Plataforma	Es una aplicación que funciona directamente en el navegador.	Disponible como aplicación de escritorio y también para uso en navegador	Se puede utilizar tanto en escritorio como en dispositivos móviles
Sistema operativo	Funciona en MacOS, Windows y Linux	Solo está disponible para MacOS.	Compatible con MacOS, Windows, así como con iOS y Android
Colaboración	Permite que varios usuarios trabajen simultáneamente en tiempo real	Ofrece colaboración en tiempo real, pero solo para suscriptores de la versión de MacOS	Facilita la colaboración en tiempo real en proyectos que están sincronizados en la nube
Cómo comenzar	Proporciona lecciones interactivas y ejercicios prácticos de diseño	Cuenta con documentación detallada para nuevos usuarios	Incluye tutoriales en vídeo y guías paso a paso para aprender a utilizar la herramienta
Precio*	Tiene una versión gratuita inicial, con un costo de \$12 USD al mes por cada editor en la versión completa	Ofrece una prueba gratuita de 30 días, después de la cual cuesta \$10 USD al mes por cada editor	Proporciona una prueba gratuita de 7 días, seguido de un costo de \$52.99 USD al mes

La herramienta ha transformado la forma en que los diseñadores colaboran, permitiendo una interacción fluida y en tiempo real. Su capacidad para facilitar la comunicación y la iteración rápida ha hecho que sea la opción preferida para muchos equipos de diseño en la actualidad. Su popularidad ha crecido tanto que ha superado a otras herramientas tradicionales en el mercado, convirtiéndose en una pieza fundamental para cualquier equipo de diseño centrado en la colaboración y la eficiencia. Además, su enfoque en la accesibilidad y la facilidad de uso la ha



convertido en una herramienta indispensable para diseñadores de todos los niveles de experiencia.

3.1.7 Herramienta para el control de versiones

3.1.7.1 Git

Git es un sistema de control de versiones o también conocido como control de cambios de Microsoft Word. Permite rastrear el progreso de un proyecto a lo largo del tiempo ya que hace capturas del mismo a medida que evoluciona y los cambios que se va registrando. Esto permite ver qué cambio hicieron, quien los hizo y porqué, e incluso volver a versiones anteriores, También hay un servidor central y cualquier cambio hecho por un usuario se sincroniza por otro servidor como un trabajo compartido. Permite a todos los usuarios trabajar en el proyecto paralelamente e ir haciendo capturas del trabajo de cada uno para luego unificarlos [26].

3.1.8 Git Hub

Es un servidor de alojamiento en línea o repositorio remoto para albergar proyectos basados en Git que permite la colaboración entre diferentes usuarios o con uno mismo. Interpretando como un repositorio, que es un directorio donde desarrollar un proyecto que contiene todos los archivos necesarios para el mismo. GitHub es hoy en día más utilizado, registra el desarrollo de los proyectos entre distintos usuarios proporcionando la seguridad en la nube entre otras funciones [27].

En la figura 4 se mostrará la interacción entre Git y GitHub, al ser un control de versiones distribuido, permitiendo que todos los usuarios trabajen paralelamente sin interferir en el trabajo de los demás [27].

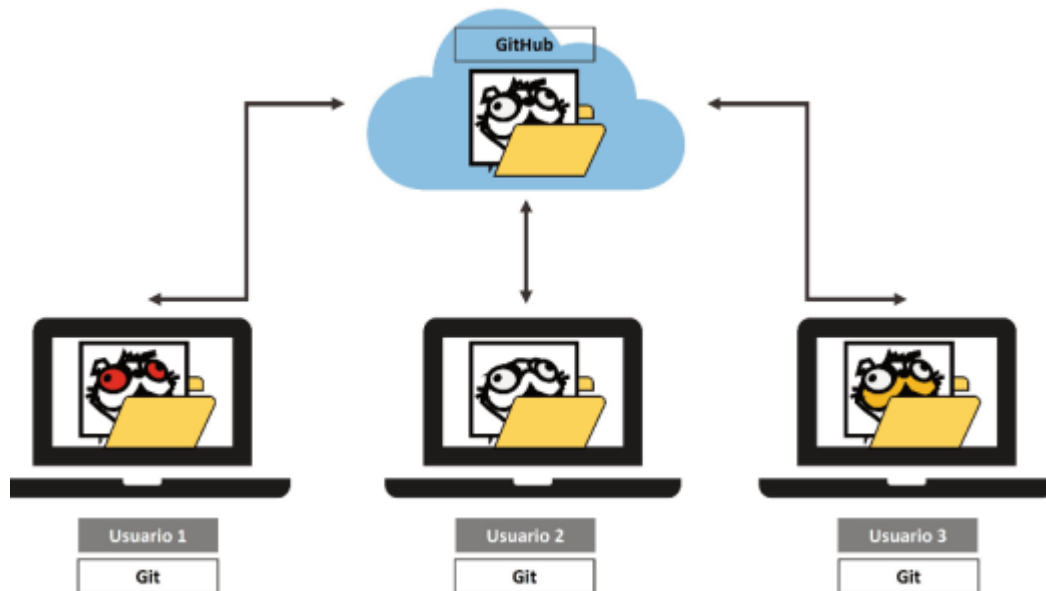


Figura 5. Interacción entre Git y GitHub [27].

3.1.9 Heroku

Heroku es una plataforma digital perteneciente de la nube como una plataforma de servicio (PaaS) [28]. Se basa específicamente en contenedores virtuales dentro de un host compartido de ejecución fiable con todas las dependencias necesarias. Estos contenedores son llamados Dyno, lo que permite a los desarrolladores escalar sus aplicaciones web de forma momentánea solamente incrementando el número de contenedores o su tipo en el que se encuentra ejecutando la aplicación [29].

3.1.10 Conceptos Clínicos

3.1.10.1 Ficha clínica

Una ficha clínica es un documento esencial en el ámbito médico que recoge datos e información relevante sobre la salud de un paciente. Dado que contiene información crítica, como antecedentes médicos y detalles de la atención brindada, es fundamental para el sector de la salud. La ficha clínica actúa como una herramienta clave para mantener un registro y un control exhaustivo de la atención proporcionada a cada paciente y su estado de salud. Este documento no solo detalla los procedimientos sanitarios realizados, sino que también incluye información y documentación crucial para los profesionales de la salud. La información contenida en una ficha clínica puede variar según el profesional que la elabore y la evolución de la enfermedad



del paciente. Sin embargo, a grandes rasgos, incluye datos personales del paciente, información clínica generada durante la asistencia e identificación de la persona [30].

Como se puede apreciar las fichas clínicas son documentos donde se colocan los registros de los antecedentes de una persona entorno a su estado de salud, es importante que estos documentos se llenen de una forma correcta y ordenada porque proporcionan información importante para el médico de turno al momento de diagnosticar y tratar una patología, en nuestro caso el instrumento tecnológico deberá cumplir con los mismos niveles y protocolos del tratamiento de ingreso de la información.

3.1.10.2 Historia Clínica

El historial clínico es un documento legal en la rama médica que surge del contacto entre un paciente y un profesional de la salud, donde se recoge toda la información relevante acerca de la salud del paciente para ofrecerle una atención correcta y personalizada. Este documento se crea cuando una persona acude por primera vez a realizar un análisis relacionado con su salud o a solucionar un episodio patológico, y contiene todos los datos relacionados con su salud, ya sea en un hospital, en un centro de atención primaria o en un consultorio médico [31].

El historial clínico pasa a ser un registro que no puede ser modificado en el tiempo pues es el contacto anterior entre un paciente y un médico, por lo que la información que ahí se encuentra debe contar una historia de ingreso, análisis y tratamiento de un cuadro patológico.

3.1.10.3 Curvas de crecimiento

Se utilizan para realizar una comparación de la estatura, el peso y el tamaño de la cabeza del niño frente a otros de su misma edad. Estas pueden ayudar tanto a los padres como a los familiares a realizar un seguimiento individualizado al más pequeño conforme va creciendo. Asimismo, estas curvas pueden servir de advertencia para cuando este padezca algún problema de salud. La forma de conseguir las curvas de crecimiento es analizando la medida y peso de miles de niños. A raíz de estos datos se puede establecer el peso y la estatura promediada a nivel nacional por cada edad y sexo [32].

Las curvas de crecimiento nos dan referencia de una proyección de crecimiento de un niño, al igual que nos puede proporcionar información de alguna anomalía en el mismo, y que puede ser tratada con el debido tiempo necesario.



3.1.10.4 Datos que registran las curvas de crecimiento

Las curvas de crecimiento de la OMS, adoptadas por el Ministerio de Salud y la Sociedad Argentina de Pediatría en 2007, se basan en datos recolectados en seis países. Estas curvas representan el crecimiento esperado de niños sanos que fueron alimentados con leche materna y cuyas madres no fumaban ni enfrentaban restricciones ambientales. Las mediciones se realizaron regularmente durante un período de tiempo para asegurar su precisión. Estas curvas son ampliamente utilizadas por profesionales de la salud para monitorear el crecimiento y desarrollo de los niños, proporcionando un estándar internacional para evaluar la salud infantil. Su adopción por parte de diversas organizaciones y países refleja su reconocimiento como una herramienta fundamental para la evaluación del crecimiento infantil [33].

3.1.11 Centro Médico infantil juvenil

El centro médico del Dr. Marco Rojas está ubicado en el norte de la ciudad de Quito, en San Carlos, en la calle Machala N60-81, entre Bartolomé Ruiz y Flavio Alfaro. Este centro se especializa en medicina general pediátrica y atiende aproximadamente 800 a 900 pacientes anualmente.

El Dr. Rojas ofrece una atención integral en salud infantil, que incluye consultas generales, vacunación y seguimiento del crecimiento y desarrollo de los niños. Además, el centro se enfoca en la prevención y manejo de enfermedades comunes en la infancia. Aunque no cuenta con tecnología avanzada, el Dr. Rojas se dedica a proporcionar una atención personalizada y de alta calidad, garantizando que cada paciente reciba el cuidado necesario en un ambiente cálido y acogedor. Su compromiso con la salud y el bienestar de los niños es evidente en el enfoque atento y profesional con el que trata a cada paciente y familia.

El centro médico del Dr. Marco Rojas no solo se dedica a la atención médica, sino que también juega un papel activo en la comunidad. El Dr. Rojas participa en eventos comunitarios y actividades de sensibilización sobre la salud infantil, promoviendo prácticas saludables y la importancia de la prevención. Su compromiso con la comunidad refleja su dedicación no solo al cuidado individual de los pacientes, sino también al bienestar general de las familias que atiende.

El centro está diseñado para ofrecer un ambiente cálido y acogedor, lo que contribuye a reducir el estrés y la ansiedad de los pequeños pacientes. Las instalaciones están pensadas para crear un entorno amigable y seguro, donde los niños y sus familias se sientan cómodos. La atención



se realiza en un entorno tranquilo, favoreciendo una experiencia positiva tanto para los pacientes como para sus padres.

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

En esta investigación se aplicará un método deductivo, comenzando con una observación del entorno en estudio y utilizando la lógica y la razón para derivar conclusiones específicas a partir de premisas generales. Se realizará un análisis sistemático con un nivel aplicativo, buscando dar solución al problema identificado. Con un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, se aplicarán encuestas y entrevistas semiestructuradas a diferentes actores involucrados en la investigación. Este diseño experimental facilitará la comprensión de la relación entre las variables estudiadas. [34].

4.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Para Mendoza y Ávila los enfoques de una investigación es una tarea práctica y detallada, que conlleva a deducciones de manera efectiva, el investigador realiza un diseño de un proceso de forma sistemática, le añade una formulación del problema de la investigación, revisa previos datos bibliográficos que lo adentran en experiencias de soluciones primeras a su tesis, hace una selección de un diseño de investigación, junta y recopila datos, los analiza, propone soluciones u observaciones, finalmente presenta resultados [35].

El enfoque mixto se caracteriza por combinar dos sistemas de carácter subjetivo y objetivos, en este enfoque se recopilan datos cualitativos y cuantitativos, aquí se analiza datos numéricos y cualidades, para los datos numéricos se pretende realizar encuestas de satisfacción con valores de escala tipo likert quien determinará el nivel de lo antes mencionado, para la realización del aplicativo web se apoya en experiencias de mejoramiento pretendidos por los CEO (*Chief Executive Officer*) de la clínica quienes aportan con comentarios significativos en una entrevista semiestructurada realizada hacia ellos. Finalmente, estos datos son analizados y comparados con lo anterior a la ejecución y después propuesto en el aplicativo web.

Este documento al apoyarse bibliográficamente en tesis, libros, artículos científicos de revistas indexadas, textos web confidenciales, hace que la información aquí redactada tenga mayor validez y su aporte sea sustentable a la investigación del problema que se desea dar salida [36].

La exploración del problema se da en el mismo lugar donde transcurren los acontecimientos, se recogen testimonios de forma directa al observar, entrevistar o interactuar con las personas



del ambiente experimentado, antecedentes que no pueden ser descritos de forma inmediata en un entorno controlado o laborado [37].

4.2 TIPOS DE INVESTIGACION

4.2.1 Investigación Bibliográfica

Esta investigación permitió apoyarse en tesis, libros, artículos científicos de revistas reconocidas y fuentes web confiables, incrementa la validez de la información presentada y fortalece la sustentabilidad de la investigación del problema que se desea resolver. La revisión de estas fuentes asegura que se tomen en cuenta estudios previos y experiencias documentadas, proporcionando una base sólida que respalda las decisiones y métodos utilizados en el desarrollo de la aplicación web. Al integrar diversas fuentes académicas y profesionales, se garantiza que las soluciones propuestas estén basadas en conocimientos actualizados y probados, lo que contribuye significativamente al avance del proyecto y a la obtención de resultados confiables.

4.2.2 Investigación de campo

La exploración del problema se realiza en el mismo lugar donde ocurren los acontecimientos. Para recolectar información directa, se llevó a cabo la investigación de campo, recopilando testimonios mediante la observación, entrevistas e interacción con las personas del entorno. Estos antecedentes no pueden ser descritos adecuadamente en un entorno controlado o de laboratorio. Por lo tanto, se recurrió a la observación y a la recopilación de datos directamente en el lugar de los acontecimientos para obtener una visión más precisa y realista del problema. [38].

4.3 Técnicas de recolección de información

La técnica es parte de los procesos y lineamientos que un instrumento debe seguir para poder alcanzar el método. Ahora los instrumentos es el recurso para indagar y recolectar información para resolver el problema en estudio, estos datos obtenidos se procesan y se obtiene fichas muy valiosas para poder concluir o tomar decisiones

Las herramientas que se apoya esta exploración es la encuesta cerrada de satisfacción con una técnica de tipo Likert, y una entrevista semiestructura con una técnica de análisis de contenido donde se trata de cuantificar la presencia de ciertas palabras, temas o conceptos dentro de los datos obtenidos y ponerlos en análisis para ser tratados [39].



4.3.1 Revisión Bibliográfica

En esta sección, se lleva a cabo una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con la gestión de citas médicas, historiales clínicos pediátricos, y el uso de curvas de crecimiento en sistemas de salud. Se han consultado diversas fuentes académicas, incluyendo artículos de revistas especializadas y libros de referencia, con el fin de identificar las mejores prácticas y metodologías aplicables al desarrollo de la aplicación web. La revisión bibliográfica también abarca el uso de software de código abierto en entornos médicos, analizando casos en los que estas soluciones tecnológicas han sido implementadas exitosamente en otros centros de salud, destacando tanto sus beneficios como los desafíos que presentan. Esta revisión proporciona una base teórica sólida que respalda el diseño y la implementación de la aplicación desarrollada en la presente tesis.

4.3.2 Encuesta

La encuesta se utilizará para comprender las expectativas y preferencias de los pacientes en relación con el sistema de gestión de citas médicas y el seguimiento pediátrico. Con los datos recogidos, podremos personalizar los servicios ofrecidos, mejorar la eficiencia en la programación de citas y asegurar una atención más centrada en el paciente. Asimismo, los resultados ayudarán a identificar las principales preocupaciones y sugerencias de los pacientes, lo que nos permitirá implementar mejoras continuas en nuestros procesos y garantizar una mayor satisfacción general.

4.3.3 Entrevista

En el proyecto, las entrevistas se utilizarán para profundizar en las opiniones y experiencias de los profesionales de la salud con respecto al sistema de gestión de citas médicas e historiales clínicos del centro médico. Estas entrevistas proporcionarán una visión detallada de las fortalezas y debilidades del sistema actual, permitiendo identificar oportunidades para optimizar los flujos de trabajo y mejorar la calidad del servicio. Además, la información obtenida ayudará a adaptar el sistema a las necesidades específicas del personal médico, facilitando una mejor integración de las tecnologías y promoviendo una atención al paciente más eficiente y efectiva.



4.4 Instrumentos de investigación

4.4.1 Guía de entrevista

Se utilizó como instrumento principal de investigación, fue diseñada para obtener una comprensión profunda de las necesidades y desafíos del personal médico y administrativo del Centro Infantil, quienes no contaban con un sistema formal para la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos. La guía consistió en siete preguntas abiertas, enfocadas en explorar cómo manejaban estos procesos anteriormente, las dificultades enfrentadas, y las funcionalidades que consideraban indispensables para un nuevo sistema. Estas preguntas permitieron a los entrevistados compartir detalladamente sus experiencias y expectativas, proporcionando una base sólida para el desarrollo de una aplicación que se alinee perfectamente con las necesidades específicas del centro, mejorando así la eficiencia operativa y la calidad del servicio

4.4.2 Cuestionario

Se utilizó un cuestionario con diez preguntas y cuatro opciones de respuesta para entender las necesidades y desafíos del personal médico y administrativo del Centro Infantil en la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos. El cuestionario explora cómo se manejaban estos procesos anteriormente, las dificultades enfrentadas y las funcionalidades deseadas en el nuevo sistema. Las respuestas obtenidas proporcionan datos clave para ajustar la aplicación a las necesidades específicas del centro, mejorando su eficiencia y calidad del servicio.

4.5 Población y Muestra.

La población para el estudio está basada en el doctor y su secretaria del centro médico infantil, así como también el 30% de los pacientes y clientes, por ser un número que se encuentra en variación constante y fluctúa entre los 850 pacientes.

4.5.1 Fórmula para calcular el tamaño de la muestra.

La cantidad total de pacientes podrían ir variando con el transcurso del tiempo, sin embargo, los valores entregados por el Centro Médico Infantil actuales sirven como una referencia siendo 850 pacientes anuales. Con este valor se procede a calcular el tamaño de la muestra con un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 10%, se aplica por utilizar la siguiente formula:



$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2} \quad (1)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población (850)

σ^2 = Desviación estándar de la población (0,5)

Z = Valor de niveles de confianza (1,96)

e = Limite aceptable de error muestral (0,10)

Al aplicar la fórmula se tiene obtiene como resultado:

$$n = 86$$

El resultado determina que se va a trabajar con una muestra aproximada de 86 personas con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%.

4.6 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

4.6.1 Roles de usuario

Es de suma importancia definir los roles de usuarios que permitirán desarrollar el aplicativo y sus procesos que satisfagan las necesidades del usuario. Los roles son: Product Owner, Scrum Master y equipo de desarrollo especificando en la tabla 22 sus roles. Siendo esenciales para garantizar una clara responsabilidad y una colaboración efectiva dentro del equipo de desarrollo. Además, es fundamental establecer un flujo de trabajo bien definido que incluya la planificación, ejecución, revisión y retroalimentación, asegurando que cada iteración del proyecto resulte en mejoras continuas y en la entrega de incrementos valiosos del producto.

4.6.2 Historias de Usuario

Por ende, en la tabla 8 se definirá el formato correcto de cómo realizar las historias de usuarios obteniendo el análisis de acuerdo a los artefactos de recopilación de datos.



Tabla 4. Diseño de Historias de Usuario

Nombre de HU:	
Número:	Usuario:
Prioridad en negocio:	Iteración asignada:
Puntos estimados:	
Programador responsable:	
Descripción:	

4.6.3 Metodología Scrum

Implementar Scrum en el proyecto proporcionará numerosos beneficios que se alinean con nuestros objetivos de adaptabilidad, productividad, y satisfacción del cliente. Scrum es una metodología ágil que nos permitirá responder rápidamente a los cambios en los requisitos del proyecto y del mercado, algo crucial en el entorno empresarial dinámico donde las condiciones y expectativas pueden cambiar rápidamente. Trabajando en ciclos cortos y enfocados llamados Sprints, el equipo podrá centrarse en objetivos claros y alcanzables, lo que mejorará la productividad y eficiencia. La entrega continua de incrementos funcionales del producto garantizará un progreso constante y tangible, manteniendo a los interesados informados y comprometidos. Las revisiones de Sprint fomentarán la transparencia y la comunicación constante entre los miembros del equipo, asegurando que todos estén alineados y al tanto del progreso y los posibles obstáculos. Scrum también involucra al cliente de manera continua, permitiendo que sus necesidades y feedback se integren durante todo el proceso de desarrollo, asegurando que el producto final cumpla con sus expectativas y se ajuste mejor a sus necesidades. Además, Scrum fomenta un ambiente de colaboración donde cada miembro del equipo tiene un rol claro y se valora su contribución, lo cual no solo mejora la moral del equipo, sino que también facilita la resolución de problemas y la toma de decisiones colectivas. A través de las retrospectivas al final de cada Sprint, el equipo puede identificar lo que funcionó bien y lo que necesita mejorar, permitiendo ajustes continuos que optimizan el proceso de trabajo y la calidad del producto.



4.6.3.1 Elementos de Scrum

Los elementos son necesarios para la funcionalidad y comportamiento del sistema, esperando una pronta respuesta por el usuario final. Además, estos elementos no solo garantizan el trabajo en equipo, sino que también aseguran que cada miembro del equipo esté alineado con los objetivos del proyecto. El uso de estas prácticas permite identificar y resolver problemas de manera temprana, lo cual es crucial para mantener la calidad del producto y cumplir con las expectativas del cliente.

4.6.3.2 Artefactos de Scrum

4.6.3.2.1 Product Backlog

En la tabla 9, se explicará el formato que considerará el sistema para gestionar el Product Backlog de manera eficiente y clara. Este formato incluye varias columnas clave, cada una con un propósito específico para asegurar que todos los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto estén bien definidos y priorizados.

Tabla 5. Formato del Product Backlog

Id	Tarea	Responsable	Prioridad	Sprint

4.6.3.2.2 Sprint Backlog

En la tabla 10 se presenta el Sprint Backlog diseñado para facilitar la gestión eficaz de las tareas prioritarias durante el sprint actual de nuestro proyecto. Cada tarea está detallada con un número, la fecha de inicio y la fecha de culminación, un ID único para su identificación, una descripción clara de la tarea a realizar, el nombre del responsable asignado, la prioridad que refleja su importancia relativa dentro del sprint (Alta, Media, Baja) y el estado de la tarea (Pendiente, En Progreso, Finalizada). Este formato nos permite organizar y priorizar las actividades de desarrollo de manera efectiva, asegurando que cada tarea contribuya de manera significativa al avance y cumplimiento de nuestros objetivos.

Además, el Sprint Backlog facilita la visualización del progreso del sprint y permite al equipo identificar rápidamente cualquier obstáculo o retraso en las tareas. Con esta estructura clara y detallada, los miembros del equipo pueden coordinarse mejor y tomar decisiones informadas para mantener el sprint en el buen camino. La tabla también sirve como una herramienta de comunicación eficaz, permitiendo a todos los interesados estar al tanto del estado actual del proyecto y las responsabilidades de cada miembro del equipo.

Tabla 6. Formato de Sprint

DATOS DEL SPRINT				
Número				
Fecha de inicio:				
Fecha de culminación:				
HISTORIA A DESARROLLAR				
Id	Descripción	Responsable	Prioridad	Estado

4.6.4 Prototipos

Con el diseño de prototipos en Figma, se visualizará y definirá la apariencia e interactividad del producto final. Esto facilita la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo desde las etapas tempranas del proyecto. Figma permite recibir retroalimentación rápidamente y ajustar los diseños en tiempo real, mejorando la eficiencia del proceso de desarrollo y asegurando que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades del usuario.

4.6.5 Pruebas

La Tabla 11 está diseñada para proporcionar una visión detallada y estructurada del proceso de pruebas de la aplicación web. Su objetivo es documentar cada prueba realizada para verificar que cada funcionalidad cumple con los requerimientos establecidos. A continuación, se detallan los elementos que componen la tabla y su propósito:

- N°: Número secuencial que identifica cada prueba de manera única.



- **Variables:** Descripción de las variables o aspectos específicos que se están evaluando en la prueba. Esto puede incluir diferentes funcionalidades, componentes del sistema, o condiciones bajo las cuales se realiza la prueba.
- **Se espera:** Descripción detallada del resultado esperado para la prueba. Esto establece los criterios claros y medibles que deben cumplirse para que la prueba se considere exitosa.
- **Se obtuvo:** Descripción del resultado real obtenido tras realizar la prueba. Este campo se utiliza para documentar si el comportamiento del sistema coincidió con lo esperado o si hubo desviaciones.
- **Imagen PC:** Captura de pantalla o imagen que muestra el resultado de la prueba cuando se realiza en un ordenador personal (PC). Esta evidencia visual ayuda a corroborar los resultados obtenidos.
- **Imagen Celular:** Captura de pantalla o imagen que muestra el resultado de la prueba cuando se realiza en un dispositivo móvil. Esto es crucial para asegurar que la aplicación funcione correctamente en diferentes plataformas y dispositivos.

Tabla 7. Formato de Pruebas

N°	Variables	Se espera	Se obtuvo	Imagen PC	Imagen Celular
1					
2					

4.7 Herramientas de desarrollo

4.7.1.1 Python V 3.12.14

Para desarrollar el sistema, se utilizará **Python 3.12.14** como el lenguaje de programación principal. Python permitirá escribir la lógica de la aplicación, gestionar la interacción entre los distintos componentes y ejecutar las tareas específicas necesarias. Su sintaxis clara y las numerosas bibliotecas disponibles lo hacen ideal para crear aplicaciones web robustas y eficientes



4.7.1.2 Django V 5.0.6

Será el framework que se usará para estructurar y facilitar el desarrollo de la aplicación web. Con Django, podremos aprovechar sus herramientas integradas, como el sistema de administración, el ORM (*Object-Relational Mapper*) y el enrutador de URLs. Esto permitirá construir la interfaz web, manejar la autenticación de usuarios y gestionar los modelos de datos de manera organizada y segura. Django proporcionará una base sólida para desarrollar la lógica de negocio y asegurar que la aplicación sea escalable y fácil de mantener.

4.7.1.3 SQLite

Para el almacenamiento de datos, se optará por **SQLite**. Este sistema de gestión de bases de datos ligero y embebido será perfecto para la aplicación, ya que es fácil de configurar y usar, y es ideal para aplicaciones pequeñas y medianas. Definiremos los modelos de datos en Django, y el ORM se encargará de mapear estos modelos a las tablas en SQLite. Esto simplificará la gestión de la información y permitirá centrarme en desarrollar la funcionalidad de la aplicación

4.7.1.4 ORM

El **ORM** (*Object-Relational Mapping*) de Django será clave para interactuar con la base de datos utilizando objetos en lugar de escribir consultas SQL manualmente. Definiremos los modelos en Python y usaremos el ORM para realizar operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) de manera intuitiva. Esto permitirá gestionar los datos de manera más ágil y con menos riesgo de errores.

4.7.1.5 Figma

Será la herramienta para diseñar la interfaz de usuario de la aplicación. Con Figma, crearemos prototipos interactivos y visuales que mostrarán cómo debería lucir y comportarse para la aplicación. Estos diseños nos servirán como referencia al momento de implementar la interfaz en HTML, CSS y JavaScript dentro del proyecto Django, asegurando que el producto final sea coherente con el diseño y la experiencia de usuario.



5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 RESULTADO DE LA ENTREVISTA

La entrevista realizada al doctor y a su secretaria del Centro Médico Infantil nos permite recopilar la información relevante, de esta manera se pudo obtener información importante para abordar la problemática actual planteada,

Como objetivo principal es recopilar información esencial del personal del Centro Médico Infantil para comprender las necesidades específicas, expectativas y visiones estratégicas relacionadas con la implementación del sistema web de gestión de citas y registros médicos.

Nombre del entrevistador: Dr. Marco Rojas

Centro Médico: Centro Médico Infantil Juvenil en la ciudad de Quito

Entrevista: La entrevista se detalla en el Anexo 5

A continuación, se presenta las preguntas y las respuestas y el análisis de la entrevista que se ejecutó al doctor.

1. ¿Considera que una aplicación web es esencial como herramienta de apoyo para optimizar las gestiones de las citas médicas y el seguimiento pediátrico?

Respuesta: *Si agiliza los procesos*

Análisis: La afirmación "Si agiliza los procesos" resalta a que una aplicación web es esencial para la gestión de citas médicas y el seguimiento pediátrico, siempre y cuando optimice realmente estos procesos. Una aplicación de este tipo puede automatizar tareas rutinarias, mejorar la accesibilidad a la información y reducir los tiempos de espera, lo que agiliza tanto la programación de citas como la consulta médica.

2. ¿Qué datos sobre antecedentes médicos y condiciones actuales considera importantes incluir en la ficha clínica de un pediátrico?

Respuesta: *Datos prenatales, natales y enfermedades*

Análisis: La respuesta proporcionada destaca la importancia de incluir datos prenatales, natales y enfermedades en la ficha clínica de un paciente pediátrico. Esta información es esencial porque permite a los profesionales de la salud tener una comprensión completa del historial médico del niño, lo que a su vez facilita la identificación de posibles complicaciones de salud, influencias perinatales y patrones de enfermedades.



3. ¿Qué tipos de gráficos de crecimiento considera necesarios para el seguimiento pediátrico?
Ejemplo (gráficos de peso, altura, IMC, etc.)

Respuesta: *Peso/edad — Talla/edad — Perímetro cefálico/edad, IMC/edad*

Análisis: La respuesta proporcionada menciona varios tipos de gráficos de crecimiento que son necesarios para el seguimiento pediátrico: Peso/edad, Talla/edad, Perímetro cefálico/edad y IMC/edad. Estos gráficos son cruciales ya que permiten monitorear el desarrollo físico del niño a lo largo del tiempo. Por ejemplo, el gráfico de peso/edad ayuda a evaluar si el niño está ganando peso de manera adecuada, mientras que el gráfico de talla/edad permite detectar posibles problemas de crecimiento. El perímetro cefálico/edad es importante para asegurar el desarrollo adecuado del cerebro, y el IMC/edad es útil para evaluar el estado nutricional del niño.

4. ¿Estaría de acuerdo en utilizar una aplicación web para gestionar las citas y registros médicos?

Respuesta: *Totalmente de acuerdo*

Análisis: La respuesta "Totalmente de acuerdo" refleja una aceptación completa y positiva hacia el uso de una aplicación web para gestionar las citas y registros médicos. Esta aceptación subraya la percepción de que una herramienta digital puede mejorar significativamente la eficiencia y organización en el manejo de citas y registros, facilitando tanto el trabajo de los profesionales de la salud como la experiencia de los pacientes.

5. ¿Qué tipo de informes considera necesario generar para cada paciente?

Respuesta: *Recetas, solicitud de exámenes y certificados médicos*

Análisis: La respuesta subraya la necesidad de generar informes específicos para cada paciente, tales como recetas, solicitudes de exámenes y certificados médicos. Estos documentos son fundamentales para el seguimiento y tratamiento adecuado del paciente.

6. ¿Necesita generar reportes sobre las citas médicas? Si es así, ¿Qué tipo de reportes y datos considera esenciales?

Respuesta: *Se necesita agendamiento de citas, y recetas enumeradas*

Análisis: La respuesta indica la necesidad de generar reportes sobre las citas médicas, especificando que es esencial incluir tanto el agendamiento de citas como las recetas enumeradas. El agendamiento de citas es crucial para mantener una organización eficiente de



los horarios médicos, evitando conflictos y asegurando que todos los pacientes reciban atención en el momento adecuado.

7. ¿Hay algún otro tipo de información específica que considera fundamental incluir en la ficha clínica de un paciente pediátrico?

Respuesta: *CIE-10*

Análisis: La respuesta sugiere que el código CIE-10 (Clasificación Internacional de Enfermedades, 10ª edición) es una información fundamental a incluir en la ficha clínica de un paciente pediátrico. El CIE-10 proporciona una codificación estandarizada para las enfermedades y condiciones de salud, lo que facilita la documentación precisa y coherente de diagnósticos. Incluir estos códigos en la ficha clínica permite una mejor organización y comparación de datos clínicos, optimizando tanto el manejo de la información del paciente como la integración con otros sistemas de salud.

Como resultado de la entrevista se ha podido definir la entrevista revela una necesidad significativa de implementar una aplicación web para optimizar la gestión de citas médicas y el seguimiento pediátrico en los centros infantiles, tanto el doctor como la secretaria destacan que la herramienta facilitaría la agilización de procesos, mejorando la comunicación y organización. Así mismo incluir antecedentes médicos y condiciones actuales en la ficha clínica es fundamental, lo que resalta la importancia de una plataforma integral que permita un acceso rápido y efectivo a esta información.

además, se identifican gráficos de crecimiento esenciales, como peso/edad, altura/edad e IMC (Índice de masa corporal) /edad, que deben formar parte del seguimiento pediátrico cabe recalcar que esto sugiere que la aplicación no solo debe gestionar citas, sino también ofrecer visualizaciones claras de los datos de crecimiento, la necesidad de generar informes como recetas y certificados médicos enfatiza la importancia de contar con funcionalidades robustas para la documentación y la organización de la información médica.

citas médicas.

5.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA

A continuación, se presenta la encuesta realizada a los pacientes del Centro Médico Infantil y a la población de los alrededores. Esta encuesta, basada en una escala Likert, tiene como objetivo recopilar opiniones y sugerencias que nos permitan mejorar los servicios ofrecidos, así

como entender mejor las necesidades y expectativas de la comunidad en relación con la atención médica pediátrica.

Se obtuvieron datos que fueron procesados y analizados que se observan en lo siguiente:

Pregunta 1: ¿Usted considera útil una aplicación web para procesos médicos?

Tabla 8. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 1

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Muy útil	49	57%
2. Útil	29	33.7%
3. Poco útil	7	8.1%
4. Nada útil	1	1.2%
Total	86	100%

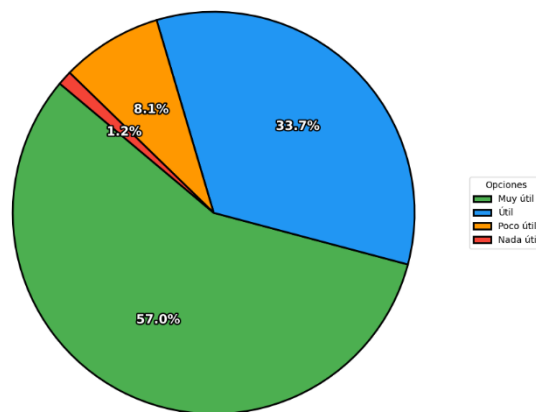


Figura 6 Pregunta 1 de la encuesta

Análisis: De acuerdo con el gráfico presentado, la mayoría de las personas (57%) consideran muy útil la aplicación web para los procesos médicos, seguido por un 33.7% que la encuentra útil, lo que suma casi el 91% de aceptación entre los 86 encuestados. Esto demuestra una percepción positiva y satisfacción general con la herramienta. Sin embargo, un pequeño porcentaje de encuestados (8.1%) calificó la aplicación como poco útil, y un 1.2% como nada útil. Estos resultados positivos sugieren que la aplicación está cumpliendo su propósito, aunque es importante atender las áreas de mejora señalada.

Pregunta 2: ¿Cómo evaluaría la calidad de los servicios ofrecidos por los centros médicos de Quito?

Tabla 9. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 2

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Excelente	18	20.9%
2. Bueno	41	47.7%
3. Regular	24	27.9%
4. Malo	3	3.5%
Total	86	100%

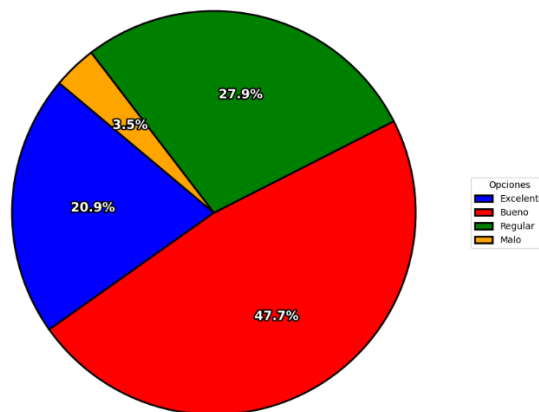


Figura 7 Pregunta 2 de la encuesta

Análisis: De acuerdo con el gráfico, se puede evidenciar que la calidad de los servicios ofrecidos en el centro médico ha sido valorada como buena por la mayoría de los encuestados (47.7%), mientras que un 20.9% la ha calificado como excelente. Esto indica una alta satisfacción general con los servicios prestados. Un 27.9% de los encuestados considera la calidad de los servicios como regular, lo que sugiere áreas potenciales de mejora. Por último, tan solo un 3.5% ha calificado los servicios como malos, lo que refleja una mínima insatisfacción entre los 86 encuestados.

Pregunta 3: ¿Está de acuerdo que una aplicación web para el centro infantil facilitaría la comunicación y el seguimiento de los pacientes?

Tabla 10. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 3

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. De acuerdo	72	83.7%
2. En desacuerdo	6	7%
3. Poco de acuerdo	7	8.1%
4. Nada de acuerdo	1	1.2%
Total	86	100%

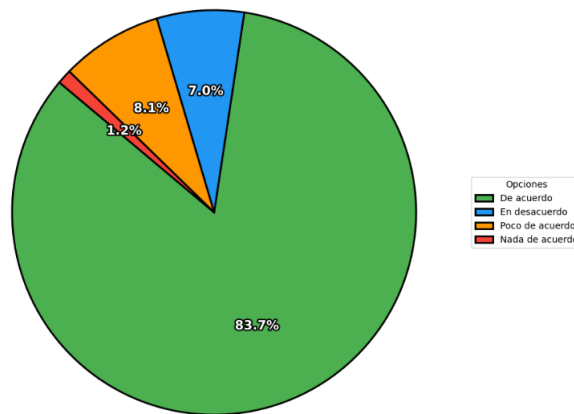


Figura 8 Pregunta 3 de la encuesta

Análisis: Se puede indicar en el gráfico que un 83,7% de población están de acuerdo que facilitaría la comunicación con los pacientes mientras que el 1.2% no están nada de acuerdo, por lo cual no afecta en lo absoluto implementar un sistema web.

Pregunta 4: ¿Está de acuerdo que la aplicación web podría mejorar la eficiencia en la gestión los procesos médicos en los centros infantiles?

Tabla 11. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 4

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. De acuerdo	70	81.4%
2. En desacuerdo	2	2.3%
3. Poco de acuerdo	10	11.6%

4. Nada de acuerdo	4	4.7%
Total	86	100%

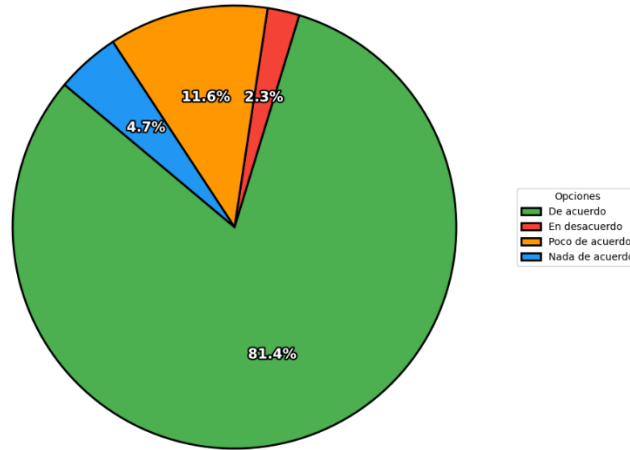


Figura 9 Pregunta 4 de la encuesta

Análisis: En la gráfica se puede apreciar que el 81.4% de los encuestados están de acuerdo que podría mejorar los procesos médicos en los centros infantiles, sin embargo el 4,7% no están nada de acuerdo.

Pregunta 5: ¿Estaría de acuerdo en que una aplicación web facilitaría la comunicación entre los pacientes y el personal médico de los centros infantiles de Quito?

Tabla 12. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 5

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Totalmente de acuerdo	46	53.5%
2. De acuerdo	35	40.7%
3. En desacuerdo	2	2.3%
4. Totalmente en desacuerdo	3	3.5%
Total	86	100%

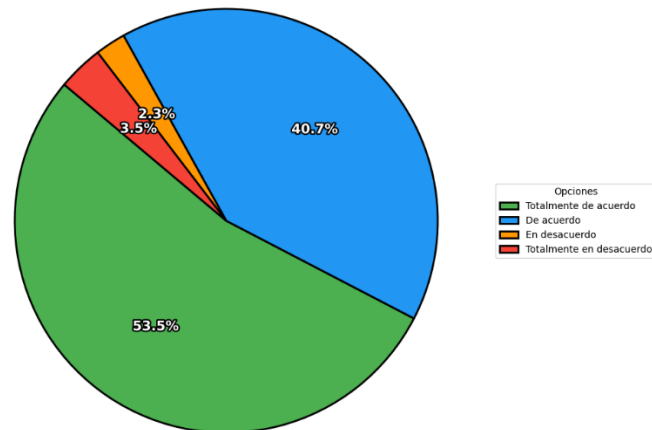


Figura 10 Pregunta 5 de la encuesta

Análisis: el 94.2% de los encuestados considera que una aplicación web facilitaría la comunicación entre pacientes y el personal médico. esto refleja una fuerte aceptación de la idea, con un 53.5% totalmente de acuerdo. solo un 5.8% está en desacuerdo, indicando una clara necesidad de esta herramienta.

Pregunta 6: ¿Considera que una aplicación web podría contribuir a una atención médica más eficiente y rápida en los centros infantiles de Quito?

Tabla 13. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 6

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Sí, definitivamente	42	48.8%
2. Sí, en cierta medida	39	45.3%
3. No, en poca medida	3	3.5%
4. No, para nada	2	2.3
Total	86	100%

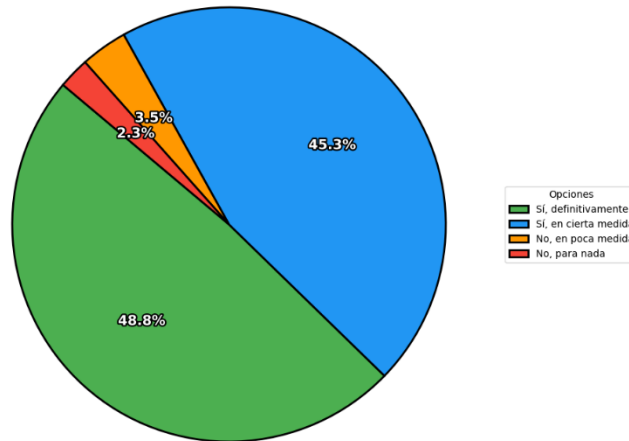


Figura 11 Pregunta 6 de la encuesta

Análisis: En la pregunta 6, el 94.1% de los encuestados cree que una aplicación web podría contribuir a una atención médica más eficiente y rápida. un 48.8% responde "sí, definitivamente" y un 45.3% "sí, en cierta medida". solo un 5.8% considera que tendría poco o ningún impacto, lo que resalta la importancia de implementar esta herramienta en los centros infantiles de Quito.

Pregunta 7: ¿Cree que una aplicación web podría ayudar a reducir los tiempos de espera y mejorar la organización en los centros infantiles de Quito?

Tabla 14. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 7

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Sí, mucho	53	61.6%
2. Sí, algo	27	31.4%
3. No, poco	3	3.5%
4. No, en absoluto	3	3.5%
Total	86	100%

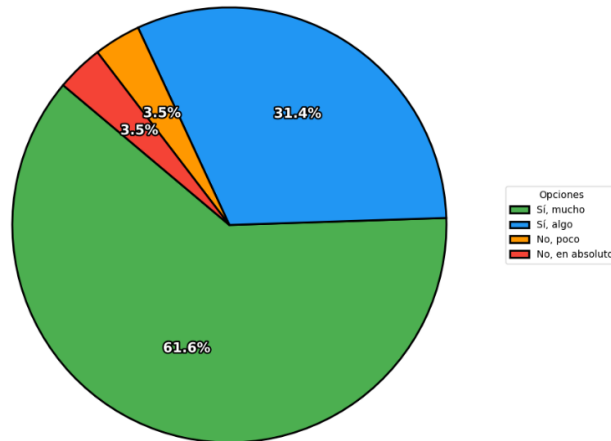


Figura 12 Pregunta 7 de la encuesta

Análisis: En el gráfico, el 93% de los encuestados cree que una aplicación web podría ayudar a reducir los tiempos de espera y mejorar la organización. el 61.6% responde "sí, mucho" y el 31.4% "sí, algo". solo el 7% considera que tendría poco o ningún efecto, lo que resalta la importancia de esta herramienta para optimizar el funcionamiento de los centros infantiles de Quito.

Pregunta 8: ¿Cree que la implementación de una aplicación web en los centros infantiles podría ampliar la variedad de servicios que ofrece el centro?

Tabla 15. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 8

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Sí, es muy probable	40	46.5%
2. Sí, probablemente	41	47.7%
3. Poco probable	4	4,7%
4. Muy poco probable	1	1,2%
Total	86	100%

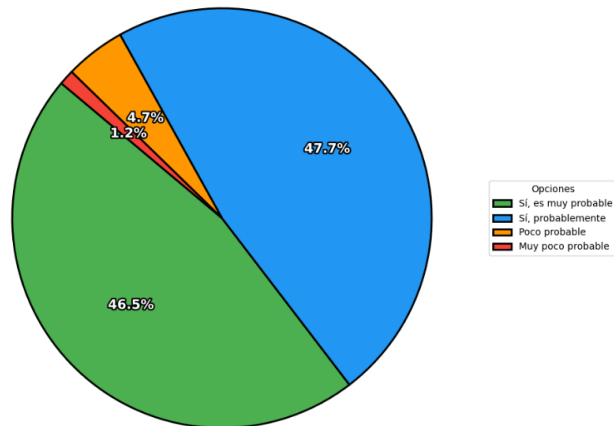


Figura 13 Pregunta 8 de la encuesta

Análisis: En la pregunta 8, el 94.2% de los encuestados considera que la implementación de una aplicación web podría ampliar la variedad de servicios ofrecidos por los centros infantiles. el 46.5% opina "sí, es muy probable" y el 47.7% "sí, probablemente". solo el 5.9% cree que es poco o muy poco probable, lo que evidencia una fuerte expectativa sobre el impacto positivo de esta herramienta.

Pregunta 9: ¿Estaría de acuerdo en que la aplicación pueda tener mejor visualización del registro del personal y la gestión de citas médicas?

Tabla 16. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 9

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. De acuerdo	67	77.9%
2. En desacuerdo	8	9.3%
3. Poco de acuerdo	9	10.5%
4. Nada de acuerdo	2	2.3%
Total	86	100%

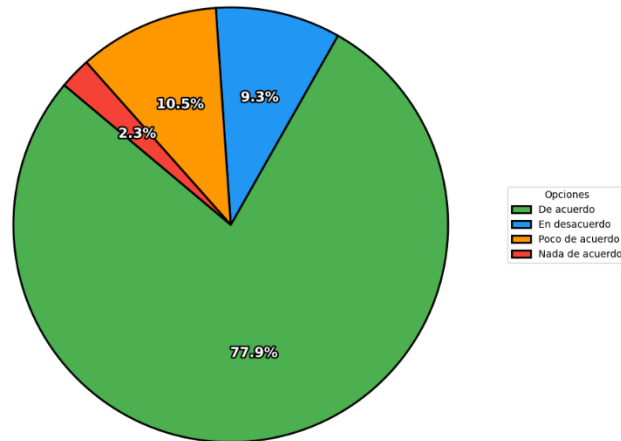


Figura 14 Pregunta 9 de la encuesta

Análisis: En la gráfica se muestra que, el 77.9% de los encuestados está de acuerdo en que la aplicación mejoraría la visualización del registro del personal y la gestión de citas médicas. solo el 22.1% se muestra en desacuerdo o poco de acuerdo, lo que indica una fuerte aceptación de esta funcionalidad.

Pregunta 10: ¿Con qué frecuencia necesita reprogramar o cancelar las citas médicas?

Tabla 17. Tabla de respuestas obtenidas en la encuesta pregunta 10

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Muy frecuentemente	31	36%
2. Frecuentemente	25	29.1%
3. Casi nunca	28	32.6%
4. Nunca	2	2.3%
Total	86	100%

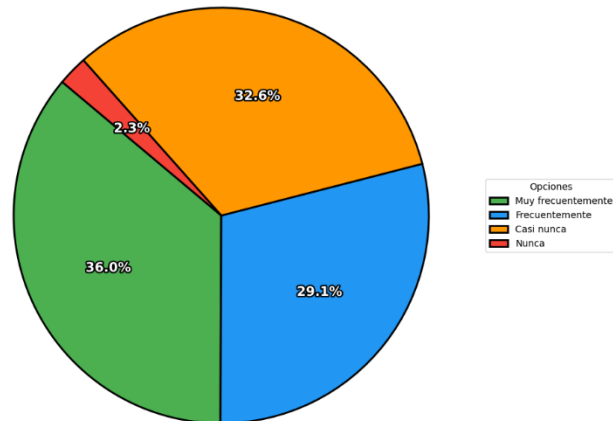


Figura 15 Pregunta 10 de la encuesta

Análisis: En la figura se observa que, el 65.1% de los encuestados necesita reprogramar o cancelar citas médicas con frecuencia. el 36% lo hace "muy frecuentemente" y el 29.1% "frecuentemente". solo el 34.9% indica que "casi nunca" o "nunca" requiere cambios, lo que resalta la necesidad de una mejor gestión de citas.

5.2.1 Diagnostico Final

El diagnostico final de la encuesta realizada para el desarrollo de un aplicativo web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos en el “**Centro Médico Infantil de la Ciudad de Quito**” se refiere al resultado obtenido después de analizar y evaluar los datos recogidos de las encuestas se obtiene los siguientes resultados.

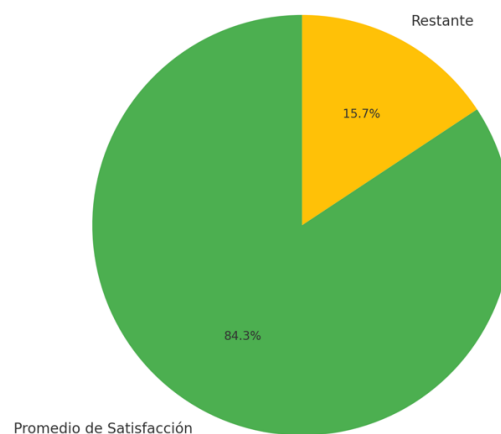


Figura 16 Promedio General de satisfacción de la aplicación web

El promedio de satisfacción del 84.3% refleja una percepción generalmente positiva hacia la aplicación web propuesta. Esto indica que la mayoría de la población encuestadas ven con buenos ojos la implementación de una aplicación web para mejorar la comunicación, la gestión



de citas médicas, por otro lado, el restante del 15.7% podría indicar que no descarta la posibilidad de poder desarrollar el sistema por desconocimiento previa de la tecnología.

5.3 APLICACIÓN DE SCRUM

Se presentarán detalladamente todos los instrumentos propuestos en la metodología a ejecutar. La intervención de herramientas y prácticas ágiles será fundamental para el desarrollo del proyecto. Estas metodologías asegurarán un enfoque eficiente y colaborativo, permitiendo adaptaciones rápidas y mejoras continuas. El objetivo es garantizar que cada etapa del proyecto esté alineada con las necesidades y expectativas del usuario final.

5.3.1 Roles de usuario

En el siguiente cuadro mencionamos los roles de usuario según la metodología SCRUM.

Tabla 18 roles de usuario

Rol	Persona a cargo	Descripción
Scrum Master	Ing. René Quisaguano	Docente que revisa el sistema y los cambios a considerar.
Product Owner	Dr. Marco Rojas	Beneficiario de la aplicación web.
Development team	Carlos Colcha Javier Tuso	Es el equipo de trabajo quien van a desarrollar el sistema.

5.3.2 Historias de Usuario

La información necesaria para redactar las historias de usuarios, principalmente se obtuvo en las respuestas y el análisis de la entrevista y la encuesta como tal.

A continuación de listan todas las historias de usuario del sistema.

Tabla 19 Historias de Usuario HU01

Nombre de HU:	Gestión de usuarios en el sistema
Número: HU01	Usuario: Doctor
Prioridad en negocio:	Alta
Puntos estimados:	8



Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor quiero una funcionalidad que permita gestionar los usuarios en el sistema para mantener un control adecuado y organizado de las cuentas.	

Tabla 20 Historias de Usuario HU02

Nombre de HU:	Gestión de citas médicas
Número: HU02	Usuario: Doctor y Secretaria
Prioridad en negocio:	Alta
Puntos estimados:	6
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor y secretaria queremos desarrollar y gestionar las citas médicas, para su registro, modificación y cancelación.	

Tabla 21 Historias de Usuario HU03

Nombre de HU:	Acceso y actualización de historiales clínicos
Número: HU03	Usuario: Doctor
Prioridad en negocio:	Alta
Puntos estimados:	4
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor, quiero acceder y actualizar los historiales clínicos de los pacientes para poder mantener registros precisos y actualizados sobre su estado de salud y tratamiento.	

Tabla 22 Historias de Usuario HU04

Nombre de HU:	Actualización de observaciones en historiales clínicos
Número: HU04	Usuario: Doctor



Nombre de HU:	Actualización de observaciones en historiales clínicos
Prioridad en negocio:	Media
Puntos estimados:	6
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor quiero actualizar observaciones en los historiales clínicos para documentar detalles sobre diagnósticos y tratamientos.	

Tabla 23 Historias de Usuario HU05

Nombre de HU:	Registro de citas médicas enviadas por pacientes
Número: HU05	Usuario: Paciente
Prioridad en negocio:	Alta
Puntos estimados:	5
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor quiero registrar las citas médicas enviadas por el paciente para que puedan ser gestionadas dentro del sistema.	

Tabla 24 Historias de Usuario HU06

Nombre de HU:	Gestión y verificación de pagos de los pacientes
Número: HU06	Usuario: Secretaria
Prioridad en negocio:	Alta
Puntos estimados:	6
Programador responsable:	Carlos Colcha



Nombre de HU:	Gestión y verificación de pagos de los pacientes
Descripción: Como secretaria quiero gestionar y verificar los pagos de los pacientes para el registro y el seguimiento de las transacciones realizadas.	

Tabla 25 Historias de Usuario HU07

Nombre de HU:	Registro de seguro de los padres de los pacientes
Número: HU07	Usuario: Secretaria
Prioridad en negocio:	Media
Puntos estimados:	8
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como secretaria quiero una opción para registrar si los padres de los pacientes tienen seguro permitiendo visualizar y actualizar la información fácilmente.	

Tabla 26 Historias de Usuario HU08

Nombre de HU:	Gestión de datos de los representantes
Número: HU08	Usuario: Secretaria
Prioridad en negocio:	Media
Puntos estimados:	8
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como secretaria, quiero gestionar los datos de los representantes para asegurar que la información de contacto y otros detalles relevantes estén siempre actualizados y accesibles.	

Tabla 27 Historias de Usuario HU09

Nombre de HU:	Gestión de detalles, recetas e indicaciones médicas
Número: HU09	Usuario: Doctor y Secretaria
Prioridad en negocio:	Media



Nombre de HU:	Gestión de detalles, recetas e indicaciones médicas
Puntos estimados:	5
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor y secretaria, queremos gestionar los detalles, las recetas y las indicaciones dadas a los pacientes para mantener un registro completo y actualizado de los tratamientos y recomendaciones médicas.	

Tabla 28 Historias de Usuario HU10

Nombre de HU:	Recordatorios de citas médicas
Número: HU10	Usuario: Secretaria
Prioridad en negocio:	Alta
Puntos estimados:	6
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como secretaria quiero recibir recordatorios de las citas médicas registradas para que los pacientes sean notificados y puedan asistir.	

Tabla 29 Historias de Usuario HU11

Nombre de HU:	Administración de citas médicas en calendario
Número: HU11	Usuario: Doctor y Secretaria
Prioridad en negocio:	Alta
Puntos estimados:	6
Programador responsable:	Carlos Colcha



Descripción: Como doctor y secretaria, queremos administrar las citas médicas de los pacientes en un calendario de forma semanal y diaria para organizar eficazmente las consultas y visualizar el horario de manera clara.

Tabla 30 Historias de Usuario HU12

Nombre de HU:	Registro de enfermedades utilizando CIE-10
Número: HU12	Usuario: Doctor
Prioridad en negocio:	Media
Puntos estimados:	8
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor quiero registrar si los pacientes padecen alguna enfermedad utilizando el formato CIE-10 (Clasificación Internacional de Enfermedades) para mantener un registro de las condiciones de salud.	

Tabla 31 Historias de Usuario HU13

Nombre de HU:	Generación de certificados y pedidos de exámenes
Número: HU13	Usuario: Doctor
Prioridad en negocio:	Media
Puntos estimados:	8
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor, quiero generar certificados y pedidos de exámenes para documentar oficialmente el estado de salud de los pacientes.	

Tabla 32 Historias de Usuario HU14

Nombre de HU:	Gestión de alergias y medicamentos
Número: HU14	Usuario: Doctor
Prioridad en negocio:	Alta



Nombre de HU:	Gestión de alergias y medicamentos
Puntos estimados:	6
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor, quiero gestionar las alergias y los medicamentos de los pacientes para asegurar que la información sobre sus condiciones y tratamientos esté actualizada.	

Tabla 33 Historias de Usuario HU15

Nombre de HU:	Seguimiento de citas médicas
Número: HU15	Usuario: Doctor y Secretaria
Prioridad en negocio:	Alta
Puntos estimados:	6
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor y secretaria queremos un seguimiento de citas con datos del paciente y resultados de exámenes para tener un seguimiento de cada consulta.	

Tabla 34 Historias de Usuario HU16

Nombre de HU:	Generación de gráficos de crecimiento
Número: HU16	Usuario: Doctor
Prioridad en negocio:	Media
Puntos estimados:	8
Programador responsable:	Carlos Colcha
Descripción: Como doctor quiero generar gráficos de curvas de crecimiento (Peso/Edad, Altura/Edad, IMC/Edad) para monitorear el desarrollo de los pacientes.	

5.3.3 Product Backlog

He definido el Product Backlog de la siguiente manera: cada historia de usuario se asigna un ID único, se detallan las tareas específicas a ejecutar, y se asigna un responsable para programar



y desarrollar cada funcionalidad. Además, se establece la prioridad de cada historia de usuario para asegurar que las tareas más críticas se aborden primero, y se asigna un sprint específico para su ejecución

Tabla 35 Product Backlog

Id	Tarea	Responsable	Prioridad	Sprint
HU01	Gestión de usuarios en el sistema	Carlos Colcha	Alta	1
HU02	Gestión de citas médicas	Carlos Colcha	Alta	1
HU03	Acceso y actualización de historiales clínicos	Carlos Colcha	Alta	2
HU04	Actualización de observaciones en historiales clínicos	Carlos Colcha	Media	3
HU05	Registro de citas médicas enviadas por pacientes	Carlos Colcha	Alta	1
HU06	Gestión y verificación de pagos de los pacientes.	Carlos Colcha	Alta	2
HU07	Registro de seguro de los padres de los pacientes	Carlos Colcha	Media	2
HU08	Gestión de datos de los representantes	Carlos Colcha	Media	3
HU09	Gestión de detalles, recetas e indicaciones médicas	Carlos Colcha	Media	3
HU10	Recordatorios de citas médicas	Carlos Colcha	Alta	1
HU11	Administración de citas médicas en calendario	Carlos Colcha	Alta	1



HU12	Registro de enfermedades utilizando CIE-10	Carlos Colcha	Media	3
HU13	Generación de certificados y pedidos de exámenes	Carlos Colcha	Media	4
HU14	Gestión de alergias y medicamentos	Carlos Colcha	Media	3
HU15	Seguimiento de citas médicas	Carlos Colcha	Alta	1
HU16	Generación de gráficos de crecimiento	Carlos Colcha	Media	4

5.3.4 Desarrollo de los Sprint

He definido el Product Backlog organizando las tareas en cuatro sprints, cada uno con detalles específicos para asegurar una gestión eficiente del proyecto. Cada historia de usuario (HU) se asigna un ID único y se detalla con una descripción clara. Para cada tarea, se indica el responsable encargado, la prioridad asignada y el estado actual de la tarea. Además, se especifican las fechas de inicio y culminación de cada sprint, permitiendo un seguimiento preciso del progreso.

5.3.4.1 Sprint 1

Tabla 36 Sprint 1

DATOS DEL SPRINT				
Número:	1			
Fecha de inicio:	30 de abril del 2024			
Fecha de culminación:	29 de mayo del 2024			
HISTORIA A DESARROLLAR				
Id	Descripción	Responsable	Prioridad	Estado



HU01	Gestión de usuarios en el sistema	Carlos Colcha	Alta	Finalizado
HU02	Gestión de citas médicas	Carlos Colcha	Alta	Finalizado
HU05	Registro de citas médicas enviadas por pacientes	Carlos Colcha	Alta	Finalizado
HU10	Recordatorios de citas médicas	Carlos Colcha	Alta	Finalizado
HU11	Administración de citas médicas en calendario	Carlos Colcha	Alta	Finalizado
HU15	Seguimiento de citas médicas	Carlos Colcha	Alta	Finalizado

5.3.4.2 Sprint 2

Tabla 37 Sprint 2

DATOS DEL SPRINT				
Número:	2			
Fecha de inicio:	01 de junio del 2024			
Fecha de culminación:	19 de junio del 2024			
HISTORIA A DESARROLLAR				
Id	Descripción	Responsable	Prioridad	Estado
HU03	Acceso y actualización de historiales clínicos	Carlos Colcha	Alta	Finalizado
HU06	Gestión y verificación de pagos de los pacientes.	Carlos Colcha	Alta	Finalizado



HU07	Registro de seguro de los padres de los pacientes	Carlos Colcha	Media	Finalizado
------	---	---------------	-------	------------

5.3.4.3 Sprint 3

Tabla 38 Sprint 3

DATOS DEL SPRINT				
Número:	3			
Fecha de inicio:	20 de junio del 2024			
Fecha de culminación:	20 de julio del 2024			
HISTORIA A DESARROLLAR				
Id	Descripción	Responsable	Prioridad	Ph
HU04	Actualización de observaciones en historiales clínicos	Carlos Colcha	Media	Finalizado
HU08	Gestión de datos de los representantes	Carlos Colcha	Media	Finalizado
HU09	Gestión de detalles, recetas e indicaciones médicas	Carlos Colcha	Media	Finalizado
HU12	Registro de enfermedades utilizando CIE-10	Carlos Colcha	Media	Finalizado
HU14	Gestión de alergias y medicamentos	Carlos Colcha	Media	Finalizado



5.3.4.4 Sprint 4

Tabla 39 Sprint 4

DATOS DEL SPRINT				
Número	4			
Fecha de inicio:	20 de julio del 2024			
Fecha de culminación:	04 agosto del 2024			
HISTORIA A DESARROLLAR				
Id	Descripción	Responsable	Prioridad	Ph
HU13	Generación de certificados y pedidos de exámenes	Carlos Colcha	Media	Finalizado
HU16	Generación de gráficos de crecimiento	Carlos Colcha	Media	Finalizado

5.3.5 Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema propuesta proporciona una perspectiva integral acerca del funcionamiento del aplicativo web. Este diseño considera dos perfiles principales de usuarios: doctor y secretaria, que interactúan con las diversas funcionalidades de la aplicación. Cada usuario tiene un conjunto específico de permisos y accesos que les permiten realizar tareas clave según sus roles y responsabilidades.

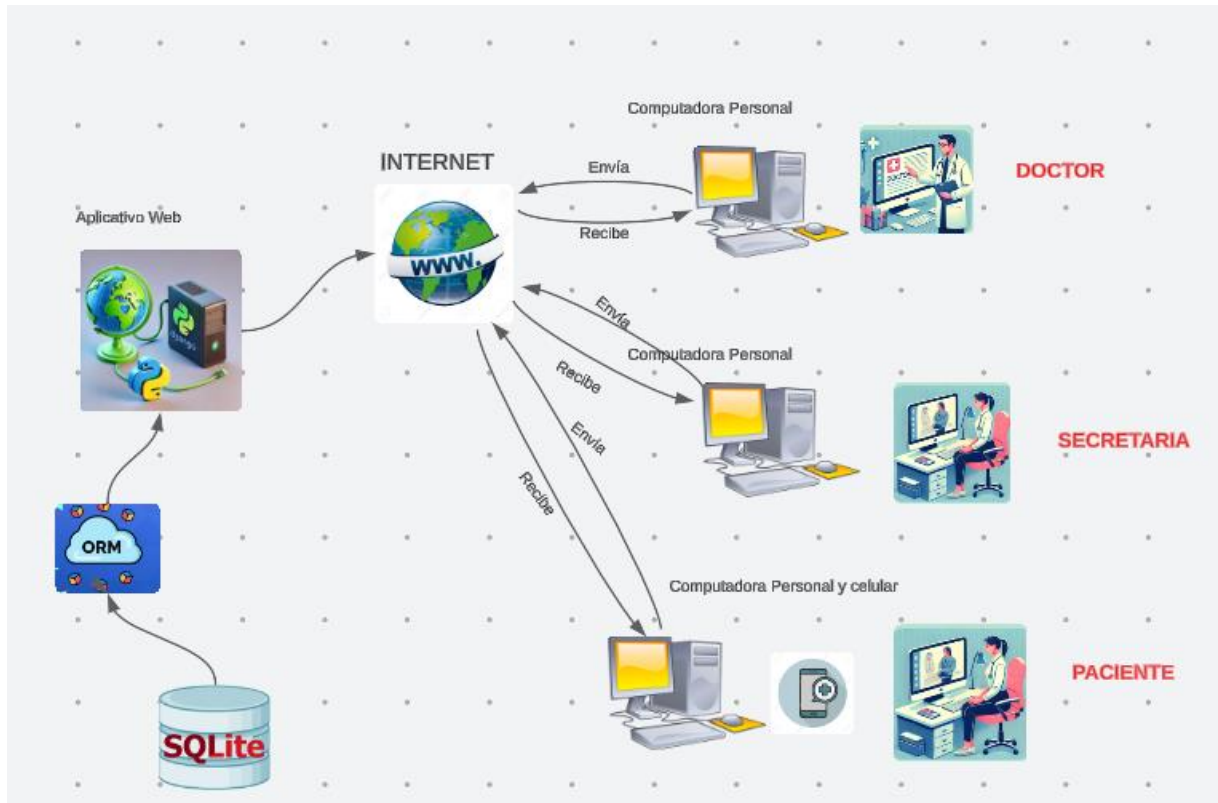


Figura 17 Diseño de arquitectura del aplicativo web

5.3.6 Diagrama de clases

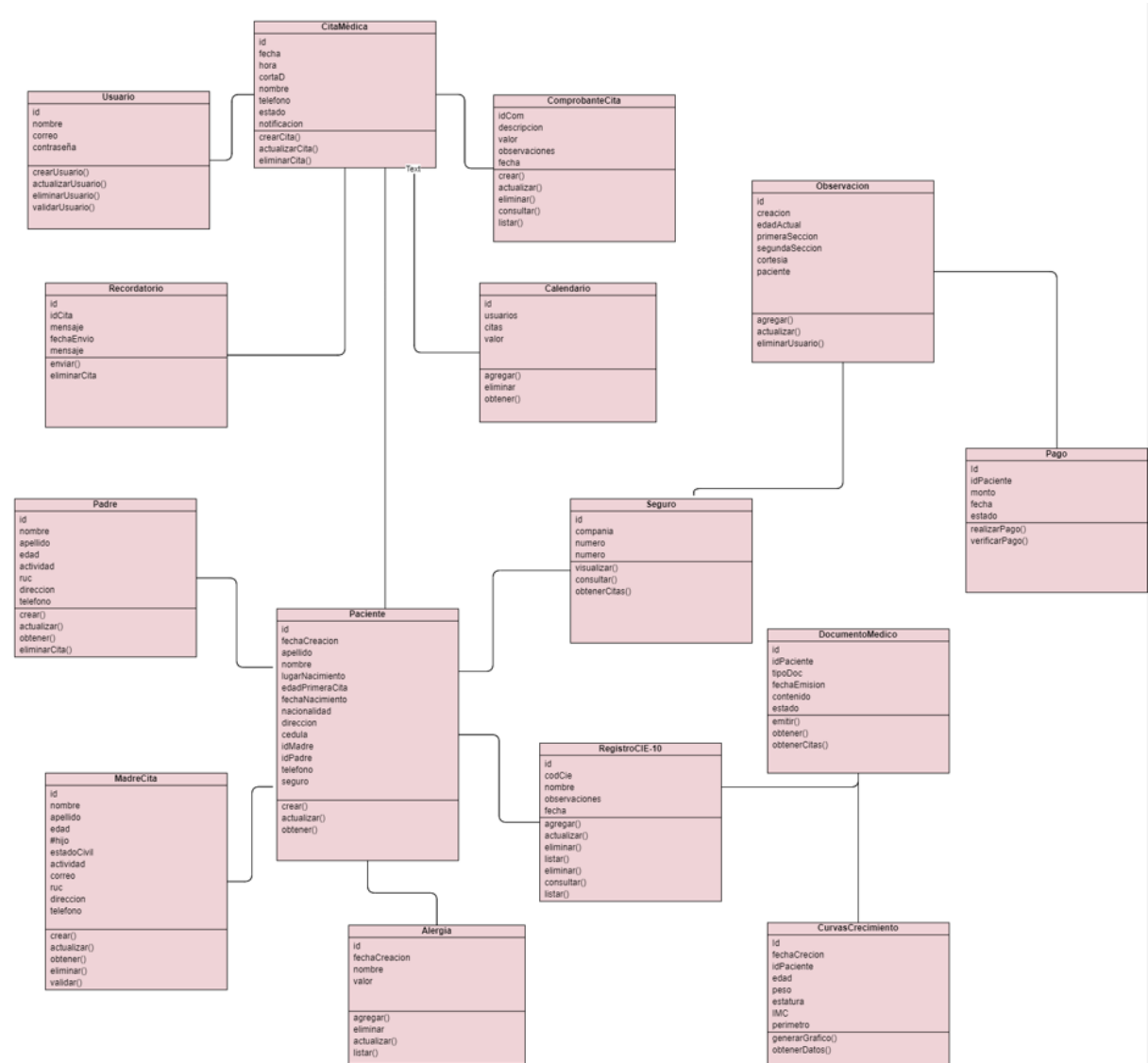


Figura 18 Diagrama de clases

5.3.7 Diseño de los Sprints

Se detallará el desarrollo de cada una de las actividades propuestas e incluyendo el diagrama de clases de cada sprints con sus respectivas interfaces gráficas, asegurando que el sistema de gestión médica sea comprensible y escalable. De esta manera, se podrán agregar funcionalidades en el futuro conforme sea necesario. La propuesta de este trabajo busca proporcionar una solución que permita al Centro Médico Infantil Juvenil de Quito sistematizar diversos procesos médicos, de la misma manera que se está abordando el proceso de gestión de citas e historiales clínicos en este proyecto.

5.3.7.1 Desarrollo del Sprint 1

El Sprint 1 se realiza el 30 de abril hasta el 29 de mayo y las tareas a ejecutar son las siguientes.

- Gestión de usuarios en el sistema
- Gestión de citas médicas
- Registro de citas médicas enviadas por pacientes
- Recordatorios de citas médicas
- Administración de citas médicas en calendario
- Seguimiento de citas médicas

El entregable del Sprint es la gestión de usuarios y gestión de citas médicas, así como el seguimiento y los recordatorios.

5.3.7.1.1 Diagrama de clases del sprint 1

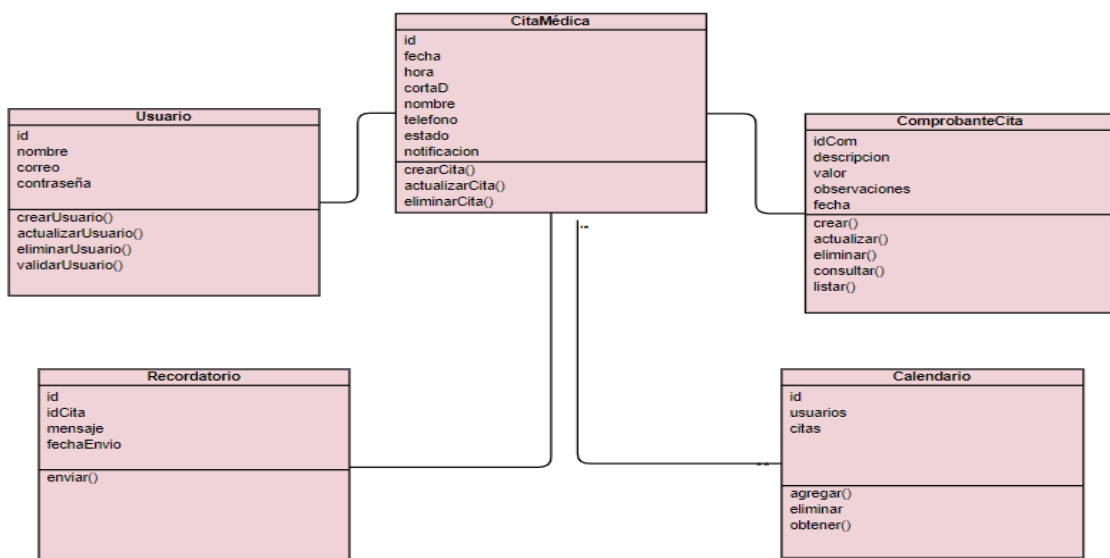


Figura 19 Diagrama de clase del Sprint 1

5.3.7.1.2 Interfaces gráficas desarrolladas del Sprint 1




 Tu Centro Médico Favorito

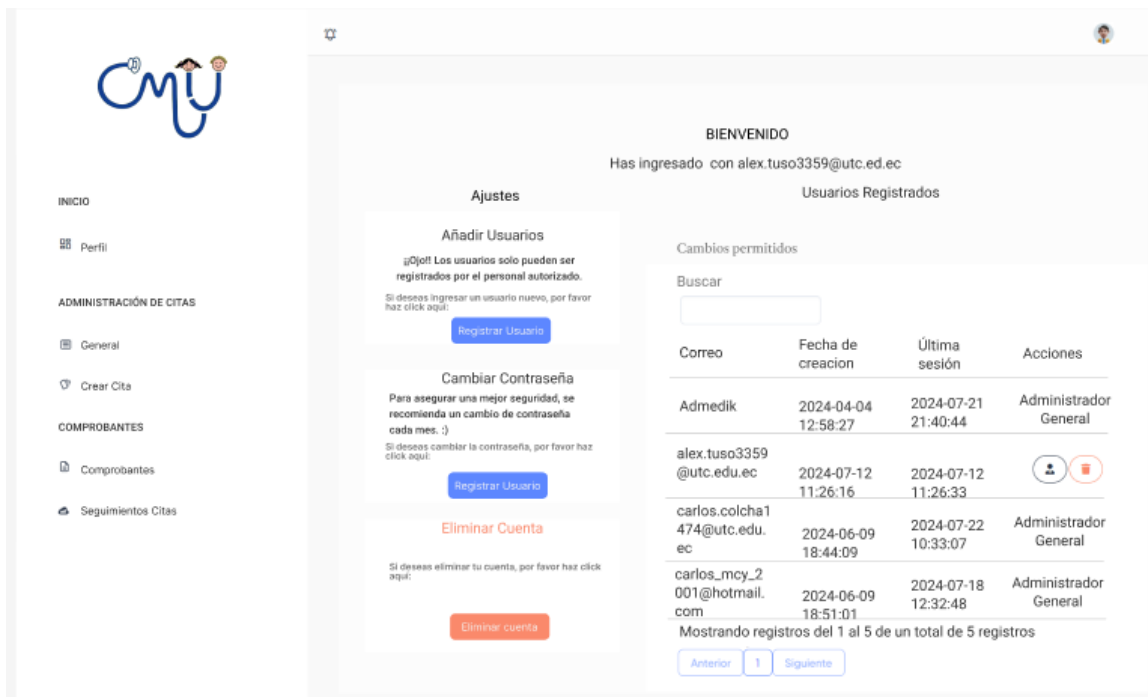
Correo Electrónico

Contraseña

[Olvidastes tu contraseña?](#)

No socialices tu información con ningun externo

Figura 20 Formulario del usuario



BIENVENIDO
Has ingresado con alex.tuso3359@utc.ed.ec

Usuarios Registrados

Ajustes

Añadir Usuarios
¡Ojo! Los usuarios solo pueden ser registrados por el personal autorizado.
Si deseas ingresar un usuario nuevo, por favor haz click aquí:

Cambiar Contraseña
Para asegurar una mejor seguridad, se recomienda un cambio de contraseña cada mes. :)
Si deseas cambiar la contraseña, por favor haz click aquí:

Eliminar Cuenta
Si deseas eliminar tu cuenta, por favor haz click aquí:

Cambios permitidos

Buscar

Correo	Fecha de creacion	Última sesión	Acciones
Admedik	2024-04-04 12:58:27	2024-07-21 21:40:44	Administrador General
alex.tuso3359@utc.edu.ec	2024-07-12 11:26:16	2024-07-12 11:26:33	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
carlos.colcha1474@utc.edu.ec	2024-06-09 18:44:09	2024-07-22 10:33:07	Administrador General
carlos_mcy_2001@hotmail.com	2024-06-09 18:51:01	2024-07-18 12:32:48	Administrador General

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Figura 21 Gestión de usuarios

Citas Creadas

Buscar

Fecha	Horario	Solicitante	Estado	Acciones
10 de julio de 2024	04:16 PM	Francisco Gonzalez	Cortesia	
11 de julio de 2024	09:15 AM	Francisco Gonzalez	En espera	
29 de febrero de 8232	11:42 AM	Francisco Gonzalez	En espera	
8 de julio de 2024	07:45 PM	Francisco Gonzalez	Realizados	Sin acciones

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)

Crear Citas

Nombre del Cliente
Ingrese el nombre del representante

Telf/Celular
Ingrese el número de contacto

Fecha
dd/mm/aaaa

Horario

¿Cita de Cortesía?

Confirmar
[Guardar](#) [Cancelar](#)

Figura 22 Gestión de citas creadas

Administración de citas

22 - 27 Jul 2024

	lun 22/7	mar 23/7	mié 24/7	jue 25/7	vie 26/7	sáb 27/7
08:00						
09:00						
10:00						
11:00						
12:00						
13:00	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio
14:00	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio
15:00	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio	Sin servicio
16:00						
17:00						
18:00						
19:00						

Citas de Mañana
martes, 23 de julio de 2024

No hay registros para mañana

Citas de Hoy

Fecha	Horario	Solicitante	Estado	Acción
Ningún dato disponible en esta tabla				

Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 5 registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)

Figura 23 Visualización de citas en un calendar

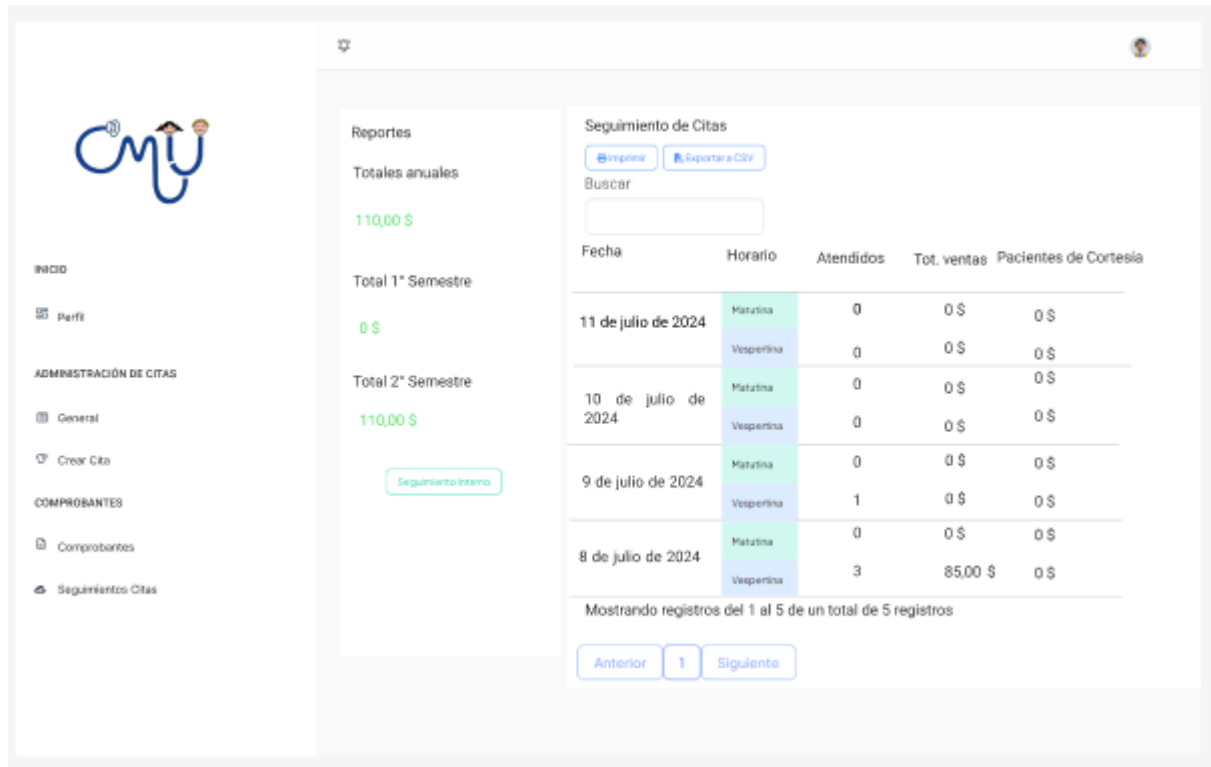


Figura 24 Seguimiento de citas

5.3.7.2 Desarrollo del Sprint 2

El Sprint 2 se realiza el 01 hasta el 19 de junio y las tareas a desarrollar son las siguientes.

- Acceso y actualización de historiales clínicos
- Gestión y verificación de pagos de los pacientes
- Registro de seguro de los padres de los pacientes

El entregable del Sprint presenta las funcionalidades a ser utilizados por los usuarios tales como el acceso y actualización de historiales clínicos la gestión, la verificación de pagos de los pacientes y el registro de seguro de los padres de los pacientes.

5.3.7.2.1 Diagrama de clases del sprint 2

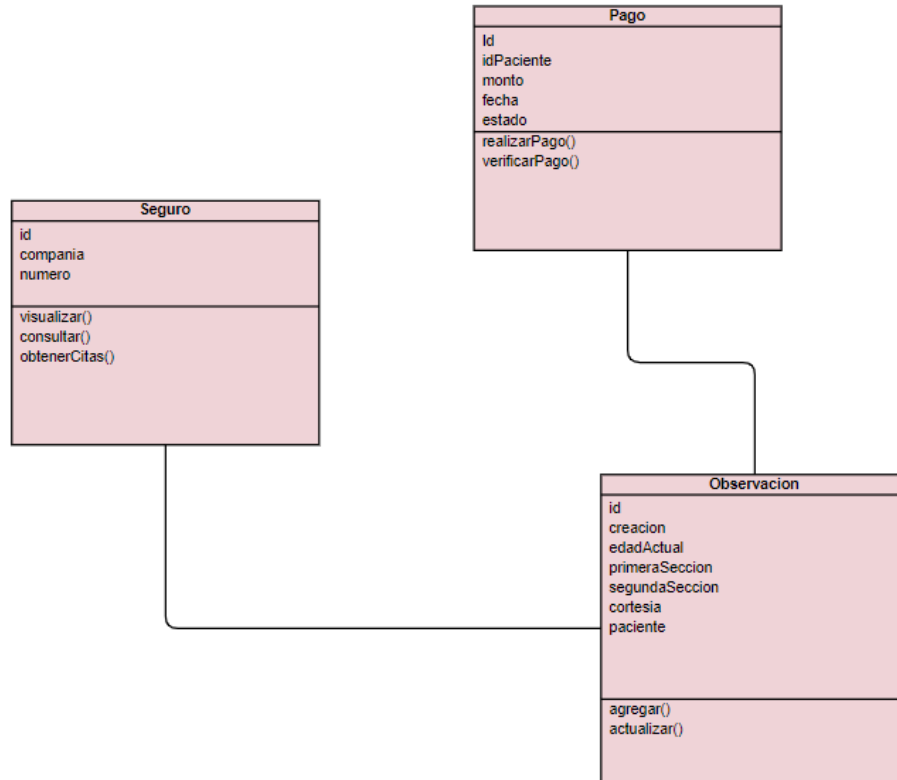


Figura 25 Diagrama de clase del Sprint 2

5.3.7.2.2 Interfaces gráficas desarrolladas del Sprint 2

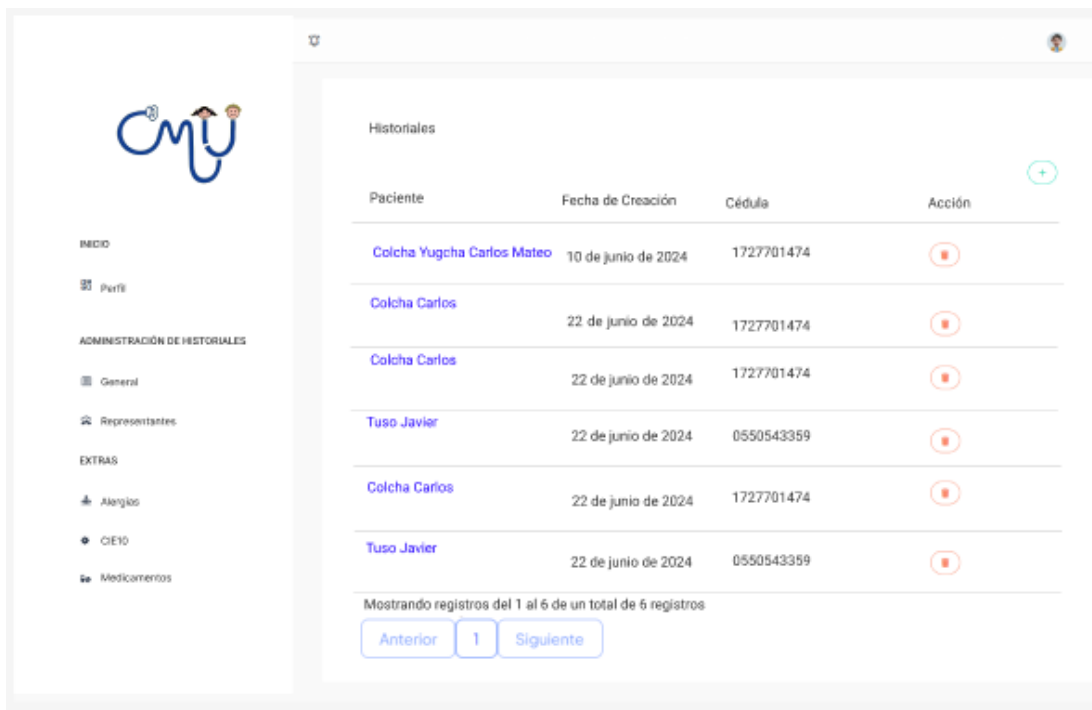


Figura 26 Observación de historiales clínicos

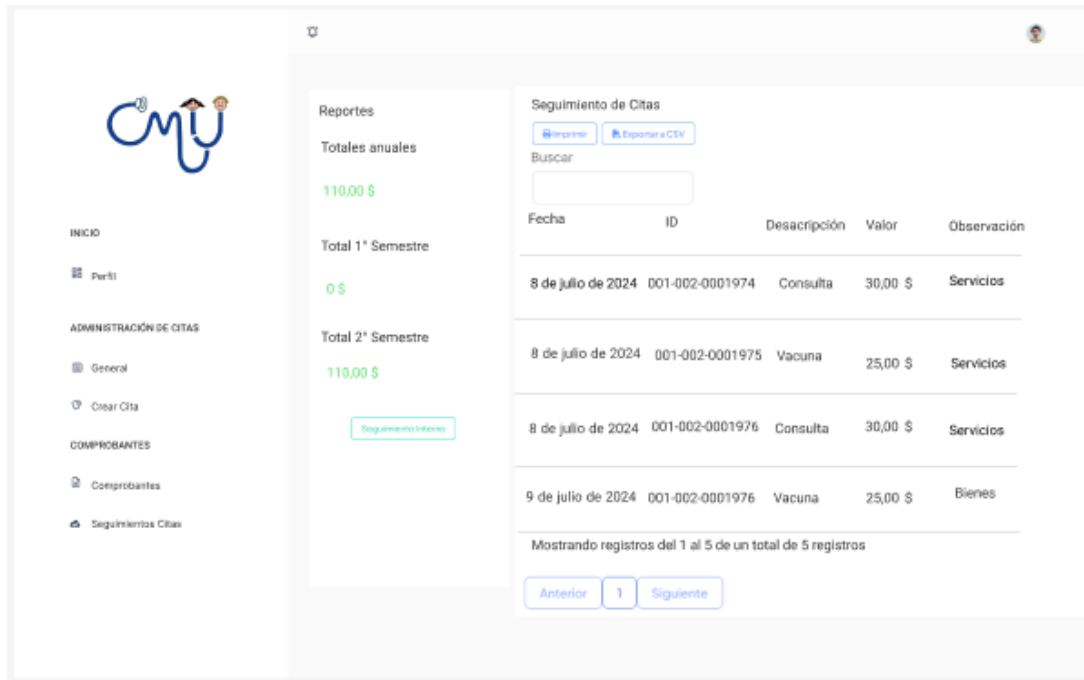


Figura 27 Visualización de Pagos

5.3.7.3 Desarrollo del Sprint 3

El Sprint 3 se realiza el 20 de junio hasta el 20 de Julio y las tareas a ejecutar son las siguientes.

- Actualización de observaciones en historiales clínicos
- Gestión de datos de los representantes
- Gestión de detalles, recetas e indicaciones médicas
- Registro de enfermedades utilizando CIE-10
- Gestión de alergias y medicamentos

El entregable del Sprint se relaciona como las anteriores tareas que conlleva de la actualización de observaciones en historiales clínicos de los pacientes, la gestión de datos de los padres de familia, gestión de detalles las recetas y las indicaciones médicas que van hacer dadas por el doctor y por las ultimas tareas el registro de las enfermedades utilizando el formato de CIE-10 que llevan las posibles enfermades de los niños y adolescentes que pueden sufrir, tomando en cuenta las alergias y medicamentos que van hacer registrados para llevar un buen monitoreo del paciente.

5.3.7.3.1 Diagrama de clases del sprint 3

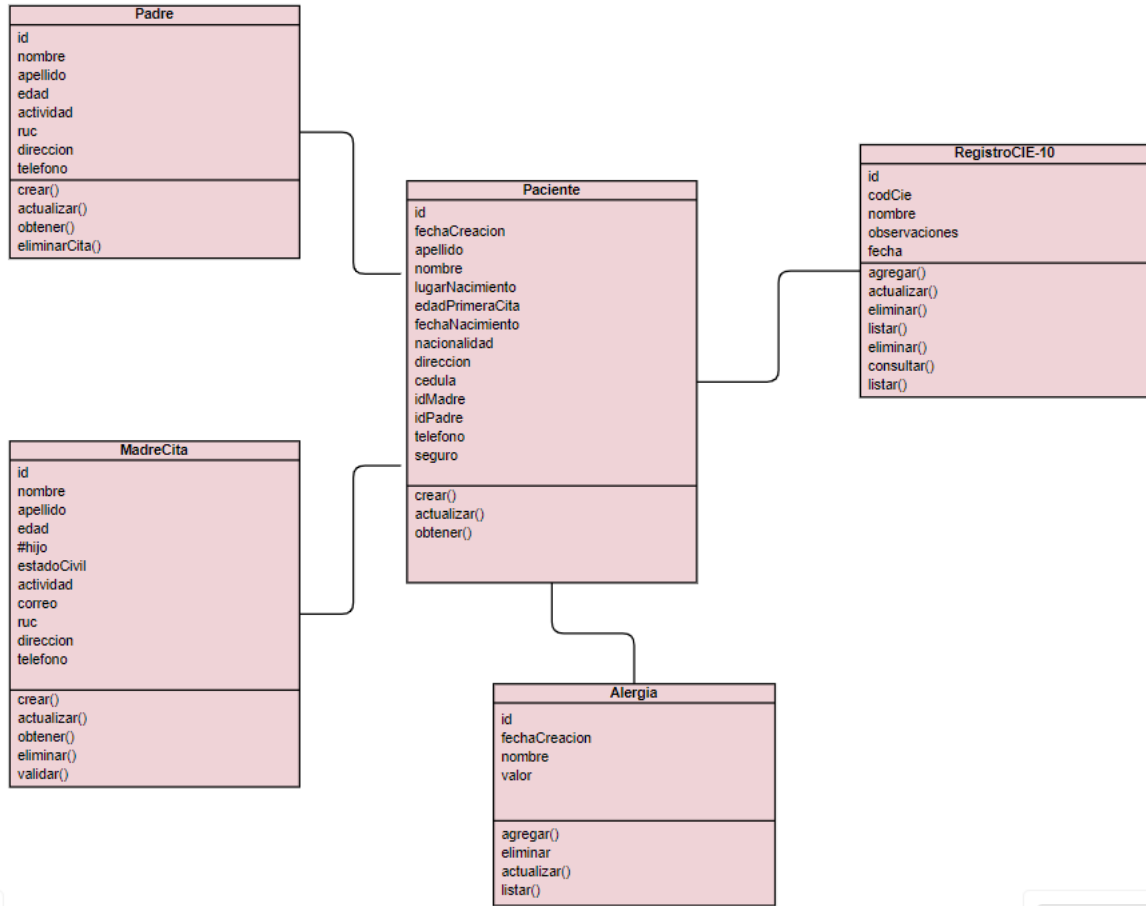


Figura 28 Diagrama de clase del Sprint 3

5.3.7.3.2 Interfaces gráficas desarrolladas del Sprint 3

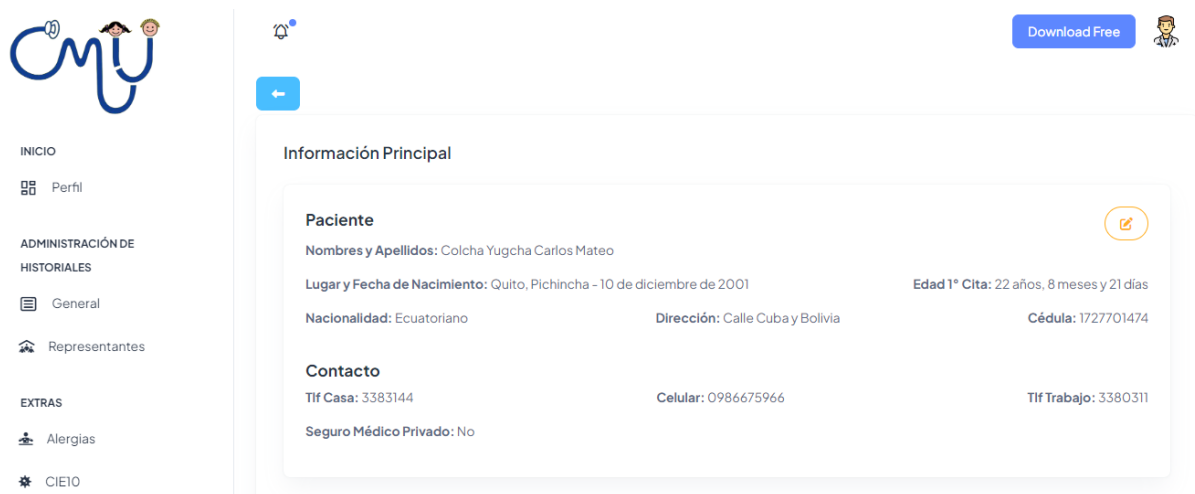


Figura 29 Gestión de la información del paciente

Registrar a Mamá

Nombres de la madre: Apellidos de la madre:

Estado Civil: Fecha de Nacimiento: # Hijos:

Actividad: Correo:

[Registrar](#) [Cancelar](#)

Madres registradas

#	Nombre	Estado Civil	Edad	#Hijos	Actividad	Correo	Acción
1	Sabrina Estefanía Guaman Colcha	Soltera	23	1	Docente	sabrina.colcha@utc.edu.ec	✎ ✖
2	Liliana Mariela Yugcha Yugcha	Divorclado/a	52	1	Auxiliar de enfermería	liliana.yugcha@yahoo.es	✎ ✖
3	Gloria Maria Colcha Magi	Casado/a	53	2	Peluquera	gloriacolcha@hotmail.com	✎ ✖

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros

Registrar a Papá

Nombres del padre: Apellidos del padre:

Actividad: Edad:

[Registrar](#) [Cancelar](#)

Padres registradas

#	Nombre	Actividad	Edad	Acción
1	Angel Gustavo Colcha Magi	Ingeniero en Sistemas	43	✎ ✖
2	Carlos Mateo Colcha Yugcha	Estudiante	22	✎ ✖

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)

Figura 30 Gestión de la información de los representantes

Buscar:

#	Categoría 3	Nombre	Acciones
1	A00	COLERA	✎ ✖
2	A01	FIEBRES TIFOIDEA Y PARATIFOIDEA	✎ ✖
3	A02	OTRAS INFECCIONES DEBIDAS SALMONELLA	✎ ✖
4	A03	SHIGELOSIS	✎ ✖
5	A04	OTRAS INFECCIONES INTESTINALES BACTERIANAS	✎ ✖
6	A05	OTRAS INTOXICACIONES INTESTINALES BACTERIANAS	✎ ✖
7	A06	AMEBIASIS	✎ ✖

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 2,036 registros

[Anterior](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [291](#) [Siguiente](#)

Figura 31 Gestión de enfermedades en formato CIE-10

#	Nombre Genérico	Nombre Comercial	Tipo	Acciones
1	Acetaminofen+Clorferamina+Pseudoefedrina	NASTIZOL COMPOSITUM	Tab#	
2	Hedera Helix	HEDILAR JBE	Fsco#	
3	Ibuprofeno	IBUPROFENO MK	Tab#	
4	Amoxicilina	AMOXIL	Cap#	
5	Clorfeniramina	CLORTRIMETON	Tab#	
6	Loratadina	CLARITIN	Tab#	
7	Paracetamol	TYLENOL	Tab#	

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 81 registros

[Anterior](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [12](#) [Siguiente](#)

Figura 32 Gestión de los medicamentos

5.3.7.4 Desarrollo del Sprint 4

El Sprint 4 se realiza el 20 de julio hasta el 04 de agosto y son las últimas tareas a ejecutar para el sistema que se interpretan de la siguiente manera.

- Generación de certificados y pedidos de exámenes
- Generación de gráficos de crecimiento

El entregable del Sprint tomamos en cuenta dos tareas ya que se ejecutan los resultados de las anteriores tareas procesadas que constan de la generación de los certificados y pedidos de exámenes y la generación de gráficos de curvas de crecimiento para llevar un control médico de los niños y los adolescentes. Estas funcionalidades permitirán al Centro Médico Infantil Juvenil de Quito mantener un registro detallado y visual de la evolución de la salud de sus pacientes, facilitando tanto el seguimiento clínico como la toma de decisiones médicas. Además, estos nuevos módulos mejorarán la eficiencia en la generación y manejo de documentos médicos, brindando un mejor servicio a los pacientes y a sus familias.

5.3.7.4.1 Diagrama de clases del sprint 4

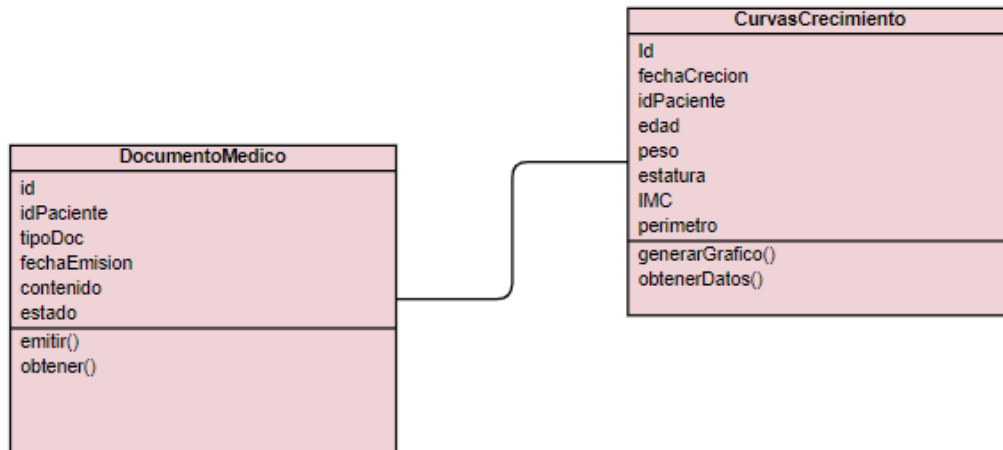


Figura 33 diagrama de clase del Sprint 4

5.3.7.4.2 Interfaces gráficas desarrolladas del Sprint 4

ID	Fecha	Tipo	Edad	Acciones
1	18 de julio de 2024	Cita normal	22 años, 7 meses, 8 días	[Icono]
2	18 de julio de 2024	Cita de cortesía	22 años, 7 meses, 8 días	[Icono]
3	21 de julio de 2024	Cita normal	22 años, 7 meses, 11 días	[Icono]

Fecha de Creación	Edad del Paciente	Estatura (cm)	Peso (kg)	IMC	Perímetro Cefálico	Acciones
26 de julio de 2024	22.00	180.00	63.00	19.44	Sin datos	[Icono]

Figura 34 Generación de curvas de crecimiento del paciente

5.3.8 Implementación

En esta fase se definirá las evidencias de los procesos realizados por Sprint, para el desarrollo de la aplicación, tomando en cuenta el funcionamiento que se ha codificado en cada uno de sus tareas.

- Gestión de usuarios en el sistema

```
@login_required
@custom_login_required
def register(request):
    if request.method == 'POST':
        username = request.POST['username']
        password = request.POST['password']

        if User.objects.filter(username=username).exists():
            messages.error(request, 'Este correo ya está registrado')
        else:
            verification_code = generate_verification_code()

            # Guardar el código de verificación en la sesión
            request.session['verification_code'] = verification_code
            request.session['username'] = username
            request.session['password'] = password

            # Enviar correo de verificación
            send_mail(
                'Código de Verificación',
                f'Tu código de verificación es: {verification_code}',
                settings.EMAIL_HOST_USER,
                [username],
                fail_silently=False,
            )

            messages.success(request, 'Cuenta creada correctamente. Revisa tu correo para el código de verificación.')
            return redirect('verify')
    return render(request, 'usci_register.html')
```

Figura 35 Registro de usuario

- Gestión de citas médicas

```
def control_citas_medicas():
    citas = Citas.objects.all()
    for cita in citas:
        cita.estado = 'Atendida'
        cita.save()
    return citas
```

Figura 36 Control de citas médicas por estados

- Registro de citas médicas enviadas por pacientes

```
var calendarEl = document.getElementById('calendar');
var calendar = new FullCalendar.Calendar(calendarEl, {
  initialView: 'timeGridweek',
  locale: 'es',
  headerToolbar: {
    left: 'prev,next',
    center: 'title',
    right: 'timeGridweek,dayGridday',
  },
  slotLabelFormat: {
    hour: '2-digit',
    minute: '2-digit',
    hour12: false
  },
  slotsMinTime: '08:00:00',
  slotsMaxTime: '20:00:00',
  allDaySlot: false,
  hiddenDays: [0],
  dayHeaderContent: function(arg) {
    return { html: '<span class="custom-day-header">' + arg.text + '</span>' };
  },
  events: [
    (% for cita in citas %)
    {
      title: "{{ cita.nom_da }}",
      start: "{{ cita.fech_da|date:'Y-m-d' }}|{{ cita.time_da|time:'H:i:s' }}",
      end: "{{ cita.fech_da|date:'Y-m-d' }}|{{ cita.time_da|time:'H:i:s' }}",
      classNames: getEventClass("{{ cita.cort_da }}", "{{ cita.est_da }}"),
      extendedProps: {
        id: "{{ cita.id }}",
        diaM: "{{ cita.fech_da|date:'Y-m-d' }}",
        nom_da: "{{ cita.nom_da }}",
        time_da: "{{ cita.time_da }}",
        telf_da: "{{ cita.telf_da }}",
        cortesia: "{{ cita.cort_da }}",
        estado: "{{ cita.est_da }}"
      }
    },
    (% endfor %)
    {
      title: "Sin servicio",
      startTime: '13:00:00',
      endTime: '16:00:00',
      daysOfWeek: [1, 2, 3, 4, 5, 6], // Lunes a Viernes
      rendering: 'background',
      classNames: 'sin-servicio ff6543'
    }
  ],
  eventClick: function(info) {
    // Verificar si el evento tiene la clase 'sin-servicio'
    if (info.event.classNames.includes('sin-servicio')) {
      return; // No hacer nada si el evento es "sin servicio"
    }
  }
});
```

Figura 37 Función del calendario donde se muestra el recordatorio

- Recordatorios de citas médicas

```
@login_required
@custom_login_required
def edit_patient(request, idPat):
    if request.method == 'POST':
        try:
            idPat = request.POST["idPat"]
            namePat = request.POST['namePat']
            lastnPat = request.POST['lastnPat']
            pldatePat = request.POST['pldatePat']
            birthPat = request.POST['birthPat']
            placePat = request.POST['placePat']
            natiPat = request.POST['natiPat']
            ciPat = request.POST['ciPat']
            id_gen = request.POST['id_gen']
            genselect = Gender.objects.get(id=id_gen)
            tf_casa = request.POST['tf_casa']
            cell = request.POST['cell']
            tf_tra = request.POST['tf_tra']
            seguroPat = 'seguroPat' in request.POST
            fagePat = request.POST['fagePat']

            patEdit = Patient.objects.get(idPat=idPat)
            patEdit.namePat = namePat
            patEdit.lastnPat = lastnPat
            patEdit.pldatePat = pldatePat
            patEdit.birthPat = birthPat
            patEdit.placePat = placePat
            patEdit.natiPat = natiPat
            patEdit.ciPat = ciPat
            patEdit.genPat = genselect
            patEdit.tf_casa = tf_casa
            patEdit.cell = cell
            patEdit.tf_tra = tf_tra
            patEdit.seguroPat = seguroPat
            patEdit.fagePat = fagePat
            patEdit.save()

            messages.success(request, 'Paciente editado correctamente')
            return redirect('doc_patient', idPat=idPat)

        except Exception as e:
            print(f"Error al procesar la solicitud: {str(e)}")
            messages.error(request, "Ha ocurrido un error al procesar la solicitud.")
            return redirect("error_p")
```

Figura 38 Actualización de historiales clínicos

- Gestión y verificación de pagos de los pacientes

```

@page CONTABILIDAD Administrador INICIO
@login_required
@custom_login_required
def cont_inicio(request):
    factbdd = FactCitas.objects.all()
    citabdd = CitaSol.objects.all()
    total_anual = 0
    total_primer_semestre = 0
    total_segundo_semestre = 0
    citas_por_fecha = {}

    for fact in factbdd:
        if fact.fechfac and fact.fechfac.est_da:
            fecha = fact.fechfac.fech_da
            turno = 'matutina' if fact.fechfac.time_da < time(12) else 'vespertina'

            if fecha not in citas_por_fecha:
                citas_por_fecha[fecha] = {'matutina': {'ventas': 0}, 'vespertina': {'ventas': 0}}

            citas_por_fecha[fecha][turno]['ventas'] += fact.valfac

            # Verificar si la fecha es del año actual
            if fecha.year == datetime.now().year:
                total_anual += fact.valfac

            # Calcular los totales semestrales
            if 1 <= fecha.month <= 6:
                total_primer_semestre += fact.valfac
            elif 7 <= fecha.month <= 12:
                total_segundo_semestre += fact.valfac

    # Crear un diccionario para el total anual y los totales semestrales
    totales = {
        'total_anual': total_anual,
        'total_primer_semestre': total_primer_semestre,
        'total_segundo_semestre': total_segundo_semestre
    }

    return render(request, 'cont_inicio.html', {'facturas': factbdd, 'citas': citabdd, 'totales': totales})

```

Figura 39 Visualización del pago del paciente

- Registro de seguro de los padres de los pacientes

```

<div class="d-flex justify-content-between align-items-center">
    <h3>Pacientes</h3>
    <button type="button" class="btn btn-outline-warning rounded-pill" data-bs-toggle="modal" data-bs-target="#patientModal" title="Editar paciente">
        <i class="fas fa-edit">/i>
    </button>
</div>
<div class="d-flex justify-content-between align-items-center">
    <p><b>Nombres y Apellidos:</b> {{pacientes.listPat}} {{pacientes.namePat}}</p>
    <div class="d-flex justify-content-between align-items-center">
        <p><b>Ubicar y Fecha de Nacimiento:</b> <b>{{pacientes.pldatePat}} - {{pacientes.birthPat}}</p>
        <p><b>Edad 1ª Cita:</b> {{pacientes.fagePat}}</p>
    </div>
</div>
<div class="d-flex justify-content-between align-items-center">
    <p><b>MedicinalIdad:</b> <b>{{pacientes.medPat}}</p>
    <p><b>Dirección:</b> <b>{{pacientes.placePat}}</p>
    <p><b>Cédula:</b> <b>{{pacientes.ciPat}}</p>
</div>
<div>
    <div class="d-flex justify-content-between align-items-center">
        <b><b>Contacto</b></b>
    </div>
</div>
<div class="d-flex justify-content-between align-items-center">
    <p><b>If Casa:</b> <b>{{pacientes.if_casa}}</p>
    <p><b>Celular:</b> <b>{{pacientes.cell}}</p>
    <p><b>If Trabajo:</b> <b>{{pacientes.if_tra}}</p>
</div>
<p><b>Seguro Médico Privado:</b> <b>{{pacientes.seguroPat|yesno:"SI,No"}}</p>
</div>
</div>

```

Figura 40 Función crear apartado del seguro del representante

- Actualización de observaciones en historiales clínicos

```
@login_required
@custom_login_required
def edit_obs(request, id):
    if request.method=='POST':
        id=request.POST['id']
        firstsect=request.POST['firstsect']
        secondsect=request.POST['secondsect']
        obsEdit=observaciones.objects.get(id=id)
        obsEdit.firstsect=firstsect
        obsEdit.secondsect=secondsect
        obsEdit.save()
        messages.success(request,'Observación editada correctamente.')
        return redirect('viewobs',id=id)
```

Figura 41 Método donde puedo actualizar las observaciones de los historiales clínicos

- Gestión de detalles, recetas e indicaciones médicas

```
{% if diagnosis.1 %}
<div class="col-md-2">
    {% for diagnosis in diagnosis.1 %}
        <div class="col-md-4">
            <span>{{ diagnosis.1 }}</span>
        </div>
        <div class="col-md-4 text-ant">
            <span>{{ diagnosis.1 }}</span>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="col-md-2">
    <div class="col-md-4">
        <span>{{ paciente.nombre }} </span> <span>{{ paciente.ultimo }}</span>
    </div>
    <div class="col-md-4 text-ant">
        <span>{{ paciente.paciente }} </span> <span>{{ paciente.ultimo }}</span>
    </div>
    <div class="col-md-4 text-ant">
        <span>{{ paciente.ultimo }} </span> <span>{{ paciente.nombre }}</span>
    </div>
</div>
<div class="col-md-2">
    <div class="col-md-4">
        <span>{{ paciente.ultimo }} </span> <span>{{ paciente.nombre }}</span>
    </div>
    <div class="col-md-4 text-ant">
        <span>{{ paciente.nombre }} </span> <span>{{ paciente.ultimo }}</span>
    </div>
</div>
<div class="col-md-2">
    <div class="col-md-4">
        <span>{{ diagnostico.tratamiento }}</span>
    </div>
    <div class="col-md-4">
        <span>{{ diagnostico.ultimo }}</span>
    </div>
</div>
</div>
```

Figura 42 Función de los detalles de recetas o indicaciones médicas

- Gestión de alergias y medicamentos

```
import pandas as pd
from Aplicaciones.Historiales.models import Cie10

def import_cie10_from_excel(file_path):
    # Leer el archivo Excel
    df = pd.read_excel(file_path)

    for _, row in df.iterrows():
        cod3 = row['COD_3']
        nombrecie = row['DESCRIPCION CATEGORIAS DE TRES CARACTERES']

        if pd.notna(cod3) and pd.notna(nombrecie):
            Cie10.objects.create(
                cod3=cod3,
                nombrecie=nombrecie
            )

#ruta al archivo Excel
import_cie10_from_excel('C:\Users\Carlos Colcha\Documents\DJANGO EXAMPLES\cie10.xlsx')
```

Figura 43 Registro de alergias

- Generación de gráficos de crecimiento

```
# Crear splines para suavizar las curvas
spline_3 = make_interp_spline(ages, percentile_3, k=3)
spline_15 = make_interp_spline(ages, percentile_15, k=3)
spline_50 = make_interp_spline(ages, percentile_50, k=3)
spline_85 = make_interp_spline(ages, percentile_85, k=3)
spline_97 = make_interp_spline(ages, percentile_97, k=3)

# Definir nuevas edades para la interpolación
ages_new = np.linspace(ages.min(), ages.max(), 300)

# Graficar los percentiles
ax.plot(ages_new, spline_3(ages_new), 'r--', label='Percentil 3')
ax.plot(ages_new, spline_15(ages_new), 'orange', label='Percentil 15')
ax.plot(ages_new, spline_50(ages_new), 'g-', label='Percentil 50')
ax.plot(ages_new, spline_85(ages_new), 'orange', label='Percentil 85')
ax.plot(ages_new, spline_97(ages_new), 'r--', label='Percentil 97')

# Graficar los datos del paciente
edades = [float(curva.age_pat) for curva in curvabdd]
perimetros = [float(curva.per_enc) for curva in curvabdd if curva.per_enc is not None]
ax.plot(edades, perimetros, 'o-', label='Perímetro cefálico del paciente')

# Configurar etiquetas y título
ax.set_xlabel('Edad (meses)')
ax.set_ylabel('Perímetro Cefálico (cm)')
ax.set_title('Curvas de Crecimiento OMS - Perímetro Cefálico para la Edad (0-5 años)')

# Ajustar los ticks del eje X
xticks = list(range(0, 61, 2)) # Ticks cada 2 meses hasta 60 meses (5 años)
xticklabels = ['Nac.', '2', '4', '6', '8', '10',
               '1 año', '2', '4', '6', '8', '10',
               '2 años', '2', '4', '6', '8', '10',
               '3 años', '2', '4', '6', '8', '10',
               '4 años', '2', '4', '6', '8', '10',
               '5 años']
ax.set_xticks(xticks)
ax.set_xticklabels(xticklabels, rotation=45, ha='right')
```

Figura 44 Método de visualización de las curvas de crecimiento



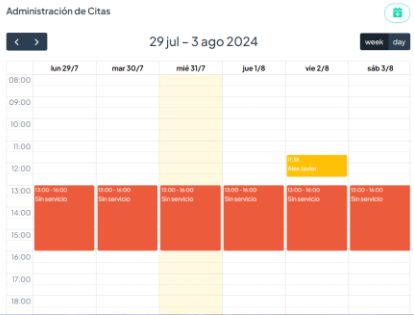

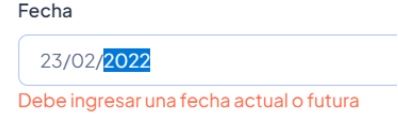

5.3.9 Pruebas

Cada una de las tareas definidas por los Sprints serán sometidas a un proceso de pruebas, para poder garantizar el correcto funcionamiento del aplicativo web para ello se emplea de la siguiente manera.

5.3.9.1 Pruebas del Sprint 1

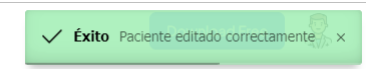
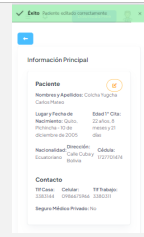
Tabla 40 Pruebas del Sprint 1

Nº	Variabes	Se espera	Se obtuvo	Imagen PC	Imagen Celular
1	Usuarios Incorrectos	El mensaje tiene que entregar una alerta de usuario incorrecto	El sistema mostro la alerta del mensaje erróneo		
2	Validación de contraseña	El sistema tiene que presentar el mensaje de validación de la contraseña	El sistema mostro el mensaje que tenemos que considerar para poder crear la contraseña del usuario		
3	Horario fuera de servicio	En el apartado debe indicar un mensaje de validación que el horario de las citas médicas está fuera de servicio	Efectivamente el mensaje mostro el mensaje de validación que está fuera de servicio.		

4	Citas médicas registradas por el paciente	Debe mostrar una alerta de que la cita ha sido creado exitosamente	La alerta se mostró, que fue creado el paciente		
5	Recordatorio en el calendario	En el calendario debe mostrar el recordatorio de la cita	Se mostro el recordatorio en el calendario		
6	Citas actualizadas	El sistema debe mostrarse un mensaje de validación para evitar poner fechas antiguas	El sistema mostro el mensaje de validación que la fecha debe ser actual o futura.		

5.3.9.2 Pruebas del Sprint 2

Tabla 41 Pruebas del Sprint 2

N°	Variables	Se espera	Se obtuvo	Imagen PC	Imagen Celular
1	Actualización correcta de observaciones	El sistema debe mostrar un mensaje de actualización correcta.	El sistema mostro el mensaje de actualización de las observaciones		

2	Visualización de los pagos de los pacientes	El sistema debe mostrar los pagos que han sido realizados por los pacientes.	El sistema presento la interfaz gráfica de los pagos de los pacientes.		
3	Registro de seguro médico privado del paciente.	El sistema debe permitir al doctor marcar si los padres de los pacientes tienen seguro medico	El sistema indicó la opción de poner si tienen los padres seguro.		

5.3.9.3 Pruebas del Sprint 3


Tabla 42 Pruebas del Sprint 3

N°	Variables	Se espera	Se obtuvo	Imagen PC	Imagen Celular
1	Paciente creado exitosamente	El sistema tiene que indicar el mensaje del paciente que fue creado exitosamente	El sistema presento el mensaje que fue creado el paciente		
2	Validación de contraseña	El sistema tiene que presentar el mensaje	El sistema mostro el mensaje que fue		

		que se agregó el representante.	creado el representante del paciente.		
3	Iniciar proceso editable de los detalles para su receta	El sistema muestra el formulario para poder editar la receta que va hecha al paciente	El sistema presenta el formulario de editar los detalles de la receta		
4	Confirmación de la eliminación del registro de una enfermedad	El sistema debe mostrar un mensaje si desea eliminar el registro	Se ha obtenido el mensaje de confirmación por la acción realizada		
5	Formulario de editar alergias	El sistema debe mostrar una ventana para poder editar la alergia	Se presenta la ventana para editar		

5.3.9.4 Pruebas Sprint 4

Tabla 43 Pruebas del Sprint 4

Nº	Variabes	Se espera	Se obtuvo	Imagen PC	Imagen Celular
1	Actualización correcta de observaciones	El sistema debe mostrar un mensaje de actualización correcta.	El sistema mostro el mensaje de actualización de las observaciones		
2	Visualización de curvas de crecimiento	EL sistema presentara una variedad de gráficos de curvas de crecimiento del paciente	El sistema mostro los gráficos de curvas de crecimiento del paciente para un mejor control.		

5.3.10 Estimación de costos

Tabla 44 Estimación de costos

GASTOS DIRECTOS				
Actividad/Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	V. Total
Computadora	2	Unidad	\$600,00	\$1,200 .00
Internet	2	4 meses	\$20,00	\$80,00
TOTAL				\$1,080.00



5.3.10.1 Estimación de costos por Sprint y puntos de historias

Tabla 45 Estimación de costos por Historias de Usuarios

SPRINT	N° DE PUNTOS DE HISTORIA
1	112 SP
2	57 SP
3	94 SP
4	42 SP

El desarrollo y estimación de la aplicación web se considera realizar tres puntos de historias diarios teniendo un total de 305 SP. En este caso el trabajo debe estar completado en 56 días por lo tanto el presupuesto del proyecto es el siguiente:

Total, de Puntos de Historia = 305 SP

Puntos de Historia diarios = 3SP

Días requeridos = 102 días (*Total de Puntos de Historia / Puntos de Historia Diarios*)

Salario Día por Programador = \$40.00 (*Considerando un salario mensual de \$ 1,200.00*)

Costo Estimado del Proyecto = \$4.800,00 (*Días Requeridos * Salario Día por Programador*)

El desarrollo de la aplicación web en el “Centro médico infantil juvenil” el presupuesto tendrá un monto total de \$ 4.800,00 (cuatro mil ochocientos dólares).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- En el transcurso de la revisión bibliográfica, se llevó a cabo una exhaustiva recopilación, análisis y depuración de información proveniente de diversas fuentes, como libros especializados, artículos de revistas y repositorios académicos. Este enfoque integral no solo enriqueció la investigación en curso, sino que también permitió un profundo conocimiento de las metodologías de software disponibles. Con este conocimiento, se identificaron las prácticas más adecuadas para la implementación efectiva en el desarrollo de la aplicación web.



- La adopción de la metodología Scrum en el desarrollo del aplicativo web ha sido clave para lograr un proceso de trabajo más organizado y enfocado en las necesidades del usuario. A través de sus ciclos de trabajo cortos y revisiones constantes, Scrum permitió al equipo adaptarse rápidamente a los cambios y mejorar el producto de manera continua. Esto no solo facilitó la entrega de un producto final de calidad, sino que también fomentó un ambiente de colaboración y comunicación efectiva, asegurando que los objetivos del proyecto se cumplieran de manera eficiente y satisfactoria.
- La implementación de la aplicación web para la gestión de citas médicas e historiales clínicos pediátricos, utilizando software de código abierto, ha generado resultados muy positivos en el Centro Médico Infantil. Tanto el doctor encargado como la secretaria se mostraron altamente satisfechos con la nueva herramienta, destacando su impacto en la mejora de la eficiencia y organización del centro. La aplicación ha facilitado el seguimiento de los pacientes, optimizado la programación de citas, y simplificado la gestión de la información médica, lo que ha contribuido a un servicio más ágil y de mayor calidad.

6.2 RECOMENDACIONES

- A partir de la exhaustiva revisión bibliográfica realizada, se recomienda mantener una actualización constante en las metodologías de desarrollo de software, utilizando fuentes académicas confiables para garantizar la calidad de la información. Es fundamental seleccionar las metodologías más adecuadas según el contexto del proyecto y fomentar la formación continua en estas prácticas, permitiendo así una implementación más efectiva y adaptada a las necesidades específicas del desarrollo de aplicaciones web.
- Aplicar la metodología Scrum en futuros proyectos de desarrollo web ha demostrado ser muy beneficioso. Su enfoque en ciclos cortos y revisiones constantes facilita la adaptación rápida a cambios y mejora continua del producto. La estructura flexible de Scrum promueve una colaboración estrecha y una comunicación abierta dentro del equipo, lo cual es crucial para resolver problemas de manera eficiente y atender las necesidades del usuario de forma efectiva. Esta metodología ha demostrado ser una herramienta valiosa para gestionar proyectos complejos y dinámicos, y puede ofrecer resultados similares en otros contextos de desarrollo web.



- Para futuros desarrollos, se sugiere continuar utilizando software de código abierto en la implementación de aplicaciones web para la gestión de información médica. La experiencia en el Centro Médico Infantil ha demostrado que estas soluciones no solo son efectivas en términos de costos, sino que también mejoran significativamente la eficiencia y organización del centro. La satisfacción del personal, incluyendo tanto a los doctores como a las secretarias, resalta el impacto positivo en la programación de citas, el seguimiento de pacientes y la gestión de información médica. Estas herramientas accesibles y adaptables ofrecen un valor considerable en entornos médicos, y su uso puede contribuir a optimizar la calidad del servicio.



7. REFERENCIAS

- [1] . E. G. Maida y . J. Pacienza, «Metodologías de desarrollo de software[Tesis de Licenciatura en Sistemas y Computación; Pontificia Universidad Católica Argentina Santa María de los Buenos Aires,» Diciembre 2015. [En línea]. Available: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>. [Último acceso: 25 Junio 2024].
- [2] I. J. y. V. Eduardo, «Desarrollo de una aplicación web para el agendamiento de citas y manejo de historial médico de la unidad médica alejandro del cantón la Maná,» Febrero 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3688/1/T-UTC-000038.pdf>. [Último acceso: 12 Jun 2024].
- [3] E. F. D. Toscano, «Aplicación web para la gestión de citas médicas e historias clínicas de la unidad médica “Santa Marianita”,» bachelorThesis, Julio 2019. [En línea]. Available: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/12345678>. [Último acceso: 5 Jun 2024].
- [4] E. J. A. J. y. V. A. P. Iza, «Desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de historias clínicas de los pacientes del consultorio “D Family” de la ciudad de Latacunga, mediante el uso de prácticas ágiles.,» bachelorThesis, 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10434>. [Último acceso: 5 Jun 2024].
- [5] M. A. y. L. David, «Desarrollo De Una Aplicación Web Para La Gestión De Citas E Historia Clínica De Pacientes, Utilizando Metodologías De Desarrollo Ágil. Caso De Estudio “Consultorio Médico Medicina Integral” Del Dr. Cando Herrera Johnny Stalin.,» ESPE, Quito, 2021.
- [6] R. Lerma, . A. Murcia, E. Mifsud y M. Villagordo, Aplicaciones web, vol. 1, Madrid: Mc Graw Hill Education, 2020, p. 218.
- [7] A. Rodríguez, «Tipos de desarrollo web: página web estática,» Tokio School, 2020.
- [8] I. S. Solís, H. A. Baca y Valdivia, Desarrollo de aplicaciones web dinámicas con PHP, I. S. Solís, Ed., ISBN 978-612-00-6812-0, 2021.



- [9] . J. D. Chamarro Amaguaña, F. A. Chuqui Barriga, D. P. Guamán Cullispuma y C. I. Quishpe Farinango , «El auge exponencial del lenguaje Python en el desarrollo tecnológico,» *INGENIAR*, vol. 6, n° 12, 2023.
- [10] Foundation, python software, «Python developer's guide,» 2024.
- [11] B. J. J. Josh, Web Devepment with Django, GNW Independent publishing, 2019.
- [12] C. Andrez, Primeros pasos con Django 5, NewYork, 2022, p. 940.
- [13] A. Jurco, «Data Lineage Analysis for PySpark and Python ORM Libraries,» Faculty of mathematics and physics, Charles University, 2023.
- [14] J. Ayala, «Phython - DjangoFramework de desarrollo web para perfeccionistasBasado en el Modelo MTV,» *Revistas Bolivianas*, vol. 7, n° 1997-4044, pp. 36-37, 2020.
- [15] Univerisdad del Salvador, *Introducción a SQLITE*, Universidad del Salvador, 2019.
- [16] J. Aguirre Barrera, «REPOSITORIO INSTITUCIONAL - UNICATÓLICA,» 21 04 2020. [En línea]. Available: <https://repository.unicatolica.edu.co/handle/20.500.12237/2037>. [Último acceso: 2024 julio 20].
- [17] Y. M. E. G. N. Del Sol, «El proceso de investigación y desarrollo de software para el hospital clínico quirúrgico docente ‘Dr. Salvador Allende,» *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, vol. 32, n° 1, 2021.
- [18] W. O. Marcos Carrasco, «La metodología híbrida de desarrollo de software combina los principios de XP y Scrum,» *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, vol. 5, n° 2, p. 8, 27 05 2019.
- [19] S. Bhaskar , «Numbilework,» 5 03 2024. [En línea]. Available: <https://www.nimblework.com/es/agile/que-es-scrum/>. [Último acceso: 21 junio 2024].
- [20] M. V. E. Velasco, Villacis, J. A. N. y P. Chávez, «Revisión sistemática de la metodología SCRUM para el desarrollo de Software,» *Dominio de las Ciencias*, vol. 7, n° 4, p. 54, 2021.
- [21] A. Singh, Agile & Scrum, B. Incorporated, Ed., 2019, p. 391.



- [22] J. Martins, 19 enero 2024. [En línea]. Available: <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>. [Último acceso: 20 julio 2024].
- [23] P. Kruchten, «The Rational Unified Process--An Introduction,» *ResearchGate*, p. 12, 2020.
- [24] A. F. Sangama Oñate, «Repositorio UPeU,» 20 diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://repositorio.upeu.edu.pe/items/448c9bf6-0b89-45be-9c58-5a085536a140>. [Último acceso: 22 julio 2024].
- [25] R. Alcaraz, *Guía de uso de Figma: Aplicaciones y Dispositivos móviles.*, Barcelona, 2022.
- [26] V. C. J Astigarraga, «¡Se puede entender cómo funcionan Git y GitHub!,» *ecosistemas*, vol. 31, n° 1, p. 2332, 2022.
- [27] J. Lindenbaum, . A. Wiggins y . O. Henry, «Heroku,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.heroku.com/about>. [Último acceso: 24 junio 2022].
- [28] B. H. Lee, E. K. Dewi y M. F. Wajdi, «Data security in cloud computing using AES under Heroku cloud,» *IEEE 978-1-5386-4959-6*, 2018, pp. 1-5.
- [29] J. Godoy y J. Barraza, «La ficha clínica mirada desde la legislación chilena actual,» *Scielo*, vol. 24, n° 2, 2018.
- [30] M. Bastidas, «Historia clínica: la escritura médica del relato del paciente a la narrativa médica,» *Colomb Med*, vol. 51, n° 1, 2020.
- [31] Organización Mundial de la Salud, «Crecimiento infantil,» 2024.
- [32] Sociedad Argentina de Pediatría, «Curvas de crecimiento: ¿Qué nos dicen sobre el crecimiento de nuestros niños?,» *Arch Argent pediatr*, vol. 5, n° 106, pp. 462-467, 2020.
- [33] B. J. Andaluz , *Dinámica familiar y el desarrollo de habilidades sociales en estudiantes de Quinto y Sexto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Madre Gertrudis del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua[Tesis Licenciatura en psicodagogia;UTA]*, Ambato, 2021.
- [34] S. Mendoza y D. Avila , *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*, 17 ed., vol. 9, 2020, pp. 51-53.



- [35] J. E. Toainga Jimenez , *Habilidades Sociales y Rendimiento Académico En Estudiantes de Octavo “A” Y Noveno “A” Año De Educación General Básica De La Unidad Educativa Liceo Militar “Capitán Giovanni Calles”*[Licenciatura en Psicopedagogía, Univerisdad Técnica de Ambato], Pelileo, Tungurahua, 2024.
- [36] M. E. Paste Valencia y C. D. R. Núñez López, *Las habilidades sociales y el aprendizaje emocional en los estudiantes de Segundo, Tercero y Cuarto semestre de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Técnica de Ambato*[Licenciatura en Psicopedagogía, Universidad Técnica de Amabato], Ambato, Tungurahua, 2024.
- [37] M. E. Paste Valencia y C. D. R. Núñez López, *Las habilidades sociales y el aprendizaje emocional en los estudiantes de Segundo, Tercero y Cuarto semestre de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Técnica de Ambato*, Ambato, Tungurahua: Repositorio Universidad Técnica de Ambato, 2024.
- [38] B. Ballestín y S. Fàbregues , *La práctica de la investigación cualitativa en ciencias sociales y de la educación*, vol. 1, Editorial UOC, 2019.