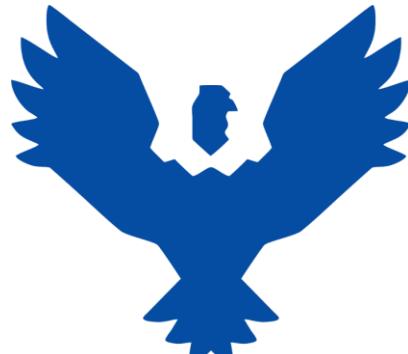




UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE REGISTRO, ATENCIÓN,
INVENTARIO Y FINANZAS DEL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO**

LALYS DENT DEL DISTRITO DE CUSCO

Línea de investigación:

Desarrollo de Software

Presentado por:

Bach. Calvo Arteaga, Carlos Antonio

<https://orcid.org/0009-0005-1426-4415>

Bach. Cobos Vargas, Irvin Julian

<https://orcid.org/0009-0001-2767-3462>

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero de Sistemas

Asesor:

Mg. Ing. Espetia Huamanga, Hugo

<https://orcid.org/0000-0003-4078-4121>

CUSCO - PERÚ

2025



METADATOS

| Datos del autor | |
|--|---|
| Nombres y Apellidos | Carlos Antonio Calvo Arteaga |
| Número de documento de identidad | 71848338 |
| URL de ORCID | https://orcid.org/0009-0005-1426-4415 |
| Datos del autor | |
| Nombres y Apellidos | Irvin Julian Cobos Vargas |
| Número de documento de identidad | 45138898 |
| URL de ORCID | https://orcid.org/0009-0001-2767-3462 |
| Datos del asesor | |
| Nombres y Apellidos | Mg. Ing, Hugo Espetia Huamanga |
| Número de documento de identidad | 23983332 |
| URL de ORCID | https://orcid.org/0000-0003-4078-4121 |
| Datos del jurado calificador | |
| Presidente del jurado (Jurado 1) | |
| Nombres y Apellidos | Mg. Ing. William Alberto Chávez Espinoza |
| URL de ORCID | https://orcid.org/0000-0002-7170-8837 |
| Secretaria de actas del jurado (Jurado 2) | |
| Nombres y Apellidos | Dra. Ing. Yessenia Bernales Guzmán |
| URL de ORCID | https://orcid.org/0000-0001-7479-3152 |
| Miembro del jurado (Jurado 3) | |
| Nombres y Apellidos | Mg. Ing. Luis Álvaro Monzón Condori |
| URL de ORCID | https://orcid.org/0000-0001-5915-4096 |
| Datos de la investigación | |
| Línea de investigación de la Escuela Profesional | Desarrollo de Software |



INFORME TURNITIN

DESARROLLO DE UN
SISTEMA DE INFORMACIÓN
WEB PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE LOS
PROCESOS DE REGISTRO,
ATENCIÓN, INVENTARIO Y
FINANZAS DEL
CONSULTORIO
ODONTOLÓGICO LALYS DENT
DEL DISTRITO DE CUSCO

by Calvo Arteaga Carlos Antonio
Cobos Vargas Irvin Julian

Submission date: 25-Sep-2025 11:36AM (UTC-0500)

Submission ID: 2761822240

File name: Tesis_Calvo_y_Cobos_2025_09_24.pdf (15.51M)

Word count: 41702

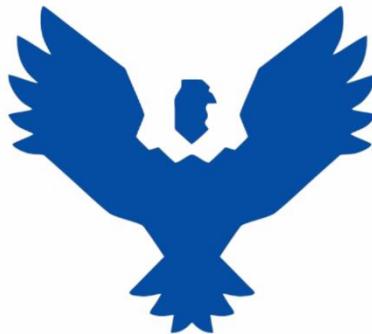
Character count: 253844



Mg. Ing.: Hugo Espetia Huamanga
Asesor:
ORCID: 0000-0003-4078-4121



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE REGISTRO, ATENCIÓN,
INVENTARIO Y FINANZAS DEL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO
LALYSDENT DEL DISTRITO DE CUSCO**

Línea de investigación:

Desarrollo de Software

Presentado por:

Bach. Calvo Arteaga, Carlos Antonio

<https://orcid.org/0009-0005-1426-4415>

Bach. Cobos Vargas, Irvin Julian

<https://orcid.org/0009-0001-2767-3462>

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero de Sistemas

Asesor:

Mg. Ing. Espetia Huamanga, Hugo

<https://orcid.org/0000-0003-4078-4121>



Mg. Ing.: Hugo Espetia Huamanga
Asesor:
ORCID: 0000-0003-4078-4121

CUSCO - PERÚ

2025



Tesis Calvo y Cobos 2025 09 24.pdf

ORIGINALITY REPORT

| | | | |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| 13% | 13% | 4% | 0% |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | hdl.handle.net Internet Source | 2% |
| 2 | calvocobos.github.io Internet Source | 2% |
| 3 | www.cop.org.pe Internet Source | 1% |
| 4 | repositorio.ucv.edu.pe Internet Source | 1% |
| 5 | repositorio.utn.edu.ec Internet Source | <1% |
| 6 | www.coursehero.com Internet Source | <1% |
| 7 | repositorio.unap.edu.pe Internet Source | <1% |
| 8 | repositorio.uandina.edu.pe Internet Source | <1% |
| 9 | Quispe Hancco, Wilver. "Sistema de información web para mejorar la gestión de | <1% |

Mg. Ing.: Hugo Espitia Huamanga
Asesor:
ORCID: 0000-0003-4078-4121



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: IRVIN JULIAN COBOS VARGAS
Assignment title: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB...
Submission title: Tesis Calvo y Cobos 2025 09 24.pdf
File name: Tesis_Calvo_y_Cobos_2025_09_24.pdf
File size: 15.51M
Page count: 230
Word count: 41,702
Character count: 253,844
Submission date: 25-Sep-2025 11:36AM (UTC-0500)
Submission ID: 2761822240



Copyright 2025 Turnitin. All rights reserved.



Agradecimientos

Con la realización de esta tesis, deseo expresar mi más sincero agradecimiento en primer lugar, a mis padres, Antonio Calvo Caballero y Marisol Arteaga Poccori, por su amor incondicional, su constante apoyo emocional y por enseñarme el valor de la perseverancia. Gracias a su orientación y sacrificios, este logro se ha hecho realidad.

A mis tíos, Vladimiro Calvo Caballero, Alejandra Zegarra y Marco Rodríguez Poccori, por su respaldo y por haberme inculcado siempre el valor del profesionalismo, brindándome palabras de aliento y apoyo en cada etapa de mi formación.

A mi pareja, Melissa Yucra Velásquez, por su paciencia, comprensión y amor constante. Su apoyo fue fundamental en los momentos más difíciles, y su confianza en mí me dio la fuerza necesaria para seguir adelante.

A mi hija, Debanhi Vania Calvo Yucra, por ser la razón de mi esfuerzo diario. Su sonrisa y alegría son mi mayor inspiración y el motor que me impulsa a superarme cada día.

A mi compañero de tesis, Irvin Julian Cobos Vargas, por su colaboración, compromiso y por compartir esta experiencia desafiante pero enriquecedora. Su apoyo fue clave para culminar este trabajo.

A nuestro asesor, Hugo Espetia Huamanga, por su orientación, sabiduría y paciencia. Su guía fue fundamental en cada etapa del proceso, y sus aportes contribuyeron significativamente a la mejora y perfección de esta investigación.

Finalmente, a todos los docentes de la Escuela Profesional de la Universidad Andina del Cusco, por su dedicación y por compartir generosamente sus conocimientos. Su enseñanza ha sido una base sólida en mi formación profesional, y me siento profundamente agradecido por haber aprendido bajo su tutela.

Carlos Antonio Calvo Arteaga



Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, Juan Francisco Cobos Umeres y Soledad Vargas Quipo, y a mis hermanos, Francisco Cobos Vargas y Eva Soledad Cobos Vargas, por su amor incondicional, su constante apoyo y la confianza que siempre depositaron en mí. Su generosidad y cercanía fueron clave para que pudiera continuar con mis estudios y alcanzar esta etapa de mi vida personal y profesional.

A mis suegros, Benedicto Baca Rosado e Isabel Rivas Lima, por su generosidad, calidez y apoyo incondicional durante una etapa clave de nuestras vidas. Su respaldo fue esencial para que mi pareja y yo pudiéramos comenzar con solidez nuestro camino familiar, y para que yo pudiera avanzar con tranquilidad en el desarrollo de mi tesis.

A mi esposa, Berly Anahí Baca Rivas por su amor, su inquebrantable compañía y su comprensión incondicional durante esta etapa crucial de mi carrera profesional. Su apoyo constante ha sido una fuente invaluable de fortaleza y motivación.

A mi hijo, Gael Brandom Cobos Baca, por dar un nuevo sentido a mi vida y recordarme cada día la importancia de ser constante, firme y generoso. Su presencia me inspira a ser mejor, no solo como profesional, sino también como padre, asumiendo con amor y compromiso la responsabilidad de acompañarlo en su crecimiento.

A mis docentes, por haber compartido generosamente sus conocimientos y experiencias, que han sido fundamentales en mi formación académica y personal. En especial, al profesor Hugo Espetia Huamanga, mi asesor, por su guía comprometida, su paciencia constante y sus valiosas orientaciones que enriquecieron cada etapa de este proceso.

A mi compañero de tesis, Carlos Antonio Calvo Arteaga, por su comprensión y apoyo constante a lo largo de este proceso. Juntos emprendimos este desafío, y, a pesar de las dificultades y el tiempo que requirió, supimos ser pacientes y comprometidos, buscando siempre la mejor manera de desarrollar un trabajo bien fundamentado.

Irvin Julian Cobos Vargas



Dedicatoria

A mis padres, Antonio Calvo Caballero y Marisol Arteaga Poccoci, por ser el pilar de mi vida, por su amor incondicional, sus sacrificios y por enseñarme, con el ejemplo, a nunca rendirme.

A mi familia, por su constante apoyo, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por acompañarme con palabras de aliento y gestos de amor invaluables.

A mi pareja, Melissa Yucra Velásquez, por su paciencia, comprensión y por caminar a mi lado con amor y fortaleza, siendo mi compañera de vida en cada desafío.

Y especialmente a mi hija, Debanhi Vania Calvo Yucra, por ser mi mayor motivación. Cada logro que alcanzo lleva también tu nombre, porque tú eres la razón más grande para seguir soñando y construyendo un futuro mejor.

Carlos Antonio Calvo Arteaga

Dedico este logro a mis padres, Juan Francisco Cobos Umeres y Soledad Vargas Quipo, por ser la base sólida sobre la que he construido mi vida. Su amor y apoyo constante me han dado la fortaleza necesaria para enfrentar cada desafío con determinación y constancia.

A mis hermanos, Francisco Cobos Vargas y Eva Soledad Cobos Vargas, por su compañerismo y por estar siempre a mi lado, ofreciéndome su respaldo en cada paso de este camino.

A mis suegros y a mi esposa, Berly Anahí Baca Rivas, por su amor y apoyo constante, que me han dado la fuerza necesaria para superar cada desafío en este camino.

Especialmente dedico este logro a mi hijo, Gael Brandom Cobos Baca, cuya ternura, curiosidad y alegría llenan mis días de sentido y me inspiran cada día a seguir creciendo y a ser el mejor ejemplo posible, con la esperanza de que mis esfuerzos resuenen en los corazones de todos los que forman parte de mi vida.

Irvin Julian Cobos Vargas.



Índice General

| | |
|--|----|
| Resumen y palabras claves..... | 23 |
| Abstract y Keywords..... | 24 |
| Introducción | 25 |
| CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 26 |
| 1.1. Ámbito de Influencia..... | 26 |
| 1.1.1. Área de Dominio | 26 |
| 1.1.2. Línea de Investigación..... | 26 |
| 1.1.3. Tema(s) de investigación..... | 26 |
| 1.1.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible Vinculados | 27 |
| 1.2. Planteamiento del Problema..... | 28 |
| 1.2.1. Descripción del Problema | 28 |
| 1.2.1.1. Uso limitado de recursos | 30 |
| 1.2.1.2. Software inadecuado a los requerimientos | 30 |
| 1.2.1.3. Mal registro de pacientes..... | 31 |
| 1.2.1.4. Administración inadecuada del tiempo | 31 |
| 1.2.1.5. Gestión financiera ineficiente..... | 32 |
| 1.2.2. Formulación del Problema | 33 |
| 1.2.3. Objetivos | 33 |
| 1.2.3.1. Objetivo General | 33 |
| 1.2.3.2. Objetivos Específicos | 33 |
| 1.2.4. Justificación..... | 34 |
| 1.2.4.1. Conveniencia..... | 35 |



| | |
|---|----|
| 1.2.4.2. Relevancia Social | 35 |
| 1.2.4.3. Implicancias Prácticas | 36 |
| 1.2.4.4. Valor Teórico | 36 |
| 1.2.4.5. Utilidad Metodológica..... | 37 |
| 1.2.5. Alcance y Limitaciones | 37 |
| 1.2.5.1. Alcance | 37 |
| 1.2.5.2. Limitaciones | 38 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 40 |
| 2.1. Antecedentes del Estudio | 40 |
| 2.1.1. Antecedentes Internacionales | 40 |
| 2.1.2. Antecedentes Nacionales..... | 46 |
| 2.2. Bases Teóricas | 52 |
| 2.2.1. Administración de procesos de un consultorio odontológico..... | 53 |
| 2.2.1.1. Fundamentación legal | 54 |
| 2.2.1.2. Nomenclatura dental..... | 55 |
| 2.2.1.3. Enfermedades orales..... | 55 |
| 2.2.1.4. Especialidades odontológicas..... | 57 |
| 2.2.1.5. Historia clínica | 60 |
| 2.2.1.6. Caras del diente | 62 |
| 2.2.1.7. Odontograma..... | 63 |
| 2.2.1.8. Nomenclatura de un odontograma | 64 |
| 2.2.1.9. Equipamiento | 74 |
| 2.2.1.10. Tratamientos | 75 |



| | |
|--|----|
| 2.2.1.11. Instrumentos o herramientas..... | 75 |
| 2.2.1.12. Materiales o insumos..... | 76 |
| 2.2.2. Desarrollo de un sistema de información web | 77 |
| 2.2.2.1. Sistema de información..... | 77 |
| 2.2.2.2. Programa o Aplicación | 78 |
| 2.2.2.3. Objetivo de un Sistema de Información..... | 79 |
| 2.2.2.4. Tipos de sistema de información | 80 |
| 2.2.2.5. Etapas del sistema de información | 82 |
| 2.2.2.6. Estándar de calidad..... | 84 |
| 2.2.2.7. Lenguaje de programación | 86 |
| 2.2.2.8. Base de datos..... | 86 |
| 2.2.2.9. Arquitectura de software | 87 |
| 2.2.2.10. Metodología ágil | 87 |
| 2.2.2.11. Desarrollo web..... | 88 |
| 2.2.2.12. Metodología SCRUM | 89 |
| 2.2.2.13. Arquitectura de modelo MVC | 91 |
| 2.2.2.14. MySQL y MariaDB..... | 93 |
| 2.2.2.15. Preprocesador de hipertexto PHP | 94 |
| 2.2.2.16. JavaScript y JQuery..... | 94 |
| 2.2.2.17. Laravel..... | 95 |
| 2.2.2.18. Jetstream..... | 96 |
| 2.2.2.19. Livewire | 96 |
| 2.2.2.20. Tailwind Css | 96 |



| | |
|--|-----|
| 2.3. Definición de Términos..... | 97 |
| CAPÍTULO III: DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN O TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA | 106 |
| 3.1. Descripción de la Propuesta | 106 |
| 3.2. Metodología para el Desarrollo de la Propuesta | 107 |
| 3.3. Ejecución de la metodología | 108 |
| 3.3.1. Asignación de Roles | 108 |
| 3.3.2. Product Backlog | 109 |
| 3.3.3. Sprint 1 | 123 |
| 3.3.3.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 1) | 123 |
| 3.3.3.2. Sprint Backlog (Sprint 1) | 124 |
| 3.3.3.3. Sprint Execution (Sprint 1) | 126 |
| 3.3.3.4. Sprint Review (Sprint 1) | 130 |
| 3.3.3.5. Sprint Retrospective (Sprint 1)..... | 134 |
| 3.3.4. Sprint 2 | 135 |
| 3.3.4.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 2) | 135 |
| 3.3.4.2. Sprint Backlog (Sprint 2) | 136 |
| 3.3.4.3. Sprint Execution (Sprint 2) | 138 |
| 3.3.4.4. Sprint Review (Sprint 2) | 141 |
| 3.3.4.5. Sprint Retrospective (Sprint 2)..... | 144 |
| 3.3.5. Sprint 3 | 145 |
| 3.3.5.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 3) | 145 |
| 3.3.5.2. Sprint Backlog (Sprint 3) | 146 |



| | |
|--|-----|
| 3.3.5.3. Sprint Execution (Sprint 3) | 148 |
| 3.3.5.4. Sprint Review (Sprint 3) | 151 |
| 3.3.5.5. Sprint Retrospective (Sprint 3)..... | 154 |
| 3.3.6. Sprint 4 | 155 |
| 3.3.6.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 4) | 155 |
| 3.3.6.2. Sprint Backlog (Sprint 4) | 156 |
| 3.3.6.3. Sprint Execution (Sprint 4) | 157 |
| 3.3.6.4. Sprint Review (Sprint 4) | 160 |
| 3.3.6.5. Sprint Retrospective (Sprint 4)..... | 162 |
| 3.3.7. Sprint 5 | 163 |
| 3.3.7.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 5) | 163 |
| 3.3.7.2. Sprint Backlog (Sprint 5) | 164 |
| 3.3.7.3. Sprint Execution (Sprint 5) | 165 |
| 3.3.7.4. Sprint Review (Sprint 5) | 167 |
| 3.3.7.5. Sprint Retrospective (Sprint 5)..... | 171 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 172 |
| 4.1. Cumplimiento de Objetivos | 172 |
| 4.1.1. Cumplimiento del Objетivo General | 172 |
| 4.1.2. Cumplimiento de los Objetivos Específicos | 173 |
| 4.2. Comprobación de la Prospectiva Tecnológica | 177 |
| 4.2.1. Evaluación de la Prospectiva Tecnológica según la Norma ISO/IEC 25010 | 177 |
| Conclusiones | 184 |
| Recomendaciones..... | 186 |



| | |
|--|-----|
| Referencias | 187 |
| Anexos..... | 194 |
| Viabilidad del proyecto | 201 |
| Viabilidad Técnica..... | 201 |
| Viabilidad Económica | 202 |
| Viabilidad Operativa..... | 203 |
| Matriz Resumen | 229 |
| Carta de Autorización Para Realizar la Investigación | 232 |



Índice de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Enfermedades orales frecuentes | 56 |
| Tabla 2. Especialidades odontológicas en el Perú | 58 |
| Tabla 3. Nomenclatura dental FDI | 64 |
| Tabla 4. Tipos de sistemas de información..... | 80 |
| Tabla 5. Sistemas por nivel de organización | 81 |
| Tabla 6. MySQL y MariaDB | 93 |
| Tabla 7. Definición de términos en odontología..... | 97 |
| Tabla 8. Definición de términos en sistemas | 102 |
| Tabla 9. Asignación de roles Scrum | 108 |
| Tabla 10. Historia de Usuario 01 Portada..... | 109 |
| Tabla 11. Historia de Usuario 02 Acceso..... | 110 |
| Tabla 12. Historia de Usuario 03 Pacientes | 111 |
| Tabla 13. Historia de Usuario 04 Historia Clínica Odontológica..... | 112 |
| Tabla 14. Historia de Usuario 05 Odontograma | 113 |
| Tabla 15. Historia de Usuario 06 Tratamientos | 114 |
| Tabla 16. Historia de Usuario 07 Citas Odontológicas | 115 |
| Tabla 17. Historia de Usuario 08 Pagos de Pacientes..... | 116 |
| Tabla 18. Historia de Usuario 09 Proveedores | 117 |
| Tabla 19. Historia de Usuario 10 Suministros Odontológicos | 118 |
| Tabla 20. Historia de Usuario 11 Compra de Suministros | 119 |
| Tabla 21. Historia de Usuario 12 Asistentes..... | 120 |
| Tabla 22. Historia de Usuario 13 Archivadores..... | 121 |



| | |
|--|-----|
| Tabla 23. Historia de Usuario 14 Reportes..... | 122 |
| Tabla 24. Sprint Goal 01..... | 123 |
| Tabla 25. Sprint Backlog - Sprint 1 | 124 |
| Tabla 26. Sprint Retrospective - Sprint 1 | 134 |
| Tabla 27. Sprint Goal 02..... | 135 |
| Tabla 28. Sprint Backlog - Sprint 2 | 136 |
| Tabla 29. Sprint Retrospective - Sprint 2 | 144 |
| Tabla 30. Sprint Goal 03..... | 145 |
| Tabla 31. Sprint Backlog - Sprint 3 | 146 |
| Tabla 32. Sprint Retrospective - Sprint 3 | 154 |
| Tabla 33. Sprint Goal 04..... | 155 |
| Tabla 34. Sprint Backlog - Sprint 4..... | 156 |
| Tabla 35. Sprint Retrospective - Sprint 4 | 162 |
| Tabla 36. Sprint Goal 05..... | 163 |
| Tabla 37. Sprint Backlog - Sprint 5 | 164 |
| Tabla 38. Sprint Retrospective - Sprint 5 | 171 |
| Tabla 39. Evaluación de la Prospectiva Tecnológica según la Norma ISO/IEC 25010 | 177 |
| Tabla 40. Viabilidad Técnica | 201 |
| Tabla 41. Viabilidad Económica..... | 202 |
| Tabla 42. Viabilidad Operativa para el desarrollo | 203 |
| Tabla 43. Viabilidad Operativa para el uso..... | 203 |
| Tabla 44. Cronograma de actividades realizadas..... | 204 |
| Tabla 45. Resultados del cuestionario - Pregunta 1 | 211 |



| | |
|--|-----|
| Tabla 46. Resultados del cuestionario - Pregunta 2..... | 212 |
| Tabla 47. Resultados del cuestionario - Pregunta 3..... | 213 |
| Tabla 48. Resultados del cuestionario - Pregunta 4..... | 214 |
| Tabla 49. Resultados del cuestionario - Pregunta 5..... | 215 |
| Tabla 50. Resultados del cuestionario - Pregunta 6..... | 216 |
| Tabla 51. Resultados del cuestionario - Pregunta 7..... | 217 |
| Tabla 52. Resultados del cuestionario - Pregunta 8..... | 218 |
| Tabla 53. Resultados del cuestionario - Pregunta 9..... | 219 |
| Tabla 54. Resultados del cuestionario - Pregunta 10..... | 220 |
| Tabla 55. Resultados del cuestionario - Pregunta 11 | 221 |
| Tabla 56. Resultados del cuestionario - Pregunta 12..... | 222 |
| Tabla 57. Resultados del cuestionario - Pregunta 13..... | 223 |
| Tabla 58. Resultados del cuestionario - Pregunta 14..... | 224 |
| Tabla 59. Resultados del cuestionario - Pregunta 15..... | 225 |
| Tabla 60. Resultados del cuestionario - Pregunta 16..... | 226 |
| Tabla 61. Resultados del cuestionario - Pregunta 17..... | 227 |
| Tabla 62. Resultados del cuestionario - Pregunta 18..... | 228 |
| Tabla 63. Matriz Resumen..... | 229 |



Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Árbol de problemas del consultorio odontológico..... | 29 |
| Figura 2. Causas y consecuencias del problema | 32 |
| Figura 3. Mapeo de variables de estudio..... | 52 |
| Figura 4. Mapa de procesos | 53 |
| Figura 5. Historia clínica odontológica..... | 60 |
| Figura 6. Cara vestibular, lingual, mesial, distal, incisal y oclusal | 62 |
| Figura 7. Odontograma | 63 |
| Figura 8. Caries, falta de diente y fractura | 65 |
| Figura 9. Restauración temporal y definitiva | 66 |
| Figura 10. Aparato de ortodoncia fijo o removible..... | 67 |
| Figura 11. Prótesis fija y removible | 68 |
| Figura 12. Diastema y edéntulo total | 69 |
| Figura 13. Corona temporal y definitiva | 70 |
| Figura 14. Girovesión y migración | 71 |
| Figura 15. Diente en clavija y germinación o fusión | 72 |
| Figura 16. Diente extruido e intruido | 73 |
| Figura 17. Equipamiento odontológico..... | 74 |
| Figura 18. Instrumentos odontológicos..... | 76 |
| Figura 19. Sistema de Información | 77 |
| Figura 20. Software, programa y aplicación | 78 |
| Figura 21. Etapas del sistema de información..... | 83 |
| Figura 22. Divisiones de la norma ISO/IEC 25000 | 84 |



| | |
|--|-----|
| Figura 23. Características del modelo de calidad ISO/IEC 25010 | 85 |
| Figura 24. Diseño y Desarrollo web | 88 |
| Figura 25. Metodología Scrum | 90 |
| Figura 26. Arquitectura de modelo MVC | 92 |
| Figura 27. Laravel 11 - Jetstream - Livewire – Tailwind Css | 95 |
| Figura 28. Propuesta de desarrollo..... | 107 |
| Figura 29. Asignación de Roles | 108 |
| Figura 30. Bocetos del Sprint 1 | 126 |
| Figura 31. Diagrama Entidad Relación del Sprint 1 | 128 |
| Figura 32. Diagrama de base de datos del Sprint 1 | 129 |
| Figura 33. Interfaz de la portada pública y acceso al sistema | 130 |
| Figura 34. Interfaz de Administración y Organización de Pacientes | 131 |
| Figura 35. Interfaz de Administración de Historia Clínica Odontológica..... | 132 |
| Figura 36. Interfaz de Administración del Odontograma..... | 133 |
| Figura 37. Bocetos del Sprint 2 | 138 |
| Figura 38. Diagrama Entidad Relación del Sprint 2 | 139 |
| Figura 39. Diagrama de base de datos del Sprint 2 | 140 |
| Figura 40. Interfaz de Administración de Tratamientos | 141 |
| Figura 41. Interfaz de Administración Citas Odontológicas | 142 |
| Figura 42. Interfaz de Administración de Pagos de Pacientes | 143 |
| Figura 43. Bocetos del Sprint 3 | 148 |
| Figura 44. Diagrama Entidad Relación del Sprint 3 | 149 |
| Figura 45. Diagrama de base de datos del Sprint 3 | 150 |



| | |
|--|-----|
| Figura 46. Interfaz de Administración de Proveedores | 151 |
| Figura 47. Interfaz de Suministros Odontológicos..... | 152 |
| Figura 48. Interfaz de Registro de Compra de Suministros y Actualización de Inventario..... | 153 |
| Figura 49. Bocetos del Sprint 4..... | 157 |
| Figura 50. Diagrama Entidad Relación del Sprint 4 | 158 |
| Figura 51. Diagrama de base de datos del Sprint 4..... | 159 |
| Figura 52. Interfaz de Administración de Asistentes | 160 |
| Figura 53. Interfaz de Administración de Archivadores | 161 |
| Figura 54. Bocetos del Sprint 5..... | 165 |
| Figura 55. Diagrama de Base de datos Completa | 166 |
| Figura 56. Interfaz de Visualización Global de Pacientes Atendidos | 167 |
| Figura 57. Interfaz de Visualización de Atenciones Semanales..... | 168 |
| Figura 58. Interfaz de Visualización de Atenciones Mensuales..... | 169 |
| Figura 59. Interfaz de Visualización de Pago de Pacientes por Tratamiento | 170 |
| Figura 60. Prueba de interactividad con el sistema | 175 |
| Figura 61. Despliegue del sistema de información web | 176 |
| Figura 62. Acceso complementario a recursos visuales..... | 194 |
| Figura 63. Ubicación del consultorio odontológico | 195 |
| Figura 64. Scrum Team en consultorio | 195 |
| Figura 65. Pruebas de usuario con los odontólogos | 196 |
| Figura 66. Historia clínica del consultorio | 197 |
| Figura 67. Seguimiento de tratamiento y pagos del paciente..... | 198 |
| Figura 68. T.I. del consultorio odontológico..... | 199 |



| | |
|---|-----|
| Figura 69. Diagrama de flujo del proceso de atención y pago de pacientes | 200 |
| Figura 70. Diagrama de Gantt con las actividades realizadas..... | 208 |
| Figura 71. Etapa de desarrollo del sistema de información web..... | 209 |
| Figura 72. Cuestionario de satisfacción en base a la norma ISO/IEC 25010..... | 210 |
| Figura 73. Gráfico circular de la pregunta 1 | 211 |
| Figura 74. Gráfico circular de la pregunta 2 | 212 |
| Figura 75. Gráfico circular de la pregunta 3 | 213 |
| Figura 76. Gráfico circular de la pregunta 4 | 214 |
| Figura 77. Gráfico circular de la pregunta 5 | 215 |
| Figura 78. Gráfico circular de la pregunta 6 | 216 |
| Figura 79. Gráfico circular de la pregunta 7 | 217 |
| Figura 80. Gráfico circular de la pregunta 8 | 218 |
| Figura 81. Gráfico circular de la pregunta 9 | 219 |
| Figura 82. Gráfico circular de la pregunta 10 | 220 |
| Figura 83. Gráfico circular de la pregunta 11 | 221 |
| Figura 84. Gráfico circular de la pregunta 12 | 222 |
| Figura 85. Gráfico circular de la pregunta 13 | 223 |
| Figura 86. Gráfico circular de la pregunta 14 | 224 |
| Figura 87. Gráfico circular de la pregunta 15 | 225 |
| Figura 88. Gráfico circular de la pregunta 16 | 226 |
| Figura 89. Gráfico circular de la pregunta 17 | 227 |
| Figura 90. Gráfico circular de la pregunta 18 | 228 |
| Figura 91. Carta de autorización para el desarrollo. | 232 |



Resumen y palabras claves

La presente tesis tiene como objetivo principal el desarrollo de un sistema de información web para la administración de los procesos de registro, atención, inventario y finanzas del consultorio odontológico LALYSDENT de la ciudad del Cusco. El estudio inicia con la identificación de los procesos del consultorio y la recolección de requerimientos de los especialistas odontólogos, los cuales son obtenidos a través de historias de usuario.

Para desarrollar la solución requerida, se utilizó la metodología ágil Scrum y la arquitectura MVC, lo que permitió una construcción iterativa y colaborativa del sistema de información web, el cual incluye módulos para el registro de pacientes, gestión de citas e historias clínicas junto a su odontograma correspondiente, administración de tratamientos, control de suministros e inventario odontológico, administración de pagos realizados por los pacientes y reportes consolidados de atención que reflejan adecuadamente los datos ingresados. La implementación se realizó con tecnologías modernas como el Framework Laravel en su versión 11, Jetstream, Livewire, Tailwind CSS, JQuery y MySQL, lo que garantizó una interfaz dinámica, diseño responsivo y un sistema robusto, confiable y escalable.

Como resultado final se logra absolver el problema identificado y los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en la atención brindada en el consultorio, una mayor eficiencia en los tiempos desempeñados en cada proceso y una reducción de errores en el manejo del inventario y finanzas. Logrando alcanzar gran parte de los criterios de la norma ISO/IEC 25010. El sistema de información web desarrollado no solo contribuye a la digitalización de los procesos administrativos, sino también representa un apoyo fundamental para la toma de decisiones estratégicas, asegurando la sostenibilidad y crecimiento del consultorio odontológico.

Palabras clave: Sistema de información web, consultorio odontológico, metodología Scrum, arquitectura MVC, Frameworks Laravel, Jetstream, Livewire, Tailwind CSS, JQuery MySQL, registro de pacientes, historias clínicas, odontogramas, control de inventario y control de pagos.



Abstract y Keywords

The present thesis has as its main objective the development of a web-based information system for the administration of the registration, care, inventory and financial processes of the LALYSSENT dental office in the city of Cusco. The study begins with the identification of office processes and the collection of requirements from dental specialists, which are obtained through user stories.

To develop the required solution, the agile Scrum methodology and the MVC architecture were used, which allowed an iterative and collaborative construction of the web information system, which includes modules for patient registration, appointment management and medical records with the respective odontogram, treatment management, dental supplies and inventory control, patient payment management and consolidated care reports that accurately reflect the data entered. The implementation was done with modern technologies such as Laravel Framework version 11, Jetstream, Livewire, Tailwind CSS, JQuery and MySQL, which ensured a dynamic interface, responsive design, and a robust, reliable, and scalable system.

The end result is that the identified problem has been solved, and the results obtained show a significant improvement in the care provided in the dental office, greater efficiency in the time taken in each process and a reduction of errors in inventory and financial management. Most of the criteria of the ISO/IEC 25010 standard have been met. The web-based information system developed not only contributes to the digitization of administrative processes, but also provides fundamental support for strategic decision-making, ensuring the sustainability and growth of the dental practice.

Keywords: Web information system, dental office, Scrum methodology, MVC architecture, Laravel Frameworks, Jetstream, Livewire, Tailwind CSS, JQuery MySQL, patient registration, medical records, odontogram, inventory control and payment control.



Introducción

Gracias al avance y crecimiento de las actuales y nuevas tecnologías de información, las personas pueden evidenciar que las soluciones abarcan gran parte de los campos de la actividad profesional y técnica del ser humano, facilitando sus tareas y mejorando su productividad. Todas las industrias se ven enriquecidas con ello, pudiendo ofrecer mejores servicios y productos con rapidez y eficiencia. El área odontológica, por ejemplo, se beneficia con las tecnologías de información logrando gestionar mejor todos sus procesos, controlando mejor la llegada de los pacientes, su respectivo diagnóstico, tratamiento y curación, ayudando a gestionar la administración de un gran número de pacientes que acuden por atención.

En la presente tesis se tomó como lugar de investigación al consultorio odontológico LALYSSENT; que se encuentra en la calle tres cruces de oro de la ciudad del Cusco, donde se abordó el análisis de los procesos de administración en la atención odontológica, desde el registro del paciente, pasando por el registro de historia clínica, trazado de odontograma, diagnóstico y tratamiento; luego abordando la administración de citas odontológicas, control de sus suministros inventariados y control de pagos realizados por los pacientes.

Al observar los procesos que se realizan en el consultorio odontológico LALYSSENT, se logra identificar cuáles son los problemas emergentes, descritos en detalle en este documento, problemas que imposibilitan el correcto funcionamiento del consultorio odontológico en la atención de pacientes, sean nuevos o recurrentes, dando lugar a una gestión inefficiente provocando la insatisfacción y abandono de los pacientes.

La propuesta de solución documentada en la tesis, se enfocó en el desarrollo de un sistema de información web, siendo la herramienta idónea para el especialista odontólogo, al momento de desempeñar sus procesos de atención, administrar correctamente sus citas médicas, lograr brindar un correcto tratamiento médico con el seguimiento correspondiente gracias al uso del sistema de información web, y por supuesto garantizar la usabilidad, funcionalidad y seguridad, adaptada correctamente a los requerimientos de los especialistas odontólogos, logrando el aprovechamiento y constante uso de la herramienta.



CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Ámbito de Influencia

El ámbito de influencia de la tesis, está orientada a los sistemas de información al servicio de la gestión odontológica administrativa, centrándose en los procesos de registros, tratamientos, control de inventario y finanzas. Teniendo en cuenta los procesos que implican la atención al paciente, el respectivo pago por el tratamiento y el inventario de los suministros requeridos.

1.1.1. Área de Dominio

El área de dominio al que pertenece la tesis se encuentra en las Tecnologías de Información, haciendo uso de los conocimientos aprendidos en análisis, diseño y programación, para el desarrollo pertinente de un adecuado sistema de información web odontológico.

1.1.2. Línea de Investigación

La línea de investigación se concentra en el Desarrollo de Software, para lo cual es importante realizar un análisis, no solo de los procesos abordados donde se pretende desarrollar el sistema de información web, sino también la respectiva investigación y desarrollo de la metodología y arquitectura a implementar.

1.1.3. Tema(s) de investigación

Se inició por la respectiva investigación de los procesos realizados dentro del consultorio odontológico, abordando temas como: el registro de pacientes, la administración de la historia clínica, el registro del odontograma, la administración de los pacientes según el tratamiento y cómo sus historias son archivadas de forma ordenada, el manejo de las citas odontológicas para una oportuna atención, la administración de inventario de suministros (instrumentos, herramientas, accesorios, equipos, e insumos del consultorio), además del control de los pagos según el tratamiento realizado al paciente.



1.1.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible Vinculados

Relación de la Tesis con la ODS 3: Salud y Bienestar

La implementación de un sistema de información web diseñado para el uso de odontólogos, guarda una relación directa con el Objetivo de Desarrollo Sostenible N.º 3: "Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades". Contribuyendo significativamente a mejorar la calidad y eficiencia de los servicios odontológicos al optimizar sus procesos, permitiendo a los profesionales registrar, consultar y organizar de manera más eficiente la información de los pacientes, tratamientos y citas. Además, con el sistema de información web, se facilita la toma de decisiones, reduciendo errores y optimizando los tiempos de atención. La digitalización de procesos también mejora la eficiencia operativa, disminuye el uso de papel y agiliza los flujos de trabajo, lo cual se alinea con el objetivo de acceso a servicios de salud de calidad. Finalmente, el sistema de información web permite un seguimiento constante del estado de salud dental del paciente asegurando de esta forma la continuidad en los tratamientos.

Relación de la Tesis con la ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura

La tesis se relaciona con el Objetivo de Desarrollo Sostenible N.º 9: "Industria, Innovación e Infraestructura", al promover la modernización tecnológica en el sector salud a través del desarrollo de un sistema de información web para un consultorio odontológico. Esta herramienta digital impulsa la innovación en la gestión de información clínica y procesos administrativos, transformando actividades tradicionalmente manuales en flujos de trabajo más ágiles, seguros y eficientes. Al incorporar un sistema de información web al consultorio odontológico, se contribuye a la digitalización de los procesos realizados, fortaleciendo la capacidad operativa del consultorio y mejorando la atención eficiente. Además, este tipo de solución tecnológica es adaptable a otros entornos similares, lo que favorece el desarrollo de tecnologías de información accesibles y adaptadas para consultorios pequeños o medianos. (Organización de las Naciones Unidas, 2025)



1.2. Planteamiento del Problema

En la ciudad del Cusco, existen una amplia cantidad de consultorios odontológicos, contando con profesionales odontólogos como también especialistas dentales, cada una de estas se diferencia según su infraestructura y los servicios que proporciona acorde a los profesionales odontólogos con los que cuenta.

La calidad y el profesionalismo de los especialistas odontólogos se ve reflejado en la eficiencia presentada en su atención, siendo el cuidado y tratamiento dental, una parte importante en la salud pública de los pobladores, resulta fundamental que estos consultorios odontológicos tengan la infraestructura adecuada y cuenten con las herramientas y tecnologías ideales para alcanzar la eficiencia en el desarrollo de sus procesos de atención odontológica.

1.2.1. Descripción del Problema

El número cada vez mayor de pacientes que acuden por atención odontológica al consultorio LALYS DENT, representa un reto para los especialistas odontólogos en el cumplimiento de su labor médica, es evidente que se presentan problemas debido al crecimiento de número de pacientes y la aglomeración de estos en cola de espera.

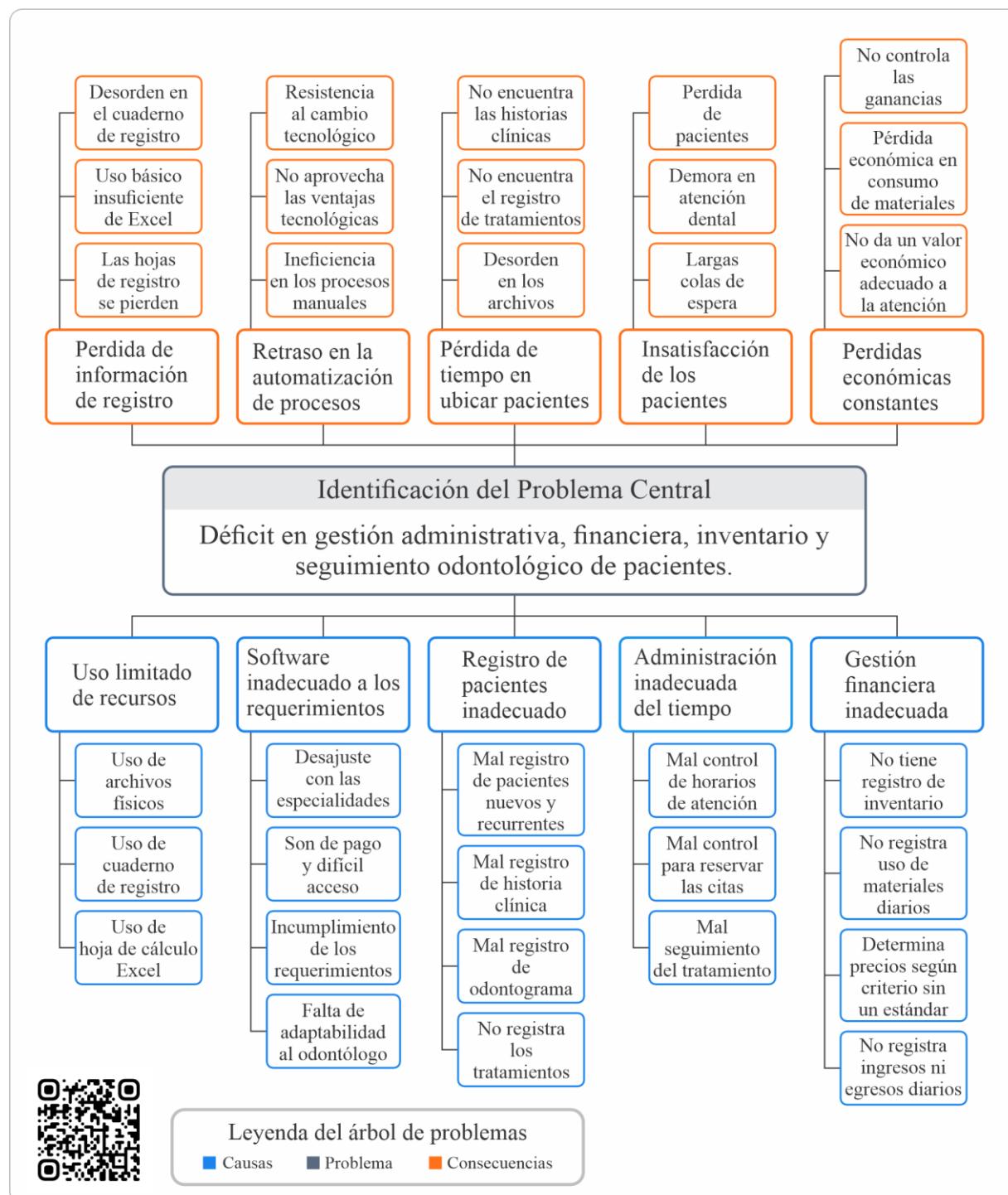
Para identificar adecuadamente el problema central se elaboró un árbol de problemas en el cual se identificó cinco causas principales que desencadenan en el problema central: “Déficit en la gestión administrativa, financiera, inventario y seguimiento odontológico de pacientes”. Se detalló también en el árbol de problemas, cinco consecuencias que conlleva el mencionado déficit, con el detalle correspondiente de cada consecuencia.

Para ofrecer una explicación más clara y detallada, se presenta a continuación el gráfico correspondiente al árbol de problemas. Este recurso visual contribuye a una mejor comprensión de la situación analizada, ya que permite visualizar de forma estructurada las causas y consecuencias del problema central, facilitando así un análisis más profundo y ordenado.



Figura 1.

Árbol de problemas del consultorio odontológico



Nota. El árbol de problemas ilustra las causas (parte inferior), y consecuencias (parte superior).



1.2.1.1. Uso limitado de recursos

Debido al desconocimiento parcial en el manejo de la hoja de cálculo de Excel, los odontólogos se limitan al uso de archivos físicos, cuadernos de registro y Excel de forma básica. Esto trae como consecuencia la pérdida de las historias clínicas, ubicadas en los ficheros físicos que al ser retiradas del archivador no retornan adecuadamente a estos. Además, existe cierto desorden en el manejo del cuaderno de registro, dificultando la ubicación de las historias clínicas al momento de ser solicitadas. El uso básico de Excel es insuficiente para la administración de la información en las diferentes especialidades, considerando la complejidad en el registro de odontogramas y registros fotográficos, sin poder ser manejadas usando sólo el Excel. Estas limitantes son evidenciadas por los pacientes, al demorar en encontrar su historia clínica, observando el manejo inadecuado de sus registros, lo que se refleja en el desagrado de los pacientes por la falta de orden.

1.2.1.2. Software inadecuado a los requerimientos

Se llevó a cabo una búsqueda de sistemas de información orientados a la odontología, encontrando alguno como “VEVIDENT”, pero con limitaciones en accesibilidad ya que solicita un pago previo a su uso. Estos programas no cumplen con las necesidades específicas del consultorio, ya que presentan discrepancias en la terminología utilizada, debido a que fueron desarrollados en otros países. Esto hace que no sea justificable pagar por un producto que no se ajusta de manera eficiente. Además, se exploraron opciones de software genérico en locales de venta, con el fin de evaluar su aplicabilidad y cumplimiento de los requisitos del sector; encontrando que estos son muy básicos, desactualizados y con una interfaz poco intuitiva. Tal falta de personalización genera que los profesionales odontológicos no utilicen estos programas, lo que lleva a un desaprovechamiento de las tecnologías disponibles y fomenta su desconfianza, esto trae como consecuencia el retraso en la automatización de los procesos del consultorio y la resistencia al cambio tecnológico por parte de los especialistas.



1.2.1.3. Mal registro de pacientes

Al ingresar el paciente al consultorio odontológico, se realiza el registro de este mediante la apertura de su historia clínica, cuyos datos personales como: nombres, apellidos, edad, DNI, celular, domicilio, ocupación, etc. son tomados por el asistente dental, para que luego el odontólogo realice el registro de la ficha de odontograma correspondiente, labor que se realiza en las hojas físicas o los cuadernos de registro con los que cuenta el consultorio. Se evidencian errores en la actualización de datos en pacientes recurrentes, muchos de ellos no cuentan con la historia clínica, puesto que el personal no logra ubicar el archivo físico anterior, además de ver que los datos no están completos ni legibles en algunas de las fichas, por una mala labor o falta de información brindada por el paciente, ocasionado por el apuro en la atención debido a la acumulación de pacientes en espera, evidenciando la pérdida de tiempo para ubicar la historia clínica de los pacientes y su respectivo tratamiento.

1.2.1.4. Administración inadecuada del tiempo

Los especialistas odontólogos programan citas clínicas con sus respectivos pacientes, donde se establece la fecha y una hora específica, pero al no tener un control ordenado, estas citas programadas se traspapelan o nunca se registran así que no se llegan a cumplir a cabalidad o no se realizan en la hora acordada, presentando inconsistencias debido a no contar con un registro adecuado de citas, muchas veces sin recordar las citas establecidas se genera pérdida y desorden, lo que produce la acumulación de pacientes en horarios saturados. El odontólogo para solucionar trata de acelerar sus actividades en un afán de cumplir con todos sus pacientes, y esto trae como consecuencia atenciones inefficientes, insatisfacción de los pacientes, largas colas de pacientes en espera, la demora en la atención, y la pérdida de pacientes, quienes prefieren ir a otro consultorio por la premura y en búsqueda de una atención oportuna, a la brevedad posible.

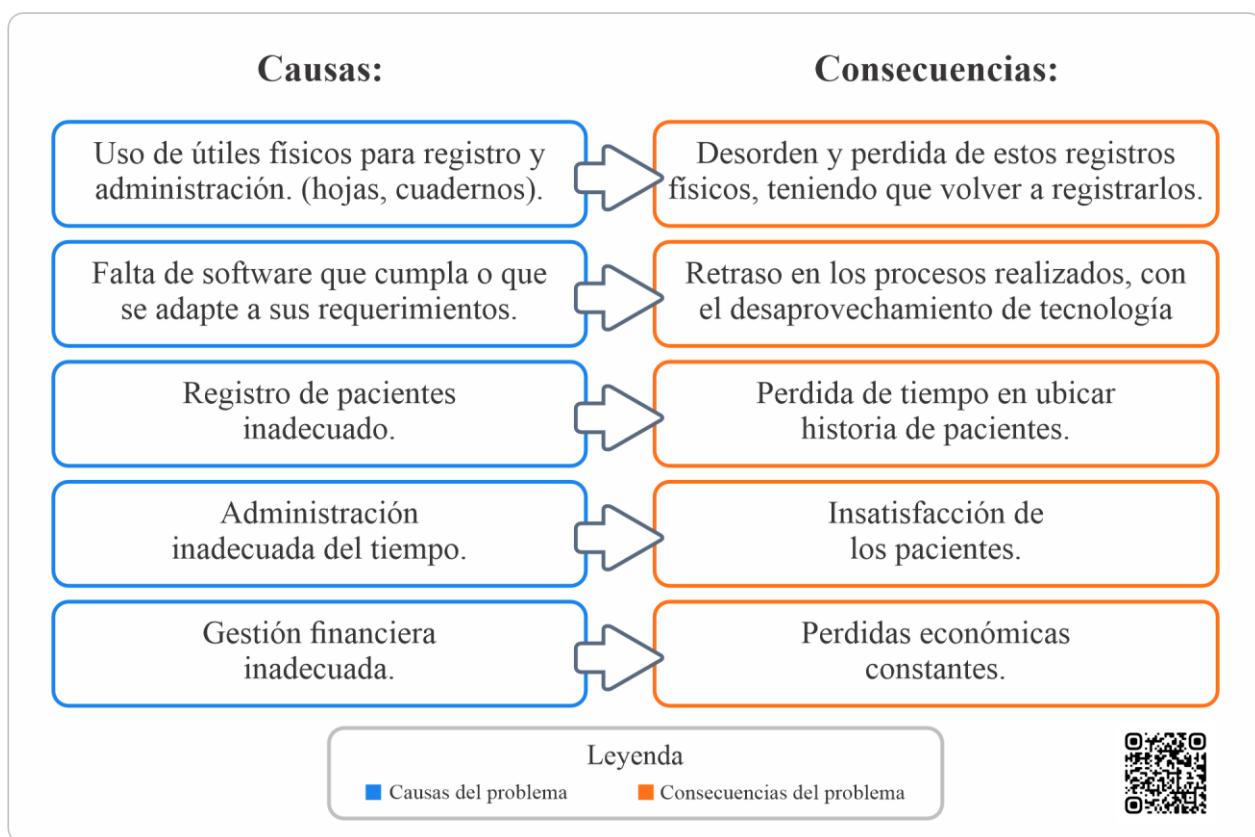


1.2.1.5. Gestión financiera ineficiente

La falta de un control financiero adecuado, se evidencia partiendo por no contar con inventarios, tanto de los instrumentos quirúrgicos, como los insumos odontológicos los cuales son usados diariamente, al no tener un registro de su uso, suele carecer de estos al momento de la atención, lo que ocasiona pérdida de tiempo al intentar llevar los instrumentos a esterilización, como también salir a comprar más insumos de trabajo. El no contar con un estándar de precios establecidos ocasiona que el trabajo no sea valorado en su real proporción, siendo estos estimados a criterio del odontólogo, sin considerar el gasto real en el uso de materiales, ni verificar el alza de precios del mercado.

Figura 2.

Causas y consecuencias del problema



Nota. El diagrama muestra la relación entre causas y consecuencias del problema central.



1.2.2. Formulación del Problema

¿Cómo automatizar los procesos odontológicos para tener un correcto registro de pacientes, control de historia clínica, seguimiento de tratamiento, pago correspondiente e inventario?

1.2.3. Objetivos

1.2.3.1. Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Información Web para administrar los procesos de registro, atención, inventario y finanzas del consultorio odontológico LALYSIDENT del distrito de Cusco.

1.2.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar los procesos desempeñados dentro del consultorio, identificando posibles inconvenientes en el flujo de cada proceso, recopilando los requerimientos de software mediante el uso de las historias de usuario.
- Diseñar correctamente los diagramas de modelado de los procesos abordados en el consultorio odontológico, para tener una representación clara y dirigir la solución propuesta.
- Implementar adecuadamente la arquitectura MVC, desarrollando el “Modelo” para el procesamiento de datos y la lógica del negocio, la “Vista” para las interfaces del sistema, y el “Controlador” para el manejo de eventos, siendo el intermediario entre el modelo y la vista.
- Probar la interactividad de los usuarios con el sistema de información web, validando su funcionalidad y la gestión de reportes clínicos que reflejen adecuadamente los datos ingresados.
- Desplegar adecuadamente el sistema de información web odontológico en el consultorio, asegurando su correcta instalación, configuración y disponibilidad para los especialistas odontólogos y sus respectivos asistentes, validando un funcionamiento efectivo.



1.2.4. Justificación

Resulta importante para el SCRUM TEAM hacer las siguientes preguntas y darles una respuesta concisa y clara, con el fin de reflejar un correcto panorama del propósito que justifica la realización de la tesis.

¿Es necesario realizar una tesis para este tema? Se evidencia la necesidad de los especialistas odontólogos, para darle una correcta administración a sus procesos, siendo esa la necesidad que se desea satisfacer.

¿No bastaría con adquirir un software convencional que administre el consultorio? Se valida la existencia de software convencional, pero estos no cumplen con los requerimientos del consultorio odontológico, tanto al no cumplir con los estándares nacionales de la odontología, como la ausencia de adaptabilidad al uso práctico de los especialistas odontólogos.

¿No bastaría con administrar el consultorio con una hoja de cálculo Excel? Evidentemente la complejidad de los procesos realizados dentro del consultorio odontológico y magnitud de información que administran, considerando que, para cada paciente, se debe gestionar una historia clínica, generar su odontograma, revisar el inventario de instrumentos y suministros y llevar el control de ingresos y egresos; es necesario un sistema de información especializado.

¿El sistema tiene funcionalidades que se podrán acceder fuera de la clínica odontológica? Al ser un sistema de información web su accesibilidad no es restringida por la ubicación del consultorio en sí, una vez que los especialistas odontólogos hayan adquirido un dominio y hosting, todo el sistema de información estará accesible para ellos sin importar la ubicación de los mismos gracias al acceso del usuario y contraseña.

Por el momento el sistema de información web esta implementada de forma local haciendo uso del servidor XAMPP con el propósito de cumplir con todo el ciclo de la metodología SCRUM durante el cumplimiento de cada sprint desarrollado.



1.2.4.1. Conveniencia

Los ingenieros de sistemas comprenden que el manejo adecuado de las tecnologías de información es de mucha utilidad para todas las disciplinas profesionales y aún más para el área odontológica, en el contexto actual que se vive, es conveniente para los odontólogos contar con un sistema de información web que les permita tener mayor control y orden al momento de atender a sus pacientes, permitiendo un mejor manejo de la información. Considerando que cada vez se va haciendo más grande la cantidad de pacientes que acuden por una atención accesible y de calidad; se busca favorecer la atención oportuna y ser más eficientes, para lo cual es idóneo el desarrollo del presente sistema de información web para cumplir con las necesidades de los especialistas odontólogos, por lo tanto se investiga y se busca optar por las herramientas más adecuadas que permitan desarrollar un sistema de información web hecho a medida de los especialistas odontólogo.

1.2.4.2. Relevancia Social

La importancia del desarrollo de este sistema de información web en la sociedad, es aportar al consultorio para brindar una mejor calidad de servicio en atención odontológica; tomando como ejemplo a un paciente que llega al consultorio dental y tiene que esperar en cola por mucho tiempo hasta ser atendido, luego la respectiva historia clínica odontológica no se puede ubicar, la atención que recibe es desordenada e inefficiente, el registro de los pagos no está correctamente organizado por lo que no se sabe con certeza si se cumplió con la cancelación del tratamiento o no, esto da como consecuencia la molestia del paciente y sin falta de ganas de regresar. Todo esto se necesita resolver con el sistema de información web. Se necesita mayor control, mejor orden en la atención y un adecuado manejo del tiempo, esto se verá reflejado en la satisfacción de los pacientes.



1.2.4.3. Implicancias Prácticas

Al resolver los problemas de orden, control y atención oportuna en el consultorio, en favor de especialistas odontólogos y pacientes; la implicancia práctica se enfoca en la automatización de tareas, abordando el registro del paciente, la administración adecuada de historias clínicas, así como el respectivo odontograma, donde se traza todas las intervenciones del tratamiento que se le está realizando, y el control de todos los pagos realizado; de esta manera se logra una comunicación adecuada y constante, entre los especialistas odontólogos y sus pacientes, gracias al uso del sistema de información web ya que los pacientes podrán visualizar toda su historia clínica odontológica, su odontograma y el control de sus pagos, además de agendar citas para su respectiva atención.

1.2.4.4. Valor Teórico

Desde una perspectiva académica o teórica, el desarrollo del sistema de información web y la respectiva documentación, es importante para dos disciplinas profesionales: ingeniería de sistemas y odontología, puesto que los futuros profesionales de ingeniería de sistemas, brindan su investigación redactada en el documento de tesis, la cual será publicada por la universidad; esta información será de mucha utilidad y guía para futuros colegas, en el desarrollo de sus propias investigaciones, aprovechando la metodología y tecnología utilizada en la tesis. Por otra parte, en el área profesional de odontología, la perspectiva académica que tendrá relevancia para los profesionales odontólogos, se plasma en el propio sistema de información web, ya que este puede servir como un avance en el manejo de información odontológica. Siendo también un modelo replicable para ambas disciplinas.



1.2.4.5. Utilidad Metodológica

Al hacer uso de la metodología SCRUM en el desarrollo del sistema de información web, se busca resaltar la importancia de esta metodología y cómo esto ayuda en el cumplimiento de cada una de las etapas (Sprint) del desarrollo, pudiendo así estar en comunicación constante con los especialistas odontólogos y poder lograr la satisfacción de estos, para que el uso del sistema de información web sea asegurado y por su puesto ayude a optimizar los procesos del consultorio odontológico. En beneficio de los profesionales de odontología, la utilidad metodológica se enfoca en la estandarización de los procesos para que tengan un mejor control administrativo, contando así con información clínica odontológica correcta y consistente de todos los pacientes, permitiendo que el sistema de información web proporcione reportes adecuados como atenciones diarias, semanales y mensuales, así como otros reportes que ayuden en futuras toma de decisiones que los especialistas odontólogos vean conveniente.

1.2.5. Alcance y Limitaciones

Para detallar aquello a lo que se desea lograr alcanzar frente a las restricciones que se presentan a lo largo de la tesis, se procede a describir de forma separada el alcance y las limitaciones.

1.2.5.1. Alcance

La tesis abarca el área de tecnologías de información, siendo el desarrollo de software la línea de investigación abordada, resaltando la propuesta de solución la cual se enfoca en el desarrollo de un sistema de información web para el consultorio odontológico LALYSDENT, al realizar la debida observación de los procesos gestionados dentro de la complejidad del consultorio, con respecto a su forma de trabajo se aborda los temas puntuales de: registro de pacientes, registro de historia clínica, inventario de instrumentos y materiales, registro de odontograma, seguimiento del



tratamiento odontológico, control de citas odontológicas, control de ingresos y egresos.

Desde el punto de vista técnico, tomando en cuenta la complejidad de cada uno de los procesos mencionados dentro de la disciplina propia de la odontología en su gestión de atención de pacientes, se realiza el análisis respectivo, verificando cómo se generan los inconvenientes en estos procesos, para determinar la solución adecuada. Orientado al desarrollo de un sistema de información web, habiendo evidenciado que otros sistemas de información existentes no fueron desarrollados según los lineamientos y requerimientos, se pretende enfocar los esfuerzos en abordar correctamente las necesidades de los especialistas odontólogos, para desarrollar un entorno FrontEnd adaptativo y garantizar la usabilidad, funcionalidad y seguridad del sistema de información web. Esta tesis se concentra particularmente en el desarrollo de un sistema de información web, con todas sus implicancias, desde el punto de vista metodológico y enfocado netamente en los procesos antes mencionados, sin embargo, no implica el desarrollo de entornos complementarios como entornos de escritorio u otros que pueda existir.

1.2.5.2. Limitaciones

Aprendizaje de nuevas tecnologías para el desarrollo

Durante el desarrollo del sistema de información propuesto, se enfrentó una limitación relevante relacionada con el uso de nuevas tecnologías y herramientas de programación, tales como Laravel, Tailwind CSS, Jetstream y Livewire. Este desconocimiento inicial representó un reto, ya que dichas tecnologías requieren una curva de aprendizaje considerable.

Limitada cantidad de equipos informáticos

La escasa cantidad de equipos informáticos en el consultorio odontológica fue una limitante en la implementación y evaluación del sistema propuesto, ya que limitó la interacción simultánea y continua de todo el personal.



Conocimientos básicos de TI

El nivel básico de conocimientos en Tecnologías de la Información por parte de algunos miembros del personal del consultorio, entre especialistas odontólogos y asistentes de apoyo, generó ciertas dificultades tanto en la fase de capacitación como en la fase de despliegue del sistema.

Esta limitante fue tomada muy en cuenta y ayudo al desarrollo de interfaces más intuitivas y sencillas, con la finalidad de que los mencionados usuarios del sistema se familiaricen al momento de ubicar y hacer uso de cada uno de los módulos (historia clínica, odontograma, citas, pagos, tratamientos, suministros), pudiendo así aprovechar la herramienta en cada proceso que gestionan, agilizando eficientemente sus actividades.

Acceso limitado por ejecución local

Una de las limitaciones identificadas durante la implementación del sistema fue su ejecución en un entorno local, instalado en equipos del consultorio. Esta configuración impide el acceso remoto desde otros dispositivos, ya que el sistema no está alojado en la nube ni cuenta con un servidor accesible externamente, afortunadamente la propuesta de adquirir un hosting y dominio si está siendo evaluada y aceptada dada la importancia del uso del sistema de información web.

Limitaciones de uso del sistema por carga laboral

Dentro del consultorio odontológico, las funciones están distribuidas entre los asistentes y especialistas odontólogos, quienes debido a su labor activa y el incremento cada vez mayor de pacientes que acuden durante el día, ocasiona que el personal no disponga del tiempo necesario para el uso pleno del sistema. Es por ello que el sistema de información web debe representar una herramienta de ayuda que facilite las tareas y optimice los tiempos de atención, mas no implicar quitarle más tiempo al especialista odontólogo ni a los respectivos asistentes de apoyo con los que cuenta el consultorio.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Texidó, F. (2021). Sistema de Registro de Información Médica. [Tesis de grado, Universidad Siglo 21, Buenos Aires - Argentina].

Resumen

El presente antecedente internacional es una tesis desarrollada en Buenos Aires, donde se abordó un sistema de salud para contribuir en el ahorro de recursos al aminorar los gastos que implica: crear, anotar, imprimir, distribuir y guardar documentación médica. Su objetivo fue plantear el desarrollo de una plataforma donde el ciudadano administre su propia historia clínica, y acceder desde cualquier dispositivo sin aferrarse a ningún centro médico. Haciendo que la información médica (consulta, estudio realizado o práctica recibida) alimente la historia clínica del propio paciente. La metodología para el desarrollo fue Scrum cumpliendo con sus etapas (requisitos, planificación, seguimiento, reunión de revisión del Sprint y retrospectiva). Desarrollado en lenguaje JavaScript, con servicio de almacenamiento Firebase. Proporcionó un análisis de riesgo de la información de los pacientes, siendo improbable que esta se filtre, pero con impacto catastrófico, dando una ponderación de riesgo de 0.1515 con una distribución de riesgo de 50% en función a su peso ponderado, Concluyendo en que deben definirse normas de seguridad de riesgos y externalizar parte de los mismos contratando un seguro. (Texidó, 2021)

Aporte

Es interesante el enfoque distinto que manejó, donde ya no son los centros de salud los que lleven un historial clínico de los pacientes, sino por el contrario es el mismo paciente que administra su historia clínica y la va alimentando de información con la colaboración de cada profesional médico que le interviene a lo largo de su vida. Se tomó como aporte el diagrama de flujo, las historias de usuario y se observó que maneja una base de datos no relacional.



Antecedente internacional

Penagos, E. (2022). Sistema de Información Web para la Gestión de Citas y Manejo del Portafolio para el Consultorio Odontológico Dentaldoc. [Tesis de grado, Universidad Católica de Pereira, Colombia].

Resumen

El presente antecedente internacional es una tesis desarrollada en la ciudad de Pereira ubicada en la región montañosa al oeste de Colombia, se enfocó en el consultorio odontológico DentaDoc, ya que en el municipio de Virginia no existen centros odontológicos especializados. Como objetivo se abordó los procesos de registro de pacientes, historia clínica y agenda de citas con el fin de ofrecer una aplicación web para optimizarlos, además se brindó escalabilidad para futuras mejoras y resolver nuevos requerimientos. El enfoque metodológico usó el modelo de cascada con la intención de avanzar cada fase una vez terminada la anterior y por ser un proyecto desarrollado por una sola persona. Para la creación de un aplicativo web se hizo uso del Framework Django basado en Python, hecho en módulos para mantener su independencia y permitir la escalabilidad de estos sin alterar otros. Se usó un patrón de diseño MVC, con gestión de base de datos MySQL y se diseñó una interfaz responsiva mediante la plantilla Bootstrap. Como resultado se logró cumplir con los objetivos, brindando un aplicativo web con las interfaces planteadas y se logró los alcances planteados como administrar los usuarios, registrar citas y generar reportes. (Penagos, 2022)

Aporte

En este antecedente internacional se tomó como aporte la diferenciación de requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema de información web, los diagramas de casos de uso, el diagrama de clases, diagrama de secuencias donde se pudo visualizar cómo interviene el usuario con el sistema en los diferentes procesos abordados. Se observó el diagrama de actividades con un inicio y final del proceso donde se vieron las condicionales que desencadenaron en dos resultados diferentes.



Antecedente internacional

Malavé, K. (2023). Desarrollo de Una Aplicación Web para la Gestión de Historias Clínicas y Control de Citas Odontológicas para el Consultorio Dental Rodental 3. [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad - Ecuador].

Resumen

El presente antecedente internacional es una tesis desarrollada en la ciudad de La Libertad que está situada en el centro sur del litoral del Ecuador, se enfocó en el consultorio dental Rodental. Como objetivo abordó procesos, como administración de citas e historia clínica, con el propósito de optimizarlos mediante el desarrollo de una aplicación web. Con lo que se ayudó a administrar adecuadamente la información al equipo de trabajo interno como doctores, asistentes, y pacientes. El desarrollo de la aplicación web se realizó en lenguaje PHP y JavaScript haciendo uso de Ajax, JQuery y la plantilla Bootstrap, con base de datos MySQL. La metodología fue iterativa e incremental, la que se basó en la creación mediante bloques temporales que se la denomina iteraciones, pasando por las fases de análisis, diseño, código y evaluación, para dar solución y generar entregable a los módulos de acceso, registro, citas, consultas y reportes. La arquitectura de desarrollo web fue MVC (modelo, vista, controlador). Como conclusión se cumplió con los requerimientos establecidos haciendo uso de software libre, se validó la necesidad latente del aplicativo web para los odontólogos en la administración de su información para que esta sea oportuna y confiable. (Malavé, 2023)

Aporte

Como aporte rescatado del presente antecedente internacional fueron los diagramas de casos de uso, aquí evidenciamos actores (administrador, médico, asistente y paciente) que intervinieron en los procesos de la aplicación web. El diagrama de actividades donde se observó los roles que desempeñan cada uno de los actores mencionados. Las diferentes interfaces donde se observó cómo se muestran la relación de pacientes por odontólogo y algunos reportes.



Antecedente internacional

De Jesús, M., & Acosta, D. (2022). Asistencia Automatizada de Agendado de Citas Médicas para Consultorio Odontológico Especializado en la República Dominicana: Coplist. [Tesis de grado, Universidad Iberoamericana, Santo Domingo - República Dominicana].

Resumen

El presente antecedente internacional es una tesis desarrollada en una de las ciudades más antiguas del Caribe, la ciudad de Santo Domingo, capital de República Dominicana; Se enfocó en un consultorio odontológico especializado del país. Como objetivo se abordó el agendado y administración de citas médicas para optimizar su proceso con la asistencia automatizada; se desarrolló un sistema automatizado de asistencia y citas médicas agendadas, con lo que se mejoró los tiempos de atención y se organizó los horarios según cada doctor y el volumen irregular de sus pacientes, para evitar las cancelaciones por pédida de información relevante y respetando la Ley de Protección de Datos N° 42-01 y 174-13 establecidos en el país, con la finalidad de eliminar la brecha cognitiva en el campo odontológico y sus procesos. Plataforma desarrollada en ASP.NET con lenguaje C# y se usó el administrador de base de datos SQL server. Se implementó la metodología de desarrollo que consta de 4 fases (diseño, desarrollo, control, resumen). Concluyendo que el sistema promete ser una herramienta eficaz para el consultorio odontológico en cuestión. (De Jesús & Acosta, 2022)

Aporte

Se tomó como aporte de este antecedente internacional las interfaces que se mostraron en su sistema denominado “CopList”, como referencia para conocimiento del entorno que manejó el odontólogo; se observó también el diagrama jerárquico del sistema que proporcionó un panorama interesante de las interfaces. La relación de tablas en la base de datos que mostró y el diagrama entidad relación evidenciado donde se observó cada una de las variables que intervinieron dentro de la base de datos que se usaron en el sistema.



Antecedente internacional

Ibarbo, J., & Villacis, E. (2023). Desarrollo de Una Aplicación Web para el Agendamiento de Citas y Manejo de Historial Médico de la Unidad Médica Alejandro del Cantón la Maná. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná - Ecuador].

Resumen

El presente antecedente internacional es una tesis desarrollada en la ciudad de La Maná, una de las urbes más extensas y pobladas de la provincia de Cotopaxi en Ecuador, se enfocó en el centro médico Alejandro, ubicado en el cantón La Mana. Como objetivo buscó identificar los requerimientos de la unidad médica, así como la metodología adecuada con la que desarrolló una aplicación web, donde optimizó el agendado de citas y administración de historias médicas; luego procedió con las consecuentes pruebas de funcionamiento adecuado del aplicativo web. La Metodología implementada fue Scrum por ser ágil y versátil; fue desarrollado en lenguaje PHP en su versión 8.2 con plantilla Bootstrap en su versión 5.1 para el FrontEnd puesto que facilitó los procesos de diseño de cada interfaz según los requerimientos y para la gestión de base de datos se usó MySQL. Concluyendo que se cumplió con los requerimientos establecidos y se determinó que el aplicativo web es de suma importancia para los médicos puesto que facilitó los procesos de asignación y cumplimiento de reservaciones, pudiendo así brindar un servicio de calidad para los pacientes. (Ibarbo & Villacis, 2023)

Aporte

El aporte de este antecedente internacional fue en el uso de la metodología Scrum puesto que está en estrecha relación con la tesis, se rescató como aporte el enfoque para tratar cada una de las fases de la metodología ágil mencionada. Se observó también los diagramas de casos de uso al ver que son claros y visibles en el documento, así como los diagramas de procesos que dieron una idea más clara de cómo se ejecutó cada uno de los procesos dentro de la unidad médica.



Antecedente internacional

González, M. (2023). Evolución de la Historia Clínica Digital, Retos y Dificultades. Avances y Desafíos en la Seguridad de la Historia Clínica y el Acceso A los Datos de Salud. [Tesis de doctorado, Universidad de Almería, España].

Resumen

El presente antecedente internacional es una tesis doctoral que se realizó en la ciudad de Almería, España, al sureste de la península ibérica. Como objetivo esta tesis buscó conocer el desarrollo de los sistemas de acceso a la información clínica y los avances y crecimiento de la historia clínica electrónica, se analizó los aspectos técnicos, funcionales y de seguridad. Propuso un sistema de protección mixta mediante algoritmos criptográficos para garantizar autenticidad, seguridad e integridad de la información. Observó el ámbito de uso de dispositivos móviles y el proceso asistencial con herramientas digitales. Analizó los datos mediante Business Intelligence en la generación de resultados que fueron de apoyo importante a la hora de tomar decisiones en la propuesta de mejoramiento de los procesos clínicos. Se enfocó en el sistema llamado “Diraya”, un sistema de historia de salud digital de Andalucía, que integró toda la información clínica del paciente, dejando de lado el lugar de atención del paciente, proporcionó disponibilidad de la información, donde y cuando esta sea requerida por el profesional sanitario, dando información relevante, con diagnósticos, intervenciones y otros procedimientos médicos. Concluyó que todo avance repercute de manera positiva en médicos y pacientes, acelerando el tiempo de espera, proporcionando transparencia y optimizando los servicios médicos. (González, 2023)

Aporte

El aporte de este antecedente internacional fue enfocado en el estudio del sistema de información llamado “Diraya” que utilizó el servicio Andaluz de Salud, fue el soporte para la historia clínica electrónica. Además, se observó su evolución en el tiempo. Se rescató como aporte todo el panorama de investigación que se mostró con respecto a los avances en el desarrollo de historias clínica electrónica.



2.1.2. Antecedentes Nacionales

Bravo, S., & Sánchez, A. (2020). Desarrollo de Un Sistema Web y su Influencia en el Proceso de Gestión de Historias Clínicas del Centro Odontológico Ilumident. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte, Lima - Perú].

Resumen

El presente antecedente es una tesis desarrollada en Lima, el cual se enfocó en el Centro Odontológico Ilumident; se mostró como objetivo de tesis poner a prueba la influencia del sistema web implementado, dirigido al proceso de utilización de la historia clínica de cada paciente. Para el desarrollo utilizó una metodología de investigación de tipo aplicada, adoptando un enfoque cuantitativo y aplicando un diseño experimental a nivel cuasi experimental; para lo cual los tesistas realizaron un cuestionario que les permitió evidenciar la influencia del sistema web para luego tabularon y procesaron los resultados de la encuesta en el paquete de software estadístico SPSS. Se realizaron 16 preguntas repartidas en 2 dimensiones, abarcando 3 opciones de respuesta por cada una: “alto, medio, bajo” y “nunca, regularmente, siempre”. Los resultados representan un 44,7% de la variación sobre la variable gestión de historias clínicas, siendo positiva la influencia del sistema web. (Bravo & Sánchez, 2020)

Aporte

En este antecedente se rescató la importancia que presenta para los usuarios, los sistemas de información como pieza clave en su trabajo, facilitando sus tareas y aminorando los tiempos. El uso de metodologías ágiles que permiten la creación estructurada de un sistema, siendo la metodología Scrum la relacionada con la tesis, donde se abordó los roles, artefactos, eventos y fases. Se rescató también los temas abordados como los tipos de lenguaje imperativo (instrucciones controladas por el programador) y de lenguaje compilado (lenguaje máquina o código binario); los sistemas de administración de base de datos importante para el manejo de la información, la estructura de la historia clínica y su marco normativo donde se menciona los niveles de acceso con las restricciones pertinentes.



Antecedente nacional

Cervantes, E., & Valladolid, J. (2020). Desarrollar Una Plataforma Web para Mejorar la Atención de Citas de la Empresa Junes Dent. [Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma, Lima - Perú].

Resumen

El presente antecedente es una tesis desarrollada en Lima, el cual se enfocó en la Empresa Junes Dent y su gestión de citas así como los tratamientos odontológicos, donde se propuso construir una plataforma web y así optimizar los procesos mencionados, puesto que se evidenció inconvenientes en la reserva de citas, demora en los tiempos de registro y búsqueda de historias clínicas, además un inadecuado seguimiento de asistencia del paciente a su cita, mala gestión en el uso de herramientas quirúrgicas y su retiro y devolución de almacén, perjudicando su stock y realizando malas compras de estas cayendo en redundancia innecesaria. Para la solución se desarrolló una plataforma haciendo uso del Framework CodeIgniter el cual está en lenguaje PHP, con base de datos MySQL y todo ello aplicando la arquitectura MVC. La metodología de trabajo fue RUP. Finalmente, como resultado se logró la fidelización de los pacientes consiguiendo un tiempo óptimo promedio de 20 minutos en las atenciones, se gestionó las reservas de cita en tiempo real y en cualquier lugar gracias a que la plataforma web tiene acceso vía internet. (Cervantes & Valladolid, 2020)

Aporte

Aunque el término “Plataforma Web” hace recordar el curso que se llevó, titulado “Desarrollo de Plataformas de Software”, se pensó en un principio que el antecedente se orientaba al desarrollo de un servicio web que podría ser ejecutado sobre cualquier plataforma; lo cual no es así, este antecedente brindó información del desarrollo de un sistema de información, haciendo uso de un lenguaje similar, por lo que es un aporte relevante para el desarrollo del sistema de información web. Además, se rescató como aporte los diagramas de casos de uso, diagramas de procesos y diagramas de flujo como referente para el proyecto.



Antecedente nacional

Zapata, O. (2020). Sistema Informático Web de Reserva de Citas Médicas E Historias Clínicas para la Clínica Dental Rondan – Sullana. [Tesis de grado, Universidad San Pedro, Piura - Perú].

Resumen

El presente antecedente es una tesis desarrollada en Piura, el cual se enfocó en la clínica dental Rondan y su atención, reserva de citas, registro de historia clínica odontológica y buscó como objetivo el desarrollo de un sistema informático web, habiendo observado los procesos mencionados para su programación en PHP, se hizo uso de MySQL como gestor de base de datos. Para el desarrollo se evidenció una tesis de tipo aplicada con diseño no experimental y de carácter descriptivo. La metodología implementada fue RUP con todas sus fases de desarrollo. Además de UML aplicado en sus diagramas, Detalló una población y muestra que engloba a 20 personas entre pacientes, administrativos y doctores. Como resultado indicó la mejora de registro de pacientes con su historia clínica logrando un 60% de satisfacción, y se mejoró la reserva de citas al visualizar los horarios de atención de cada odontólogo obteniendo un 80% de satisfacción en el personal. (Zapata, 2020)

Aporte

El aporte que se rescata de este antecedente nacional se basó en lo concreto de su desarrollo, describiendo sus procesos (atención y recepción de citas médicas) y su análisis, además la recolección de requerimientos, donde pasó a diseñar cada proceso en un sistema organizado; terminando por la creación de un sistema informativo web. Son los diagramas de casos de uso y de colaboración los puntos de aporte importante a que se tomó en cuenta. Con su diagrama de base de datos que llevó al diseño de un diagrama de clases, permitió dar un panorama consistente de cómo se estructuró las variables con las cuales construyó el sistema informativo web, este aporte ayudó a entender mejor la construcción del sistema de información que se desarrolló en la tesis en aras de cumplir con los requerimientos que los especialistas odontólogos solicitaron.



Antecedente nacional

Llanos, J. (2021). Diseño de Un Aplicativo Web y Móvil para la Gestión de Historias Clínicas en Una Institución de Salud. [Tesis de grado, Universidad Privada Norbert Wiener, Lima - Perú].

Resumen

El presente antecedente es una tesis desarrollada en Lima, el cual se enfocó en una institución de salud sin determinar exactamente cuál; se abordó la administración de historias clínicas, por lo que plantearon el objetivo claro de proponer un diseño de aplicativo web y móvil. Esta fue una investigación proyectiva que uso una metodología holística, reunieron información mediante encuestas, cuestionarios y entrevistas, con un análisis de enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) en una población de 350, tomaron como muestra 85 personas, recolectaron información fidedigna y validada sobre la situación actual de la institución de salud. Lograron como resultado la propuesta que usa la metodología RUP con el fin de desarrollar el aplicativo web y móvil, abordando las fases, roles y responsabilidades para garantizar la calidad y cumplimiento de requerimientos. Identificaron los puntos a mejorar como es la privacidad y custodia de información de historias clínicas donde el paciente desea que su información sea privada. (Llanos, 2021)

Aporte

El aporte que brindó este antecedente al ser una tesis propositiva donde se abordó las necesidades que presentó la institución de salud, se orientó al manejo de sus historias clínicas y cómo administrarlas adecuadamente, con el análisis del proceso mencionado y la identificación de las incidencias suscitadas, dio una visión más clara de cómo se abordó el proceso, enfocando los esfuerzos en desarrollar un sistema de información web que satisfaga no solo el control del proceso en general, sino también tomando en cuenta las variables más importantes para los especialistas odontólogos. Este antecedente trajo anexos a considerar, puesto que se ven los diagramas de casos de uso y las interfaces del sistema de información web que se observaron y tomaron en cuenta.



Antecedente nacional

Ponce, A. (2022). Sistema de Información Web para Mejorar la Gestión Administrativa de Centros Odontológicos de la Ciudad Puno - 2020. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú].

Resumen

El presente antecedente es una tesis desarrollada en Puno, el cual se enfocó en los centros odontológicos de la ciudad, abordando su gestión administrativa donde se tocó los procesos de registro y reporte de pacientes, citas, pagos e historias odontológicas. Los objetivos se basaron en el planteo, formulación, diseño, desarrollo y evaluación de un sistema de información web. La metodología que se describió fue la investigación aplicada con un nivel preexperimental, se abordó el uso la metodología ágil SCRUM, y se incluyó como fundamento a la Norma Técnica Peruana NTP- ISO/IEC RT 29110. Para el desarrollo se implementó el lenguaje PHP, gestionando MySQL para la gestión de bases de datos y Apache como servidor web. Como resultado se optimizó los tiempos en registro 65%, citas 55.1% y pagos en 58%. Aumentando la satisfacción de los pacientes de un 23% a 28.4%; con esto se consiguió una diferencia significativa de 5% de satisfacción lo que hizo del sistema de información una herramienta favorable para los centros odontológicos en la ciudad de Puno. (Ponce, 2022)

Aporte

El aporte de este antecedente fue la forma de registrar los requerimientos y el plan de trabajo de actividades donde se organizó mejor los pasos a realizar para el cumplimiento de estos requerimientos, con el diagrama de Gantt donde se observó cada una de las actividades, esto sirvió de guía para plantear correctamente los tiempos en el desarrollo y construcción de un adecuado sistema de información web. Los prototipos significaron un aporte rescatable, puesto que permitió visualizar los elementos necesarios según cada proceso abordado, tomando en cuenta que no se debe aglomerar tanto la interfaz como se ven en este antecedente, puesto que eso satura y dificulta el uso intuitivo que se deseó proporcionar a los odontólogos.



Antecedente nacional

Corilla, J. (2022). Desarrollo de Un Sistema Web para Mejorar la Gestión de Historias Clínicas en el Consultorio Dental Odontostetic, Abancay - Perú 2021. [Tesis de grado, Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay - Perú].

Resumen

El presente antecedente fue una tesis desarrollada en Abancay, tuvo como objetivo abordar al consultorio dental Odontostetic y buscó una mejora en el manejo adecuado de historias clínicas, para lo cual se orientó al desarrollo de un sistema web, donde se optimizó los registros (citas, consultas, historias). Se evidenció una tesis de tipo aplicada, la cual presentó un diseño cuasi experimental y un nivel explicativo. La metodología que se implementó fue XP con una arquitectura VMC, desarrollado en PHP con Bootstrap, JavaScript y Ajax; se usó la base de datos MySQL. La muestra tomada fue no probabilística, por lo cual englobó una población de 60, siendo la muestra de 24 historias clínicas sometidas a evaluación. Finalmente se documentó resultados como que el tiempo tomado en registro de consultas disminuyó en 50,44% gracias al uso del sistema, además en registro de historias clínicas evidenciaron que se redujo en 45.28%. Se consiguió un 5% de satisfacción lo cual es relevante, ya que se aceptó la hipótesis alterna, esto sugirió que el sistema web optimiza considerablemente la gestión de historias clínicas en el consultorio dental Odontoestetic. (Corilla, 2022)

Aporte

Se pudo observar gracias a los anexos de este antecedente el uso de historias clínicas odontológicas impresas y registradas a mano por los odontólogos, esto se asemeja con las historias que se recolectaron en la investigación, este es un punto que se tomó en cuenta observando que el proyecto se alineó correctamente en la recolección de variables propias de una historia clínica y como fueron reflejados posteriormente en el sistema web. Los casos de prueba fueron el aporte considerado ya que se garantizó la funcionalidad del sistema de información web mediante la correcta evaluación del producto desarrollado.

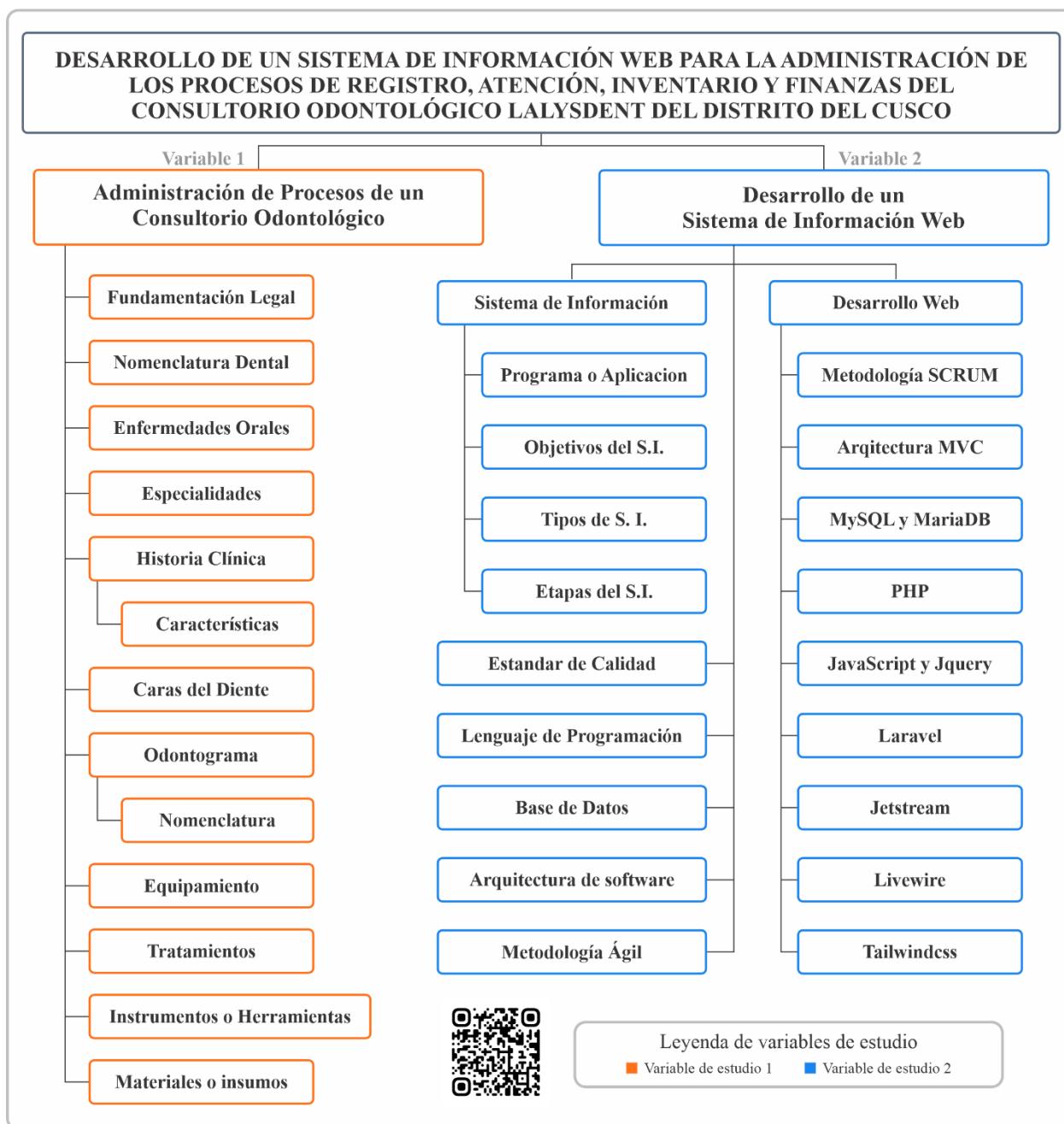


2.2. Bases Teóricas

Para organizar adecuadamente las bases teóricas, se realizó un mapeo de variables, donde se desglosó cada variable para su desarrollo, brindando una información puntual y precisa.

Figura 3.

Mapeo de variables de estudio



Nota. Se ve las variables de estudio que abordan la odontología y el sistema de información web.



Teniendo más claro las variables importantes, se puede conceptualizar cada uno de ellos gracias a la investigación realizada contando con el fundamento de las referencias citadas.

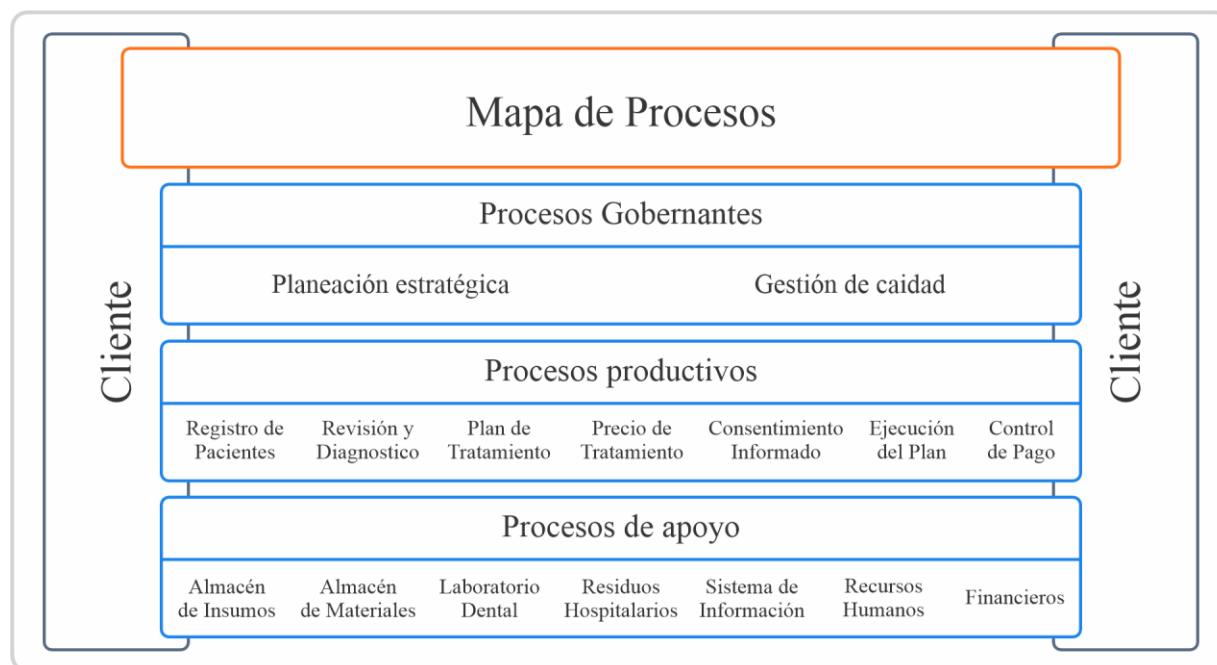
2.2.1. Administración de procesos de un consultorio odontológico

Busca orientar al profesional en odontología mediante la planeación, ejecución y control de un consultorio odontológico propio, tomando consideraciones para lograr su adecuado crecimiento en el mercado. (Macías, 2016)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), son un conjunto de actividades que tienen componentes (materiales y mano de obra) orientados a lograr resultados. Un consultorio odontológico está compuesto por procesos donde participan profesionales con el uso de instrumentos y tecnología en la mejora de elementos de entrada (pacientes con problemas dentales) para convertirlos en mejores elementos de salida (pacientes con dentadura sana). (Guarín, 2022)

Figura 4.

Mapa de procesos



Nota. Mapa de procesos adaptado de: *Diseño de procesos para una clínica dental* (Guarín, 2022, p. 27). Recuperado de www.bibliotecadigital.udea.edu.co/.../ProcesosDental



2.2.1.1. Fundamentación legal

Acorde a la Constitución y la Ley 15251, el Colegio Odontológico del Perú y también los colegios odontológicos regionales son considerados instituciones con personalidad jurídica propia. Eso quiere decir que funcionan como entidades legales independientes y tienen su propio respaldo dentro del marco de las leyes del país. (Gobierno del Perú, 2022)

Acorde al artículo 108 sobre el ejercicio de la profesión odontológica, para poder trabajar legalmente como cirujano dentista en el Perú, es obligatorio estar colegiado. Es decir, el profesional debe ser miembro del Colegio Odontológico del Perú y estar habilitado para poder ejercer.

El artículo 213 del Código de Ética y Deontología es básicamente el conjunto de reglas que guían el buen comportamiento profesional en odontología en el Perú. Estas normas sirven para asegurar que la profesión se haga de forma correcta, y permiten supervisar cómo se ejerce la odontología en el país.

La Ley 27878, que regula el trabajo del cirujano dentista, dice en su artículo 2 que en el Perú el odontólogo brinda sus servicios de manera científica, técnica y ordenada. Su labor abarca todo lo relacionado con la salud bucal: desde la promoción y prevención, hasta la recuperación y rehabilitación. (Gobierno del Perú, 2002).

La Norma Técnica de la Historia Clínica de los Establecimientos de Salud del Sector Público y Privado en el Perú, están debidamente regulados según la Resolución Ministerial Número 776-2004-MINSA (Gobierno del Perú, 2004).

Acorde a la Ley 29733, que es la Ley de Protección de Datos Personales, y su reglamento (aprobado por el Decreto Supremo 003-2013-JUS), los consultorios están obligados a cuidar la privacidad y confidencialidad de los datos personales y sensibles de sus pacientes. Información que es usada solo con fines médicos, específicamente para brindar el tratamiento que el paciente ha solicitado. (Gobierno del Perú, 2011; Gobierno del Perú, 2013)



Acorde a la Ley General de Salud (26842) indica que la historia clínica del paciente se mantenga confidencial, protegiendo sus datos personales y médicos. Además, según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (29783 y 31246), los odontólogos deben cuidar la privacidad de los tratamientos y asegurar el bienestar de sus pacientes ante cualquier riesgo. (Ministerio de Salud, 1997; Gobierno del Perú, 2016; Gobierno del Perú, 2022)

2.2.1.2. Nomenclatura dental

Básicamente, en los consultorios públicos o privados, tienen que anotar correctamente todas las enfermedades o problemas que encuentran en los dientes de los pacientes. Estos datos no solo sirven para el tratamiento, sino también para hacer investigaciones, estadísticas, estudios clínicos, procesos legales o para la docencia. (Colegio Odontológico del Perú, 2015)

En odontología se usa la nomenclatura FDI para numerar los dientes. Cada diente recibe dos números: el primero indica el cuadrante, y el segundo la posición del diente contando desde el centro (MESIO). Por ejemplo, el 1.1 es el incisivo central superior derecho, y el 3.1 es el incisivo central inferior izquierdo. (Riojas, 2014)

2.2.1.3. Enfermedades orales

Las enfermedades orales comprenden un conjunto de afecciones que se presentan en la cavidad bucal, incluyendo los dientes, encías, lengua, mucosa y huesos maxilares. Estas enfermedades pueden ser causadas por infecciones, inflamaciones, malformaciones, trauma o enfermedades sistémicas que se reflejan en la salud oral.

Algunas de las enfermedades más comunes en la boca son las caries, la inflamación de las encías (gingivitis), problemas más graves en las encías como la periodontitis, infecciones por hongos y dolores o molestias en la mandíbula (articulación temporomandibular ATM). (Glick, 2019)



Tabla 1.

Enfermedades orales frecuentes

| Núm. | Enfermedades orales | Diagnóstico |
|------|-----------------------|--|
| 1 | Traumatismos dentales | <ul style="list-style-type: none">• Fractura• Luxación• Avulsión• Concusión |
| 2 | Sensibilidad dental | <ul style="list-style-type: none">• Abrasión• Atrición• Erosión• Ciertos procesos odontológicos |
| 3 | Mal-oclusión | <ul style="list-style-type: none">• Clase I• Clase II• Clase III |
| 4 | Halitosis | <ul style="list-style-type: none">• Halitosis oral• Trastornos respiratorios o el reflujo gastroesofágico• Ulcera duodenal• Halitosis Extra oral• Diabetes• Hipoglucemia• Mal funcionamiento de riñón o hígado• Desequilibrio entre bacterias buenas y malas del intestino.• Intolerancia a la lactosa |



5 Enfermedad de las encías

- Inflamación gingival (gingivitis):
- Leve
- Moderada
- Severa
- Periodontitis
- Moderada
- Severa

6 Caries dental

- Zonas blancas
- Caries de esmalte
- Caries de dentina
- Afectación de la pulpa
- Formación de un absceso

7 Cáncer oral

- Tumores benignos
- Tumores precancerosos
- Tumores cancerosos

Nota. Enfermedades orales más comunes junto a sus respectivos diagnósticos.

2.2.1.4. Especialidades odontológicas

Es importante tener de conocimiento no solo a quienes son los especialistas odontólogos que operan actualmente en el consultorio odontológico, sino en general conocer también cuales son todas las especialidades que abarca en área profesional de la odontología, con el propósito de enriquecer el sistema de información web con estos datos puesto que no solo se va a requerir detalles de cada especialidad sino también estimar precios que los especialistas consideren colocar.



Con el avance de la ciencia y la tecnología, sumado a la demanda actual de pacientes con múltiples enfermedades orales, ocasiona que se desarrollen e incorporen nuevas especialidades en los diferentes ámbitos de la odontología, con fin de modificar la denominación de algunas especialidades odontológicas para orientar mejor su campo de acción.

Además de incorporar nuevas especialidades donde se estudie mejor los nuevos casos de tratamiento oral que surgen, para dar solución a un grupo de pacientes que requieren atención diferenciada a las especialidades existentes.

El Colegio Odontológico del Perú, en coordinación con los representantes de las facultades de odontología de las diferentes universidades del Perú, señala que según Decreto Supremo Número 016-2005-SA se cuenta con 15 especialidades dentro de la profesión odontológica. (Gobierno del Perú, 2022)

Tabla 2.

Especialidades odontológicas en el Perú

| Núm. | Especialidad | Detalle |
|------|--------------------------------------|---------|
| 1 | Cirugía Bucal y Maxilofacial. | detalle |
| 2 | Endodoncia. | detalle |
| 3 | Medicina y Patología Estomatológica. | detalle |
| 4 | Odontopediatría. | detalle |
| 5 | Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. | detalle |
| 6 | Periodoncia e Implantología. | detalle |



| | | |
|----|--|-------------------------|
| 7 | Radiología Bucal y Maxilofacial. | detalle |
| 8 | Rehabilitación Oral. | detalle |
| 9 | Salud Pública Estomatológica. | detalle |
| 10 | Salud Familiar y Comunitaria en Odontología. | detalle |
| 11 | Odontología Forense. | detalle |
| 12 | Estomatología de Pacientes Especiales. | detalle |
| 13 | Odontología Restauradora y Estética. | detalle |
| 14 | Odontogeriatría. | detalle |
| 15 | Auditoría Odontológica. | detalle |

Nota. La columna Detalle, contiene una referencia de vínculo URL para cada una de las especialidades, dichos vínculos otorgan una apreciación gráfica más clara.

Para el país actualmente o mejor dicho en el momento que se realizó esta investigación, en el Perú contamos con 15 especialidades odontológicas, como ya mencionamos. Sin embargo, esto no es algo fijo; puede cambiar con el tiempo.

De hecho, algunas especialidades pueden dividirse en áreas más específicas para poder entender mejor los problemas de salud dental y poder así ofrecer tratamientos más precisos y adecuados a cada caso, profundizando más en la especialidad con el avance de la ciencia y la tecnología. La idea es siempre mejorar la atención odontológica y enfocarse particularmente en lo que realmente necesita el paciente.



2.2.1.5. Historia clínica

La historia clínica es el conjunto de documentos que se recopilan en un expediente, el cual sirve de instrumento informativo tanto para el odontólogo como para el paciente, comprende los datos de identidad del paciente, sus síntomas, sus signos y malestares que permiten realizar un diagnóstico clínico sindrómico o nosológico, se suma a este recopilatorio también, los resultados de laboratorio, radiografías, tomografías u otro tipo que se le toma al paciente. (Brito & Corral)

Figura 5.

Historia clínica odontológica

HISTORIA CLÍNICA ODONTOLOGÍA

HC: _____ Fecha: _____ Hora: _____

ANAMNESIS

FILIACIÓN:

Nombres del paciente: _____ Sexo: _____
Lugar y fecha de nacimiento: _____ Edad: _____
Dirección: _____ Teléfono: _____
Procedencia: _____ Ocupación: _____
Viajes en el último año: _____
En caso de emergencia comunicarse a: _____

MOTIVO DE CONSULTA

ENFERMEDAD ACTUAL

ANTECEDENTES

Nota. Modelo referencial con información requerida del paciente en la historia clínica. Adaptado de: <http://www.cop.org.pe/historiacop>



Obteniendo la información más relevante del paciente, permite al profesional odontólogo llevar un seguimiento idóneo del tratamiento, la historia clínica conlleva también algún antecedente clínico que tenga el paciente, además de alergias que podrían representar un reto a la hora de medicar al paciente, por lo que es importante tener en cuenta estos datos. (Figueroa, 2017)

Características de la historia clínica

Obligatorio: su ausencia es inexcusable, no se debería realizar ningún acto médico sin contar previamente con una historia clínica.

Irremplazable: un odontólogo no podría recordar en su memoria todos los detalles de cada uno de sus pacientes.

Individual: cada paciente está siendo evaluado según su propia sintomatología por lo que no puede ser genérico.

Legal: tiene implicación médica legal ya que puede ejecutarse en una orden judicial, arbitraje penal o evaluación forense.

Privada: ligado a la seguridad de los datos es el documento más privado de una persona (confidencialidad, intimidad y secreto médico).

Objetiva y veraz: describe el estado médico tal como es con hechos reales, sin ningún tipo de supuestos o especulaciones.

La historia clínica es una valoración del estado médico del paciente, contiene la patología que se va a tratar, sumado a un cuadro biográfico médico del paciente, por lo general se encuentran datos registrados en orden cronológico, de forma clara, legible, precisa, teniendo máxima fidelidad con lo explicado por el paciente. (Colegio odontológico del Perú, 2015)

Con este documento debidamente llenado, de forma imparcial y expectante, que además se puede complementar con un formulario, consentimiento informado y la Ley de Protección de Datos, que será firmado por el paciente; es posible asegurar que los tratamientos odontológicos sean adecuados a las características del paciente.

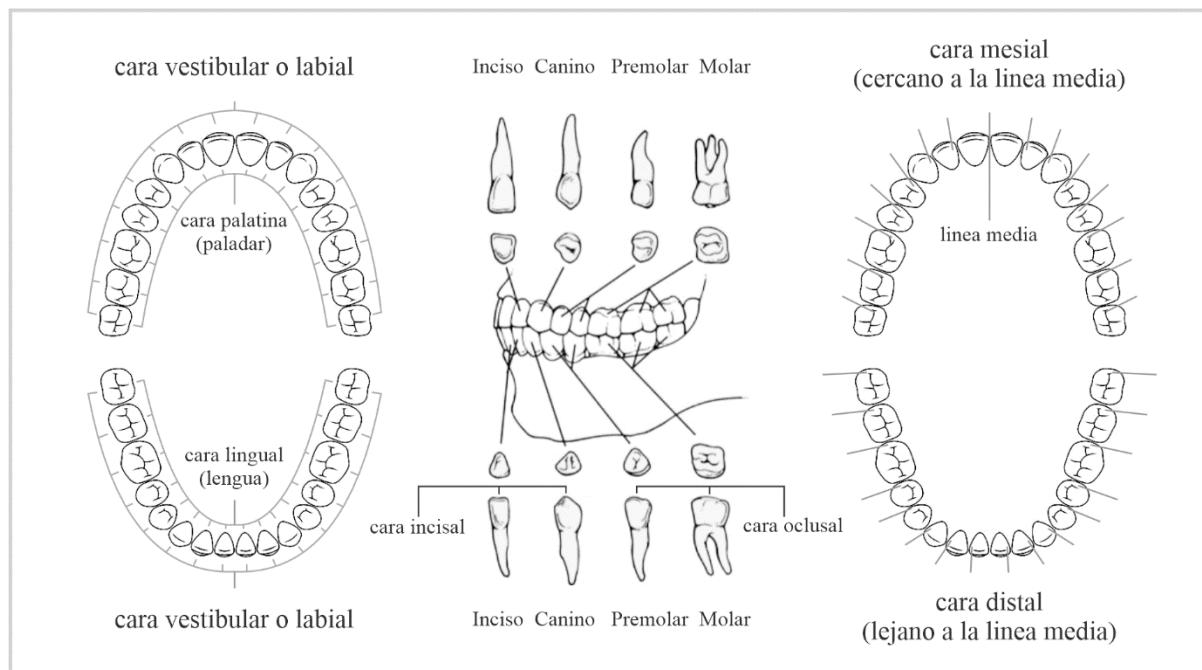


2.2.1.6. Caras del diente

Como SCRUM TEAM es importante tener conocimiento de cómo son identificadas cada una de las caras del diente, con la finalidad de poder mostrarlas adecuadamente en el sistema de información web.

Figura 6.

Cara vestibular, lingual, mesial, distal, incisal y oclusal



Nota. Ilustración de las distintas caras de los dientes, incluyendo la cara vestibular, lingual, mesial, distal, incisal y oclusal. Adaptado de: <https://books.google.es/anatomiadeldiente>

El diente se separa en caras para situar adecuadamente las caries que se presentan en él, la cara vestibular es la orientada hacia el labio, tanto superior como inferior, la cara palatina es la que está cercana al paladar, esto es para dientes superiores, y la cara lingual es la cercana a la lengua, esto es la denominación para los dientes inferiores. Partiendo de una línea media que separa los dientes en forma vertical, la cara del diente que está más cercana a esta línea media, se denomina cara mesial, y por el contrario la cara que está opuesta, es decir lejana a la línea media es la cara distal, esto aplica para dientes superiores e inferiores. Para los incisivos y caninos se denomina cara



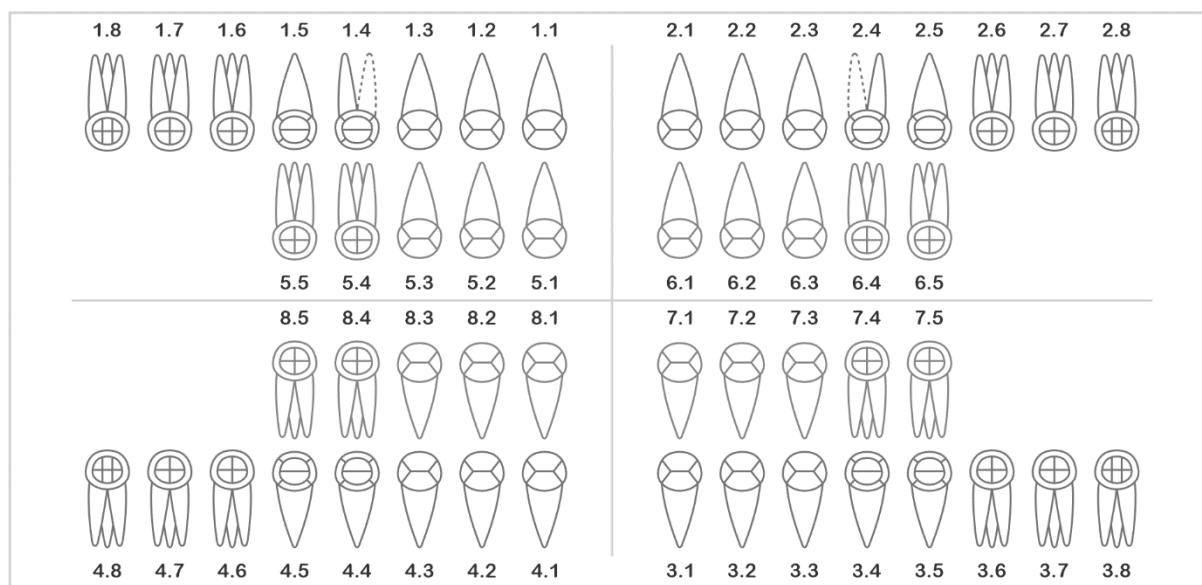
incisal a la parte de la mordida de estos dientes y por la parte de los premolares y molares, se denomina cara oclusal a la parte de la mordida de estos. (Riojas, 2014)

2.2.1.7. Odontograma

Para mejorar el registro gráfico del odontograma, y que la información ingresada sea clara y organizada es que se realizan trazos puntuales de los hallazgos en la intervención dental. Así se protege que los datos no se pierdan ni se confundan, delimitando las responsabilidades de establecimientos prestadores de salud. (Colegio Odontológico del Perú, 2015)

Figura 7.

Odontograma



Nota. Ilustración de un odontograma, utilizado para el registro del estado dental de un paciente.

Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 11).

Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

El Odontograma viene a ser un sistema de símbolos gráficos que representan a una cavidad bucal general, tanto para adultos como para niños, contando con la totalidad de los dientes que puede tener el ser humano, en esta se registran las diferentes variables dentarias, como puede ser ausencia de



algunas piezas dentales, y estados propios del diente, posición, caries, malformación. (Aguirre, 2012)

El Odontograma se realiza con el propósito de contar con un marco de información gráfica que está estandarizada, por lo que todo especialista odontólogo puede interpretar, además de delimitar las responsabilidades de los profesionales de la salud y de los establecimientos prestadores de servicios odontológicos.

2.2.1.8. Nomenclatura de un odontograma

El odontograma es como una representación gráfica de la boca que se divide en cuatro cuadrantes. Para organizarlo bien, se traza una línea horizontal que separa los dientes de arriba de los de abajo, y una línea vertical en el centro que divide la boca en lado derecho y lado izquierdo.

Además, como ya se mencionó antes, se usa la nomenclatura FDI, que es un sistema internacional para numerar los dientes. Este sistema ayuda a identificar cada diente con dos números, para que todos los profesionales hablen el mismo idioma y no haya confusiones. El odontograma utiliza esta numeración para marcar y registrar adecuadamente el estado de cada diente de forma precisa y ordenada.

Tabla 3.

Nomenclatura dental FDI

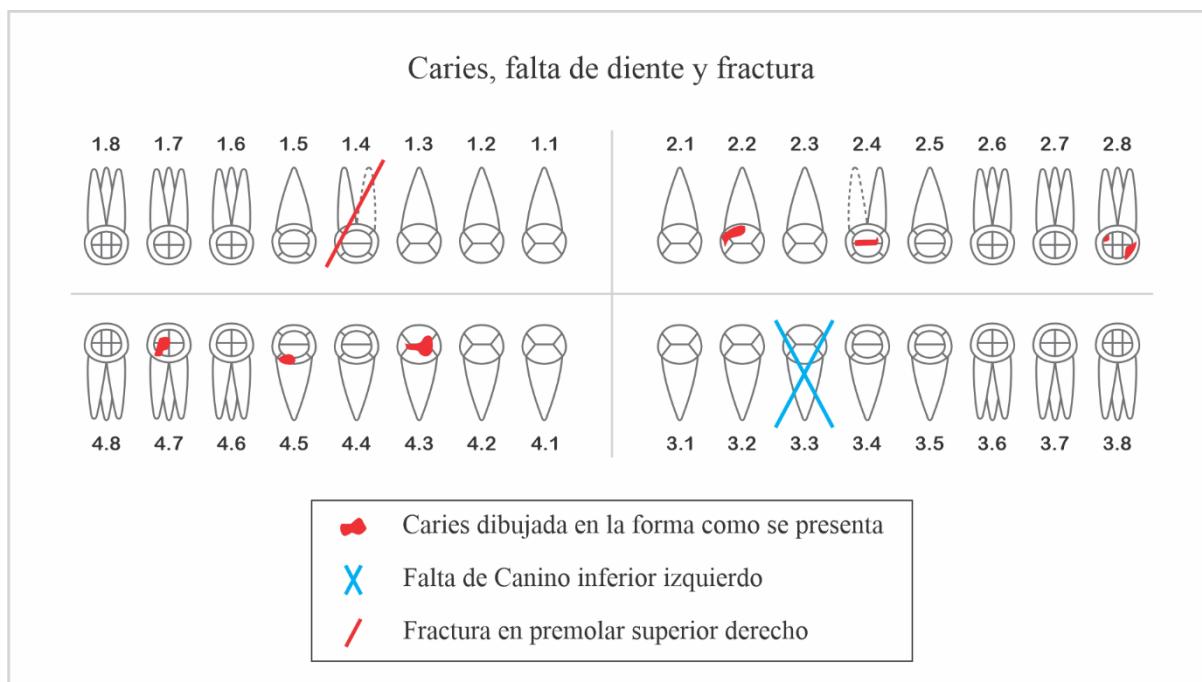
| Cuadrante | Adultos | Niños |
|-------------------------|------------|------------|
| Lado superior izquierdo | 1.1 al 1.5 | 5.1 al 5.5 |
| Lado superior derecho | 2.1 al 2.8 | 6.1 al 6.5 |
| Lado inferior izquierdo | 4.1 al 4.8 | 8.1 al 8.5 |
| Lado inferior derecho | 3.1 al 3.8 | 7.1 al 7.5 |

Nota. En el odontograma cada diente recibe una numeración en base a la ubicación según FDI.



Figura 8.

Caries, falta de diente y fractura

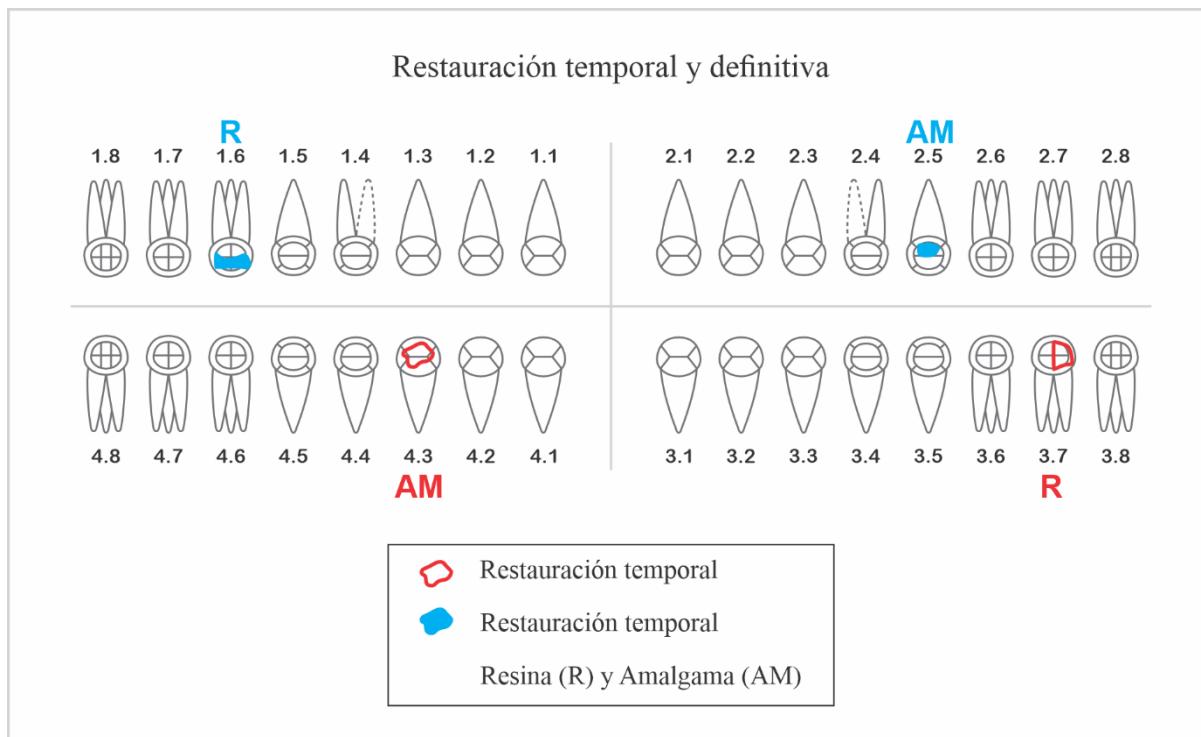


Nota. El presente gráfico evidencia dientes cariados, el trazo está en la forma que se encuentran la superficie comprometida (rojo), la falta o ausencia del canino inferior izquierdo (azul) y el premolar superior derecho en estado de fractura (rojo). Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 3). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

Caries: En el gráfico los especialistas odontólogos realizan los trazos de la caries descubierta en la cavidad bucal del paciente, este grafico es de color rojo y tiene una forma estimada, tal cual se encuentra el diente comprometido y las superficies afectadas.

Falta de diente: Cuando el diente no existe en la cavidad bucal del paciente, el especialista odontólogo traza una equis (X) de color azul, de esta forma se evidencia la falta del diente.

Fractura dental: cuando el diente presenta una fractura, el especialista odontólogo realiza la representación de una línea oblicua roja sobre el diente fracturado.

Figura 9.*Restauración temporal y definitiva*

Nota. El presente gráfico evidencia las restauraciones realizadas y/o descubiertas, estas pueden ser de forma temporal trazando solo el contorno de color rojo, o restauraciones definitivas donde se traza toda la zona de color azul. Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 3). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

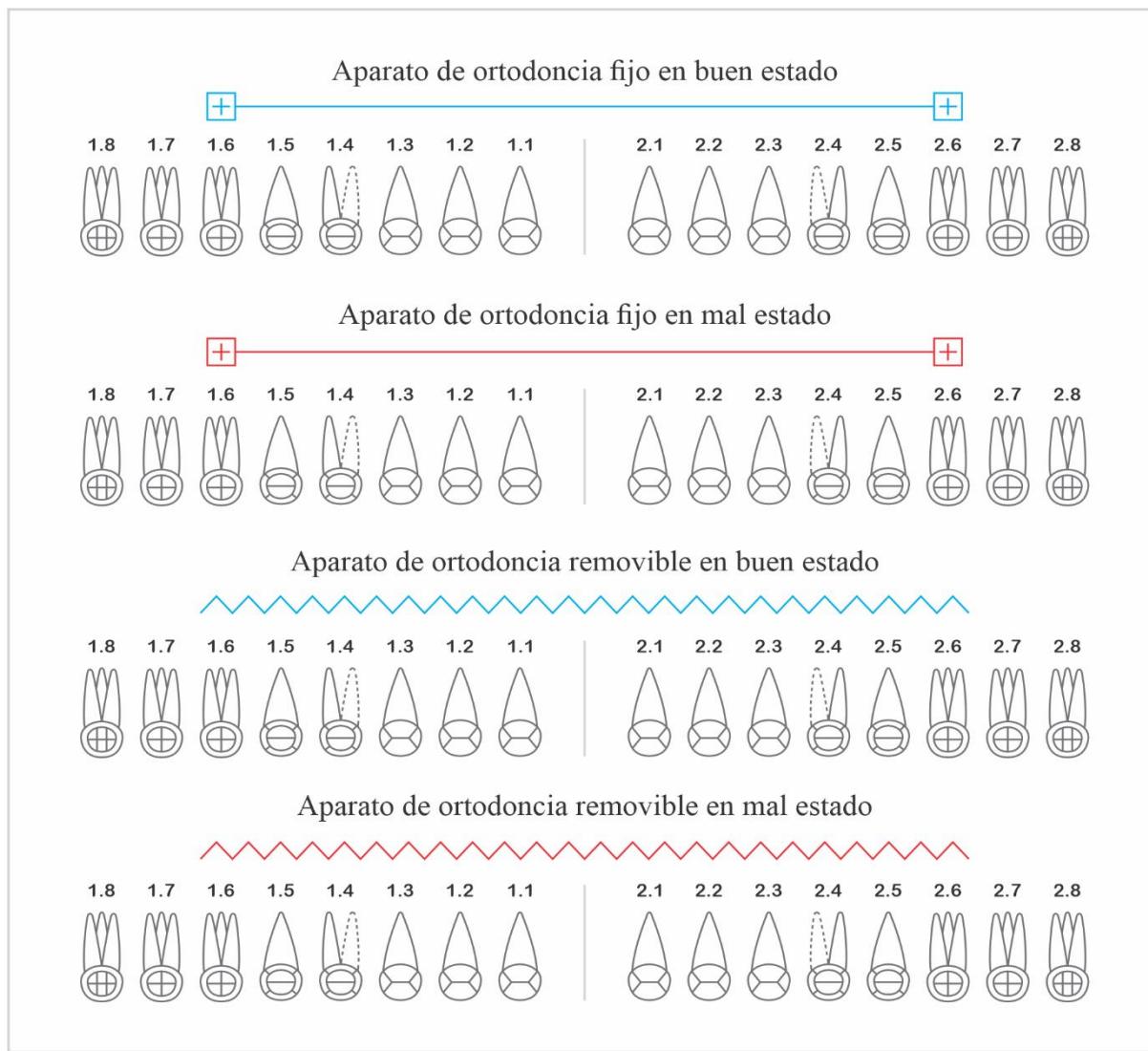
Restauración temporal: En el gráfico los especialistas odontólogos realizan los trazos de restauraciones que son temporales, dicho grafico es de color rojo y solo se traza el contorno de la restauración y la forma estimada que tiene dentro del diente comprometido.

Restauración definitiva: En este caso el especialista odontólogo realiza el trazo sobre la superficie comprometida, siguiendo la forma de la restauración definitiva, pero esta vez rellenando tanto el contorno como su interior de color azul.



Figura 10.

Aparato de ortodoncia fijo o removable



Nota. El presente gráfico evidencia la colocación del aparato de ortodoncia fijo (línea recta), como el aparato de ortodoncia removable (línea zigzag). Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 3). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

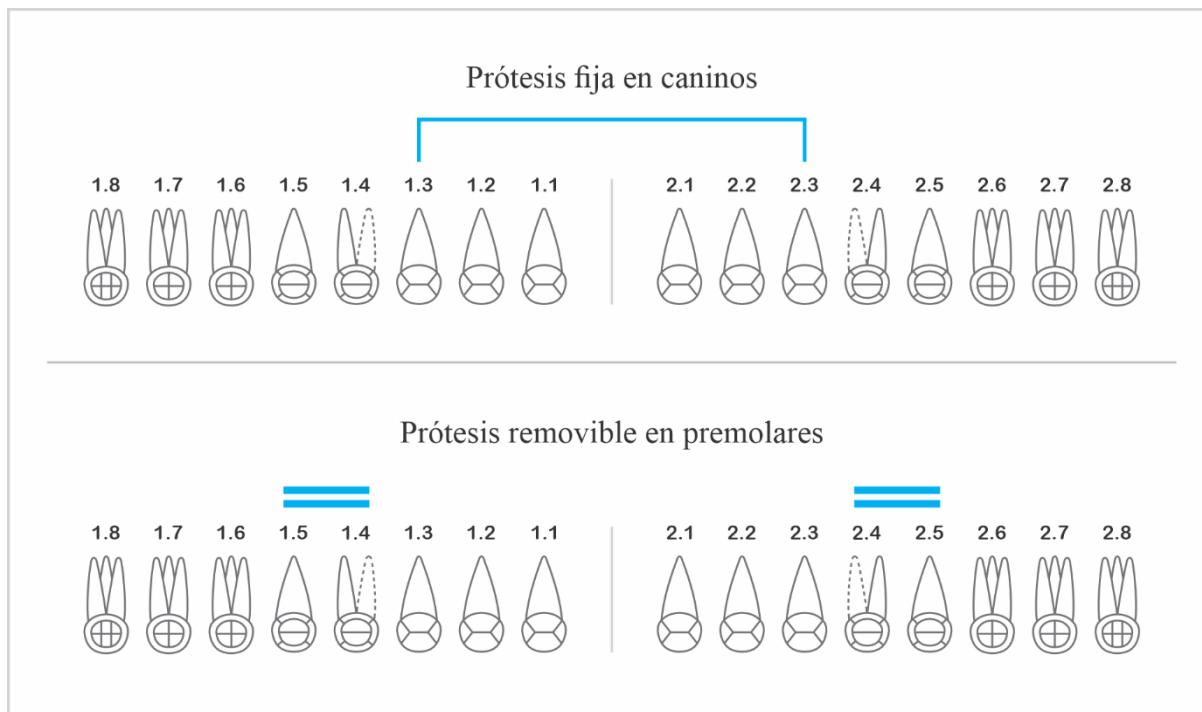
Aparato de ortodoncia fijo: Se realiza el trazo de dos cuadrados en los extremos del aparato, estos llevan una cruz en su interior y están conectados por una línea. (Azul: en buen estado, Rojo: en mal estado).

Aparato de ortodoncia removable: se representa con una línea en zigzag tipo serrucho de extremo a extremo. (azul o rojo según su estado).



Figura 11.

Prótesis fija y removable



Nota. El presente gráfico evidencia la colocación de una prótesis fija (línea recta), como la prótesis removable (dos líneas paralelas). Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 8). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

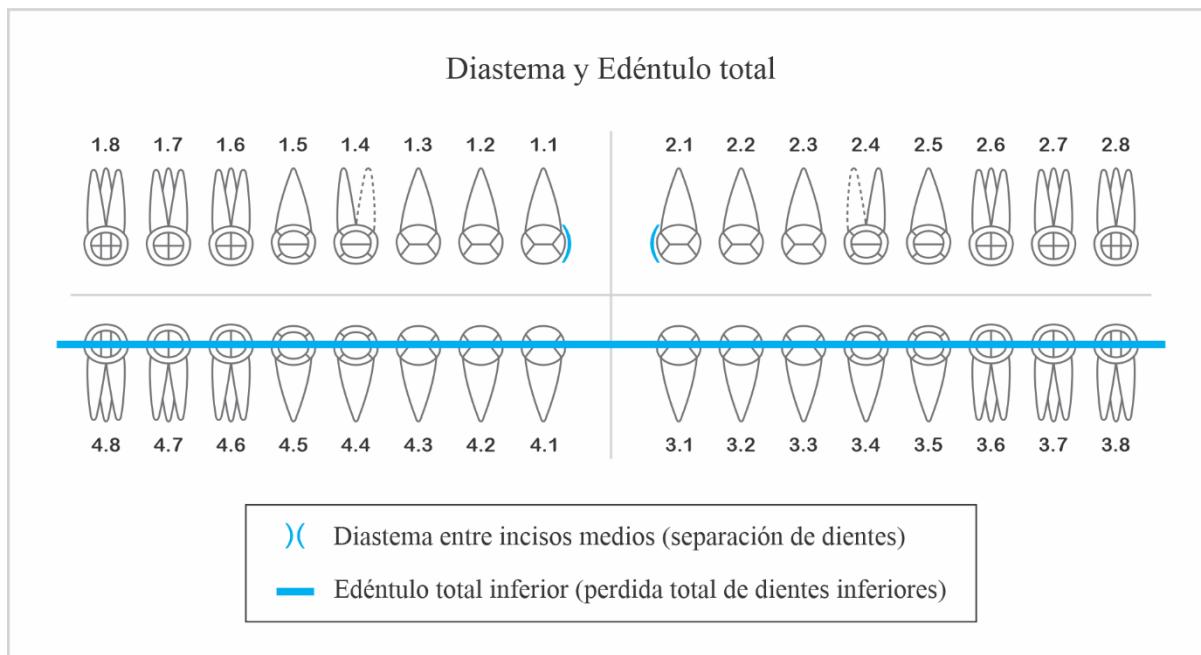
Prótesis fija: El especialista odontólogo realiza el trazo iniciando con un trazado que conecta los extremos de la prótesis, donde se encuentran los pilares (dientes naturales que sirven de soporte). Se marcan con una línea vertical, indicando los dientes específicos que sostendrán el puente. Este tipo de prótesis no se puede remover, dando una solución estable y duradera.

Prótesis removable: Se representa con dos líneas paralelas que indican los dientes que actúan como pilares, es decir, los que sostienen la prótesis. A diferencia de la prótesis fija, la prótesis removable permite un mantenimiento más sencillo, ya que se puede quitar para su limpieza, y es una opción menos invasiva y más económica. La prótesis removable se utiliza para reemplazar varios dientes perdidos y se puede retirar y colocar fácilmente por el paciente.



Figura 12.

Diastema y edéntulo total



Nota. El gráfico presenta la separación visible entre los dientes incisivos centrales, lo que se conoce como diastema. Además, se muestra la ausencia completa de los dientes en la arcada inferior, condición que se denomina edéntulo total, evidenciando la falta de piezas dentales en esa área. Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 6). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

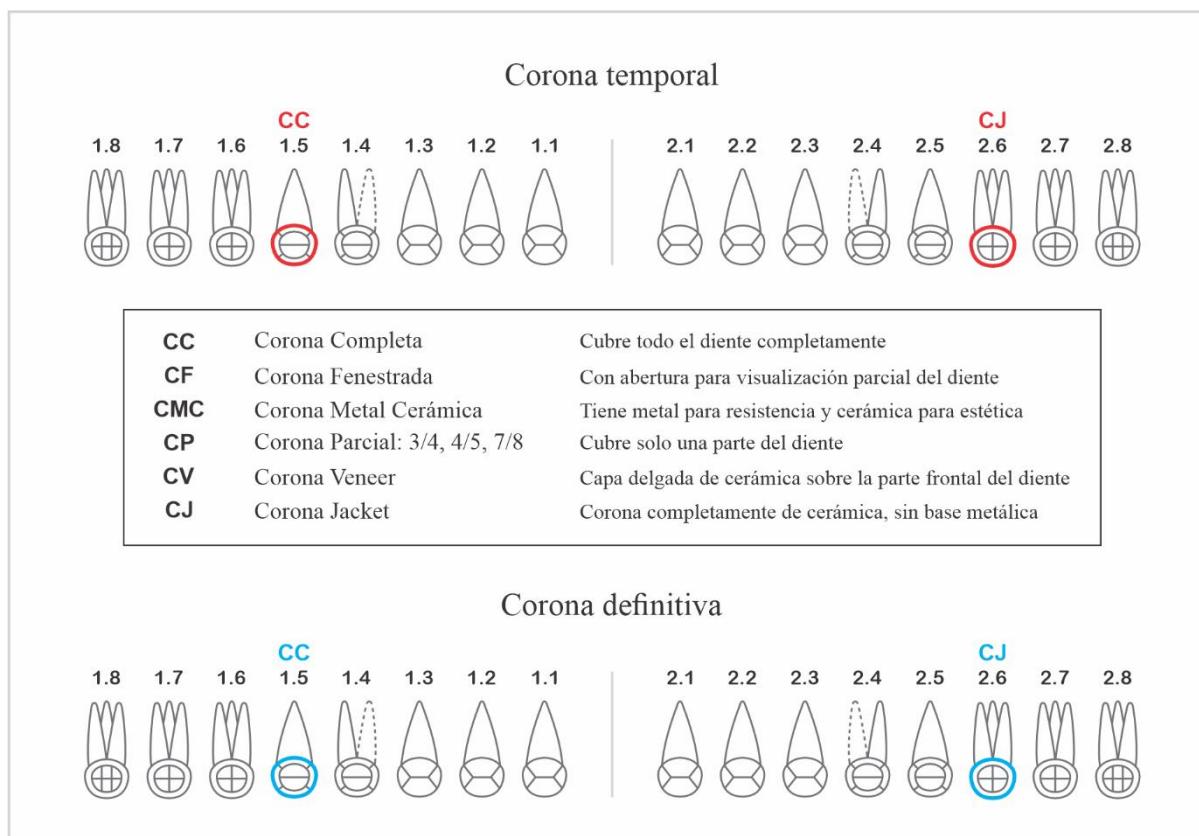
Diastema: Cuando el especialista odontólogo evidencia en la cavidad bucal del paciente que tiene dientes separados, realiza el trazado similar a paréntesis invertidos (de color azul) en medio de los dientes que están separados, con la finalidad de que en el odontograma se evidencie dicho hallazgo. Este espacio puede ser causado por factores como la genética o hábitos como la succión del dedo.

Edéntulo total: Este caso ocurre cuando el paciente no tiene dientes en la parte superior o inferior de la cavidad bucal. Para representar esta condición en el odontograma, el especialista odontólogo realiza el trazado de una línea horizontal de color azul a lo largo de la arcada dental afectada, ya sea en el maxilar o la mandíbula, indicando la ausencia total de los dientes.



Figura 13.

Corona temporal y definitiva



Nota. En el gráfico se evidencia la presencia de coronas dentales, las cuales están colocadas en los molares, además de contar con una denominación de corona completa o corona jacket, y la diferenciación de color rojo para temporal y azul para definitiva. Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 4). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

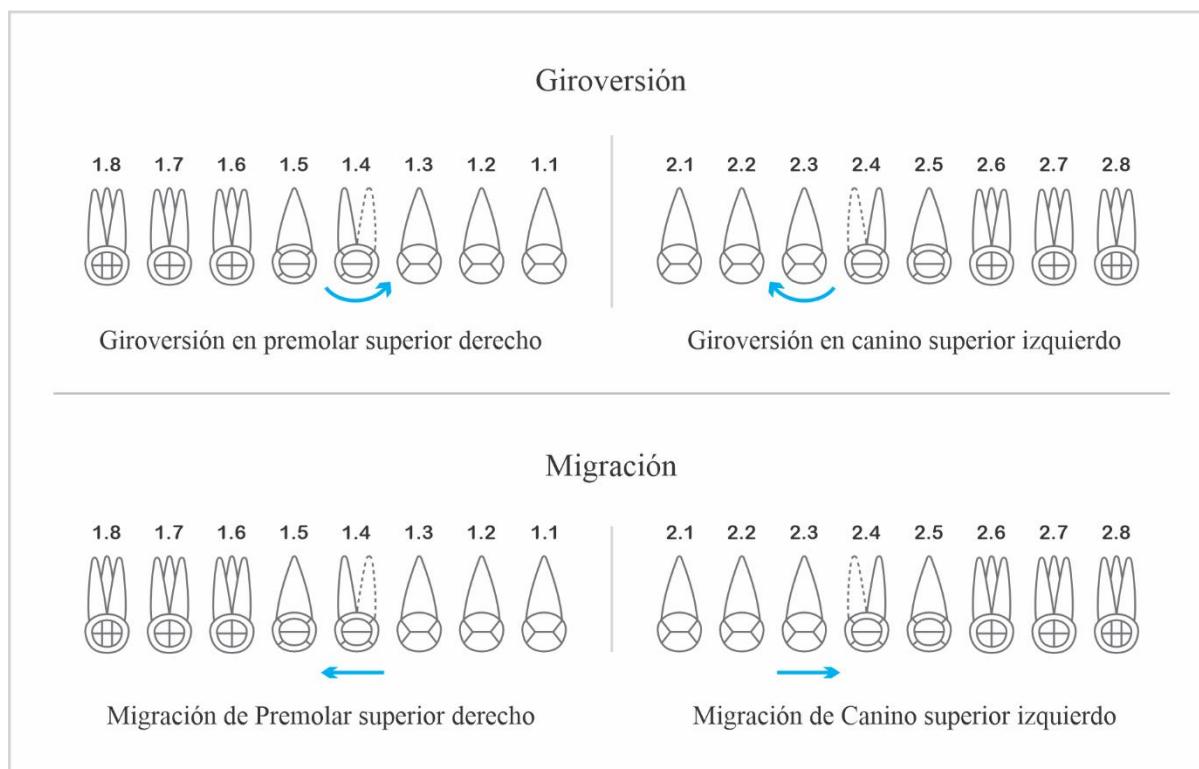
Corona temporal: para representar coronas temporales el odontólogo traza un círculo alrededor del diente molar, representándolo de color rojo y con las siglas (CC, CF, CMC, CP, CV, CJ) del tipo de corona colocado en el paciente, esto se detalla mejor en el gráfico visto.

Corona definitiva: En el caso de que la corona sea definitiva, la representación es similar, un círculo alrededor del molar implicado, pero esta vez se realiza de color azul, junto a la denominación pertinente.



Figura 14.

Giroversión y migración



Nota. El gráfico muestra giroversión, donde los dientes tienen caras en una orientación diferente, representada por una flecha curva azul, y migración, donde los dientes se desplazan a otra posición, señalada por una flecha recta azul. Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 6). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

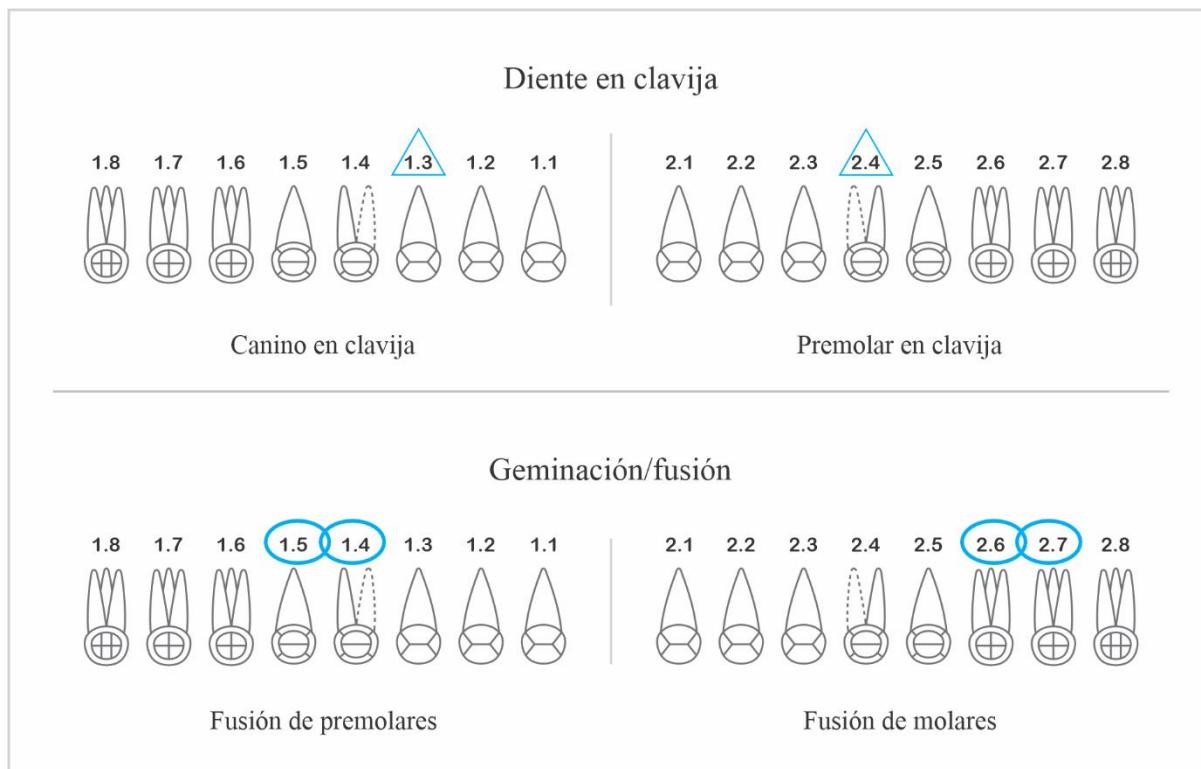
Giroversión: Se refiere a la alteración en la posición de un diente, que gira sobre su eje, cambiando la orientación de sus caras. Representado con una flecha curva de color azul que indica la dirección del giro. Esto puede afectar tanto a los dientes superiores como inferiores y en el contacto y alineación.

Migración: Es cuando se presenta el desplazamiento de un diente desde su posición original hacia una ubicación distinta en la arcada dental. Se representa dicha migración con una flecha recta de color azul que señala la nueva posición del diente migrado. Puede ser provocada por pérdida de dientes, presión excesiva o enfermedades periodontales.



Figura 15.

Diente en clavija y germinación o fusión



Nota. En el gráfico se evidencia la presencia de dientes en clavija ósea cuando la raíz está en una dirección oblicua, representado por un triángulo azul, además se evidencia dos dientes que están unidos formando un solo diente más grande, representado por dos círculos interceptados. Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 6). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

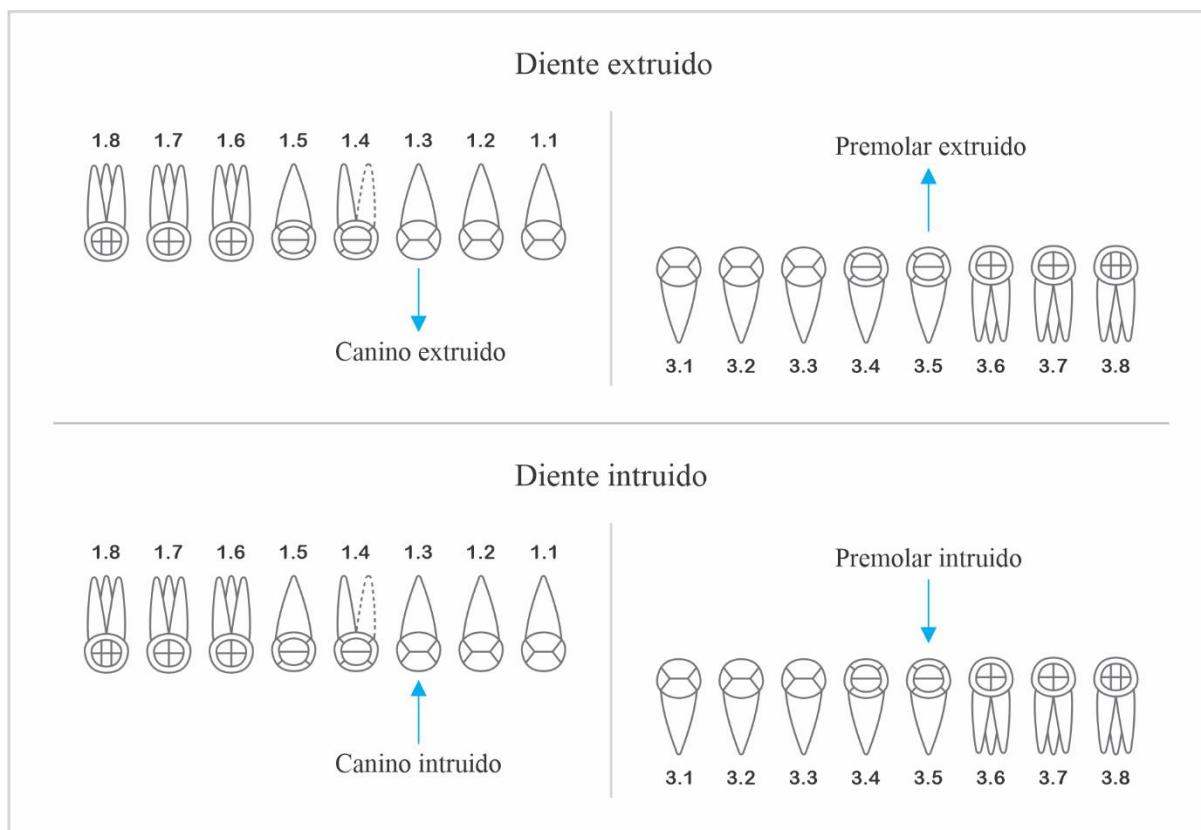
Diente clavija: Cuando el diente esta fuera de su alienación habitual, mostrando su propia raíz, se representa con un triángulo de color azul sobre el diente afectado, esta malposición dental es poco común y puede interferir con la oclusión, es decir, con el encaje adecuado de los dientes.

Germinación o fusión: Son dos condiciones diferentes que terminan de en dos dientes pegados, se representa por los círculos interceptados de color azul, la diferencia es que en la germinación ambos dientes comparten el mismo germen o ánfora de donde nacen los dientes.



Figura 16.

Diente extruido e intruido



Nota. En el gráfico se muestra la presencia de dientes **extruidos**, que sobresalen más allá de su posición normal, representados por una flecha azul hacia afuera. También se observan dientes **instruidos**, que están hundidos, indicados por una flecha azul hacia adentro. Adaptado de: *Norma Técnica del Odontograma* (Colegio Odontológico del Perú, 2015, p. 6). Recuperado de <https://www.cop.org.pe/Odontograma>

Diente extruido: Cuando el diente ha emergido más al exterior de su posición normal, ósea un desplazamiento hacia afuera en exceso está representado por una flecha vertical de color azul apuntando hacia afuera.

Diente instruido: Aquí ocurre lo contrario, cuando el diente no ha salido, más bien se ha metido por dentro de la arcada dental, por lo que está hundido o por debajo de la pasión normal del diente, se le denomina diente intruido y está representado por una flecha vertical azul que apunta hacia adentro.

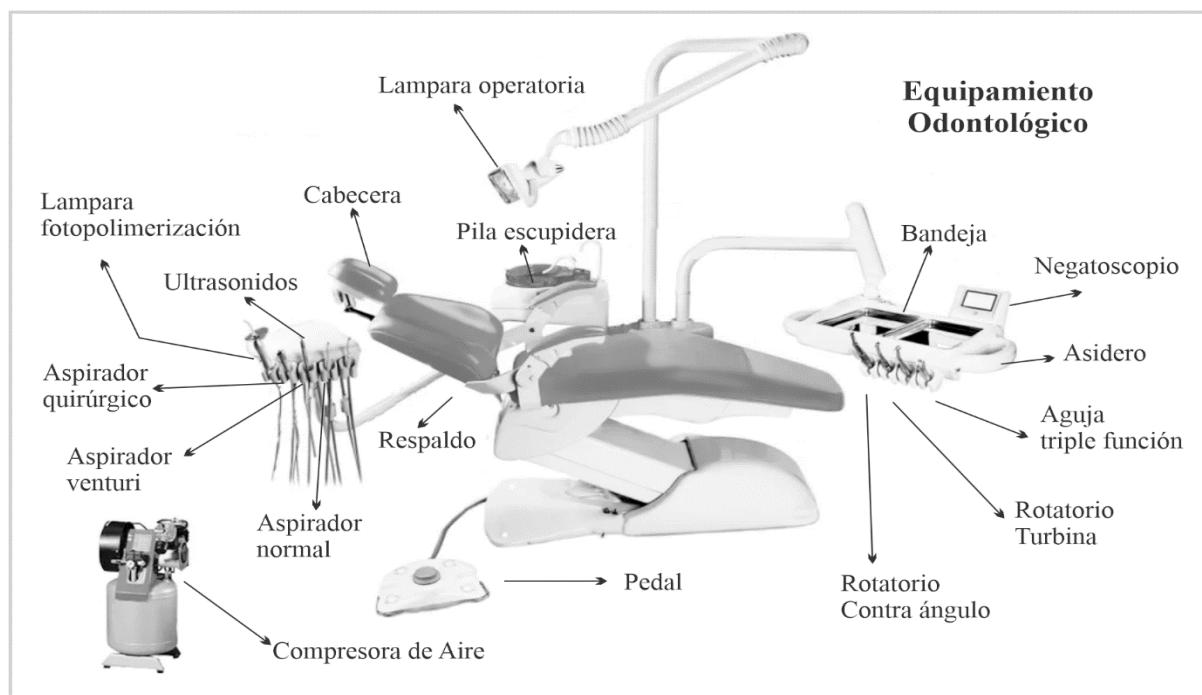


2.2.1.9. Equipamiento

Es muy importante tener en conocimiento y comprender los equipos y mobiliario dentro de las ciencias médicas (cirugía, odontología, medicina, etc.) ya que estos forman parte de la instalación y son de uso frecuente para los profesionales en la salud, siendo denominados como equipos o dispositivos médicos. (Vega, Hidalgo, & Carrillo, 2010)

Figura 17.

Equipamiento odontológico



Nota. Representación del equipamiento odontológico, incluyendo sus principales componentes.

Adaptado de: <https://www.masquedientes.com/partes-del-equipo-dental-2/>

Para que el especialista odontólogo y su equipo de trabajo asistente trabaje adecuadamente, de forma cómoda y segura, el consultorio debe estar bien equipado: contar con espacios adecuados, instrumentos a la mano y energía para actividades como la succión, el uso de herramientas rotatorias y la esterilización. Todo eso crea un entorno seguro y eficiente tanto para el profesional como para el paciente.



2.2.1.10. Tratamientos

Los tratamientos odontológicos son procedimientos realizados en la cavidad bucal, orientados a la salud y estética, restaurando la función básica de las piezas dentales y el equilibrio dentro de la cavidad bucal del paciente. (Gonzales, 2018)

Cabe destacar que para cada patología bucal existe un tratamiento distinto, esto depende del diagnóstico realizado por el odontólogo. Es por esta razón que existen varias especialidades en odontología, porque no todos los casos son iguales, y la complejidad de los tratamientos también varía en cada paciente, viendo que un determinado tratamiento puede llevar un tiempo diferente según el propio paciente y su cuidado bucal. Al revisar bien cada diente puede identificar qué está afectando al paciente y así derivarlo al especialista adecuado, quien brindara el plan de tratamiento más efectivo, pensando no solo en la salud bucal, sino también en cómo eso puede influir en otras partes del cuerpo, como el estómago.

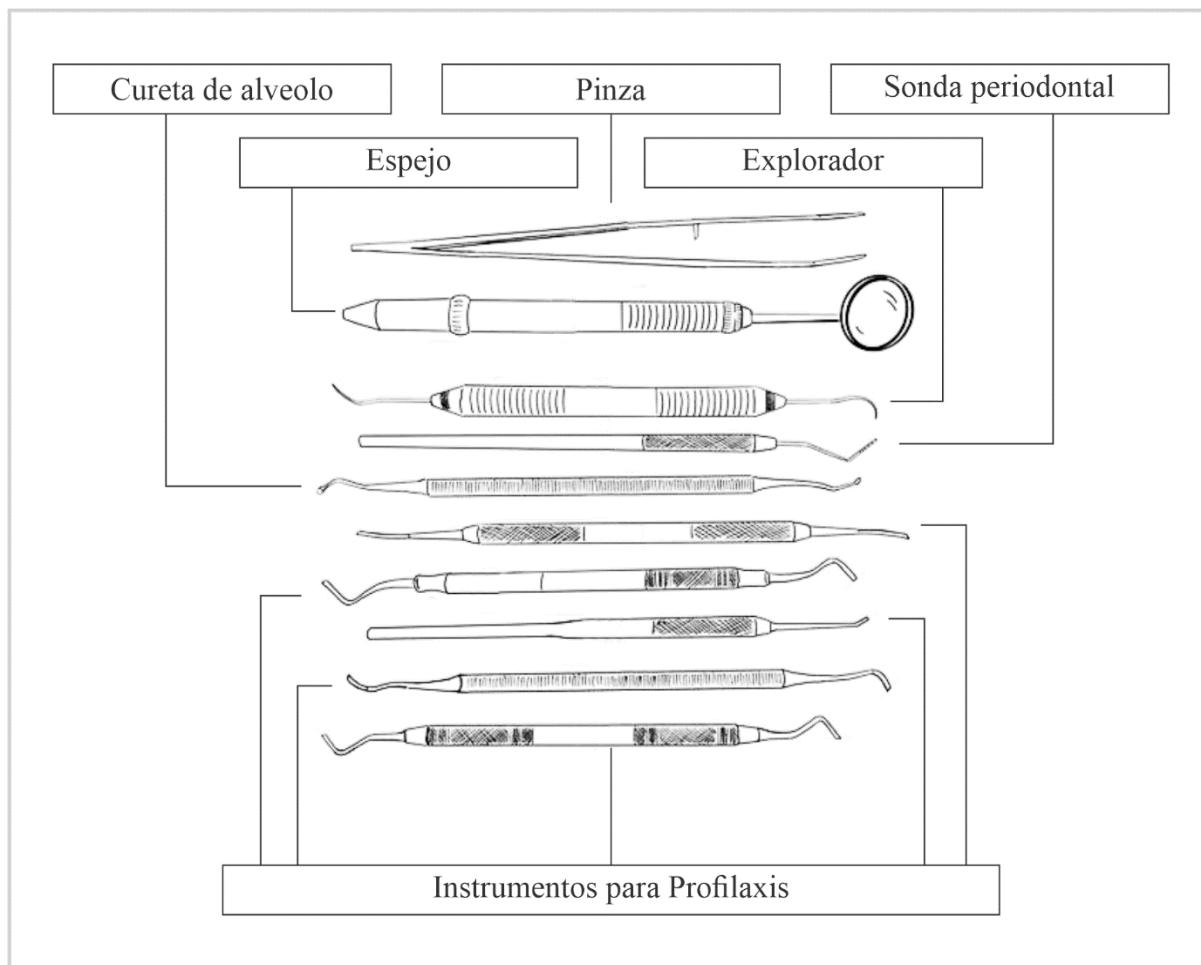
2.2.1.11. Instrumentos o herramientas

Los instrumentos odontológicos son un conjunto de pequeñas pero importantes herramientas manuales que fueron creadas específicamente para la realización de técnicas y operaciones específicas para una práctica particular del tratamiento odontológico, herramientas que se han ido perfeccionando a lo largo del tiempo, gracias a los nuevos conocimientos y al avance científico tecnológico. Tomando la siguiente analogía, se podría decir que las herramientas representan extensiones de las manos, dedos y uñas del profesional odontólogo en su labor de operación dental, gracias a estas se le puede permitir concentrarse en sus actividades sensorio motoras de una manera más controlada, logrando así ser más eficiente y productivo. Estos instrumentos pueden ser manuales o suministrados de un tipo particular de energía. (rotación, polimerización luminosa, ultrasonidos, láser, etc.). (Vega, Hidalgo, & Carrillo, 2010)



Figura 18.

Instrumentos odontológicos



Nota. Ilustración de los principales instrumentos odontológicos. Adaptado de:
<http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo>

2.2.1.12. Materiales o insumos

Están conformados por componentes que se usan para reparar dientes dañados, especialmente por caries; insumos con reactivos que reparan o cubren zonas dañadas del diente. (Vega, Hidalgo, & Carrillo, 2010)

Según la situación clínica los materiales o insumos, están diseñados para un periodo más o menos prolongado durante toda la vida del paciente que los porta (empastes dentales, implantes, prótesis, aparatos de ortodoncia, etc.).



2.2.2. Desarrollo de un sistema de información web

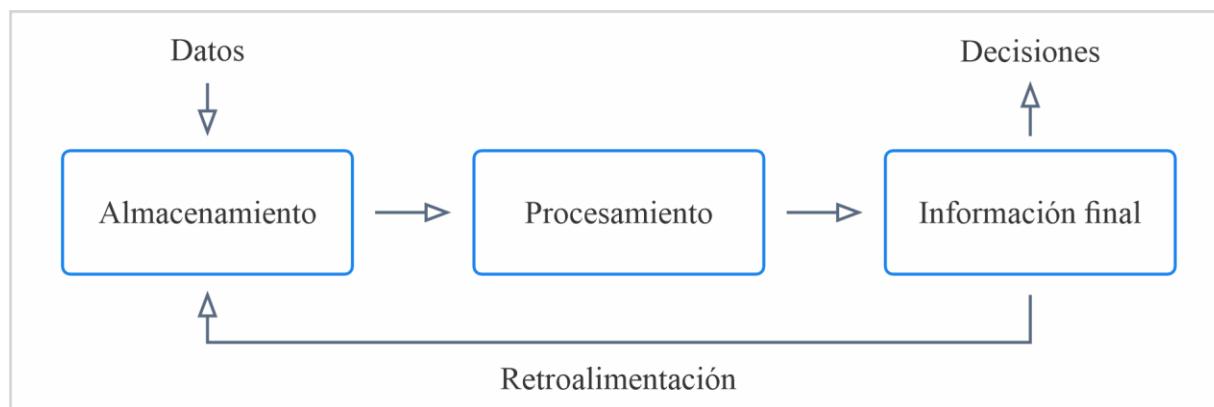
El SCRUM TEAM considera importante tener la claridad en los conceptos abordados a continuación, puesto que al observar los antecedentes (nacionales e internacionales), se ve que unos indican que realizarán una aplicación, otros un software, otros una plataforma, otros un sistema y en el desarrollo documental se evidencia que todos están haciendo lo mismo, es por ello que se desea aclarar el concepto de lo que se va a desarrollar.

2.2.2.1. Sistema de información

Es el conjunto formal de procesos que dan solución a las necesidades de una empresa u organización, estos realizan sus operaciones sobre una colección de datos estructurados, permitiendo recopilar, elaborar y distribuir la información necesaria que se aborda en cada uno de los procesos, permitiendo su operatividad con prontitud y eficiencia, es así que la empresa puede realizar actividades de dirección y control gracias al sistema de información que al menos en parte, contribuye a los procesos de toma de decisiones para el desarrollo empresarial. (Andreu, Ricart, & Valor, 1991)

Figura 19.

Sistema de Información



Nota. Sistema de información de una organización empresarial. Adaptado de *Los sistemas de información: evolución y desarrollo* (Hernández, 2003, p. 2). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>

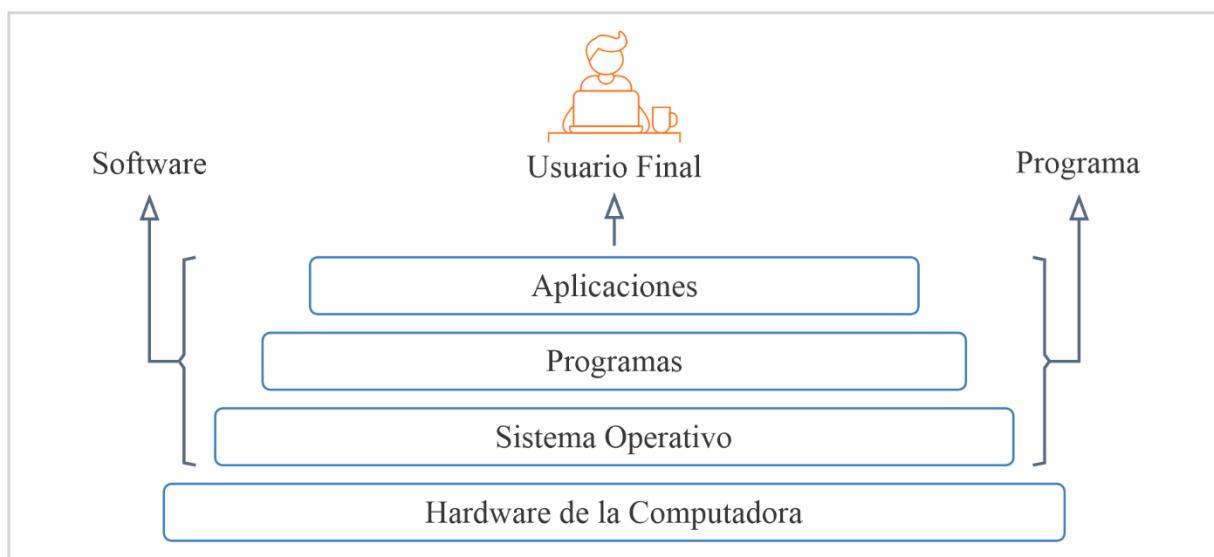


2.2.2.2. Programa o Aplicación

Aunque a veces se usan de forma indistinta, no son necesariamente lo mismo, los programas y las aplicaciones son software, las aplicaciones son programas, pero, no todos los programas son aplicaciones, las aplicaciones están diseñadas para ser utilizadas por el usuario final y por lo tanto para ayudar a este en una tarea específica, por ejemplo los procesadores de textos como Microsoft Word son aplicaciones, ya que están orientadas al usuario final, pero el driver de tu tarjeta gráfica, no está pensado para que el usuario lo manipule directamente.

Figura 20.

Software, programa y aplicación



Nota. Representación esquemática de la relación entre hardware, programa y aplicación.

Los programas son en el sentido más estricto de la palabra cualquier conjunto de instrucciones que la computadora puede entender y ejecutar; dejan de ser aplicaciones cuando no están pensados para ser usados directamente por el usuario final, por ejemplo, en un sistema operativo, son las aplicaciones las que hacen uso de esta y no el usuario directamente, otros ejemplos de programas que no son aplicaciones son, los virus y los servicios que usa el sistema operativo. (Universidad Internacional de Valencia, 2021).



2.2.2.3. Objetivo de un Sistema de Información

Los sistemas de información están orientados a facilitar y optimizar las tareas realizadas dentro de los procesos de la organización, apoyar a sus objetivos brindando la información requerida para la toma de decisiones, proporcionando la información idónea, permitiendo así tener mayor control de los procesos que se ejecutan dentro de la organización, abarcando cada una de las áreas a las que está orientada. Adaptar los requerimientos de información para el desarrollo evolutivo de la organización conforme a su crecimiento controlado, contribuyendo a la optimización del propio sistema de información haciéndolo adaptable al cambio. Dar la interactividad y flexibilidad adecuada al sistema de información, garantizando su usabilidad e importancia para cada uno de los colaboradores de la organización. (Hernández, 2003)

Para comprender mejor el objetivo de un sistema de información y como este debe funcionar dentro de la organización se consideran tres aspectos relativos al contexto. (Muñoz, 2003)

Medio ambiente interno: representado por la estructura de la empresa, sus políticas, el personal de trabajo, los beneficios para estos según su desempeño, lo que permite ver cómo se cumple con los objetivos.

Medio ambiente externo remoto: representado por la situación económica, tendencias sociales, clima político y la innovación tecnológica.

Medio ambiente externo inmediato: representado por los clientes, los proveedores, distribuidores, incluyendo aquí a los competidores, reguladores y los financiadores.

Esto permite orientar adecuadamente donde se pretende establecer el sistema de información, proporcionando una solución particular que contribuya al mejor desarrollo de los procesos de una determinada área, con la posibilidad de ir mejorando con el paso del tiempo y las nuevas necesidades.



2.2.2.4. Tipos de sistema de información

Dentro del propósito de desarrollo de un sistema de información web, se puede ver que existen varios tipos de sistemas de información que se utilizan en diferentes niveles organizacionales para apoyar la toma de decisiones y optimizar procesos.

Los sistemas de información están agrupados según determinados criterios que clasifican a estos por su propósito y el área que aborda, tomando en cuenta 5 criterios que los tipifican. (Hernández, 2003)

Tabla 4.

Tipos de sistemas de información

| Núm. | Criterios | Tipos |
|------|------------------------------------|---|
| 1 | Grado de Formalidad | <ul style="list-style-type: none">• Formales• Informales |
| 2 | Automatización | <ul style="list-style-type: none">• Manuales• Informáticos |
| 3 | Relación con la toma de decisiones | <ul style="list-style-type: none">• Estratégicos (Alta dirección)• Gerencial (Nivel intermedio)• Operativos (Control operativo) |
| 4 | Funcionalidad | <ul style="list-style-type: none">• Gestión Contable |



- Gestión Comercial
- Gestión de la Producción
- Gestión de Recursos Humanos
- Gestión Financiera

| | | |
|---|--------------------------|---|
| 5 | Grado de Especialización | <ul style="list-style-type: none">• Generales• Específicos |
|---|--------------------------|---|

Nota. Tipos de sistemas de información. Adaptado de: *LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN: EVOLUCIÓN Y DESARROLLO* (Hernández, 2003, p. 3). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>

No todas las empresas u organizaciones están estructuradas de la misma forma, existen diferentes niveles organizacionales y los sistemas de información están dirigidos a estos, por lo que dentro de cada nivel existen determinados procesos que requieren ser gestionados con eficiencia, para lo cual es requerido distintos tipos de sistemas de información, por lo que, se puede identificar seis tipos de sistemas de información según el nivel de organización empresarial al cual van dirigidos. (Laudon & Laudon, 1996)

Tabla 5.

Sistemas por nivel de organización

| Número | Nombre | Siglas | Actividad |
|--------|---|--------|---------------------|
| 1 | Sistema de procesamiento de Operaciones | SPO | Operaciones diarias |



| | | | |
|---|--|-----|---|
| 2 | Sistemas de Trabajo del Conocimiento | STC | Gestión de información |
| 3 | Sistemas de automatización en la oficina | SAO | Informática |
| 4 | Sistemas de información para la administración | SIA | Planificación, control y toma de decisiones |
| 5 | Sistemas para el soporte de decisiones | SSD | Resolución de problemas |
| 6 | Sistemas de Soporte Gerencial | SSG | Nivel estratégico |

Nota. Se detallan los tipos de sistemas según el nivel de la organización empresarial. Adaptado de ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN (Laudon & Laudon, 1996)

2.2.2.5. Etapas del sistema de información

Conformada por 5 etapas, las 2 primeras (investigación y análisis) permiten comprender el problema y determinar la solución, sólo entonces se puede plantear si es necesario dar marcha al desarrollo del sistema de información, considerando los recursos de la empresa que lo solicita, concerniente a su presupuesto y necesidad inmediata. (Stair & Reynolds, 2000)

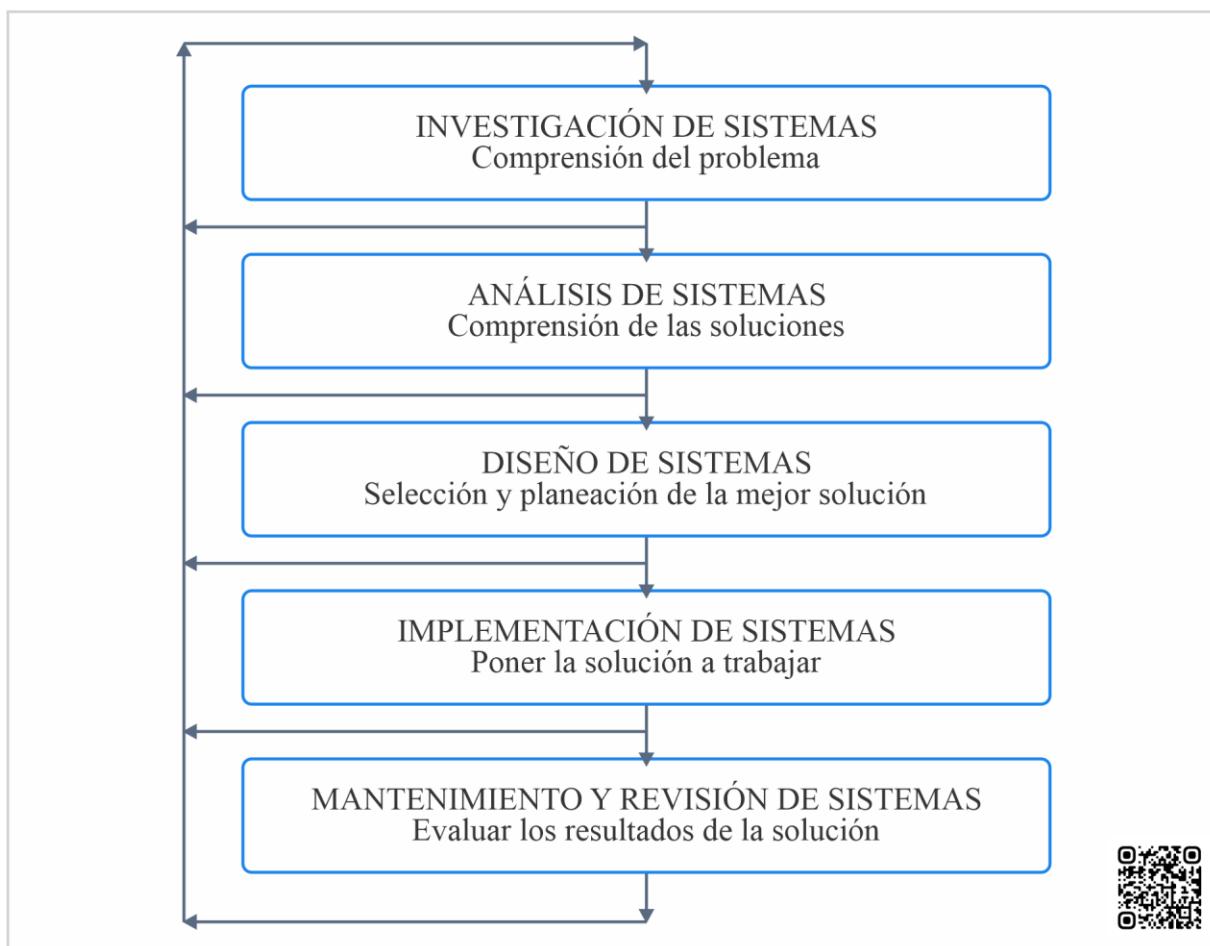
Las dos siguientes etapas (diseño e implementación) conforman la creación del sistema de información y su despliegue en el área de trabajo, todo este proceso es rigurosamente desarrollado puesto que aquí es donde se resuelve directamente cada una de las necesidades de la empresa.

La última etapa (mantenimiento) permite contar con una retroalimentación del sistema, abordando la corrección de posibles errores y la optimización pertinente.

Estas etapas entran en concordancia con la mayoría de metodologías de desarrollo de sistemas de información, adoptando diferentes conceptos según la propia metodología, pero en líneas generales se llega a cumplir con las etapas mencionadas.

Figura 21.

Etapas del sistema de información.



Nota. Ilustración de las etapas del sistema de información. (Stair & Reynolds, 2000)

El proceso de desarrollo de un sistema de información sigue una estructura lógica y ordenada, desde la comprensión del problema con la investigación y análisis hasta el mantenimiento del sistema ya diseñado e implementado. Aunque cada metodología puede incorporar sus propios enfoques y terminología, todas coinciden en la importancia de estas cinco etapas mencionadas. Seguir este camino no solo garantiza una solución más ajustada a las necesidades de la empresa, sino también un sistema más eficiente, adaptable y capaz de incorporar mejoras con el tiempo y las nuevas necesidades que se pueden presentar.

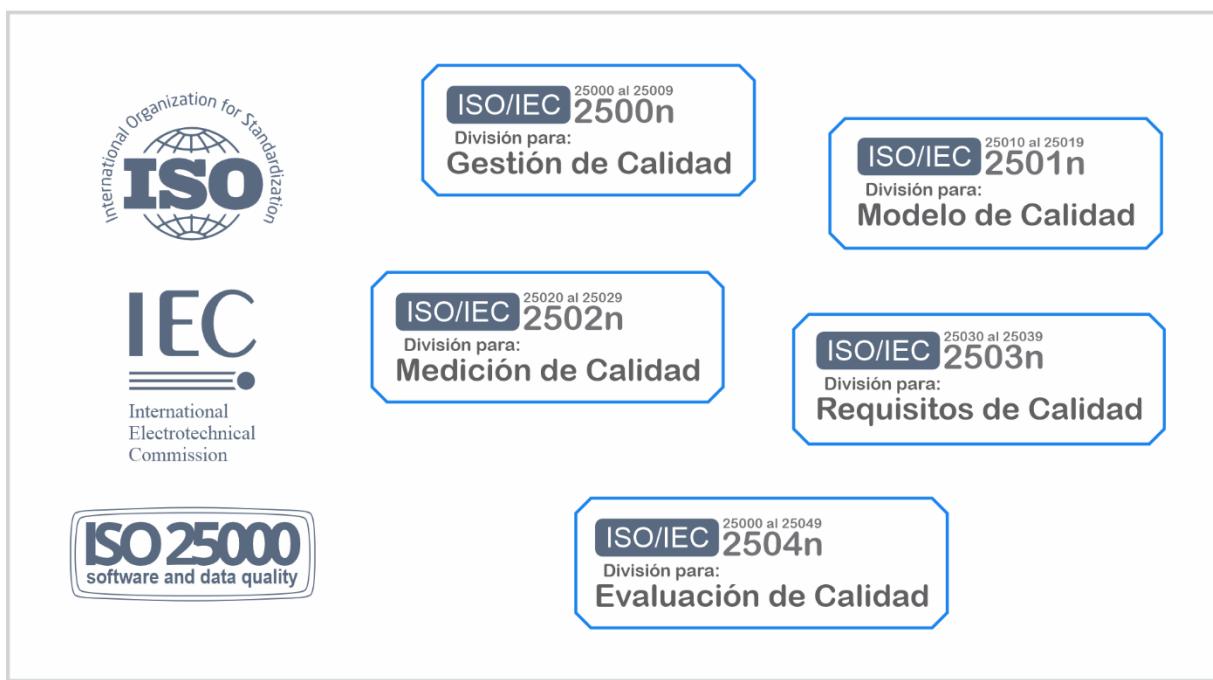


2.2.2.6. Estándar de calidad

Las normas ISO/IEC 25000 también llamadas SQuare (Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software) proporcionan modelos, métricas, procesos y herramientas con las que es posible evaluar la calidad del sistema de información que se desarrolla como un producto de software. Esta norma está conformada por las normas ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598. (Roa, Morales, & Gutiérrez, 2015)

Figura 22.

Divisiones de la norma ISO/IEC 25000



Nota. Divisiones más destacadas dentro de la norma ISO/IEC 25000. Adaptado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/8373/11349>

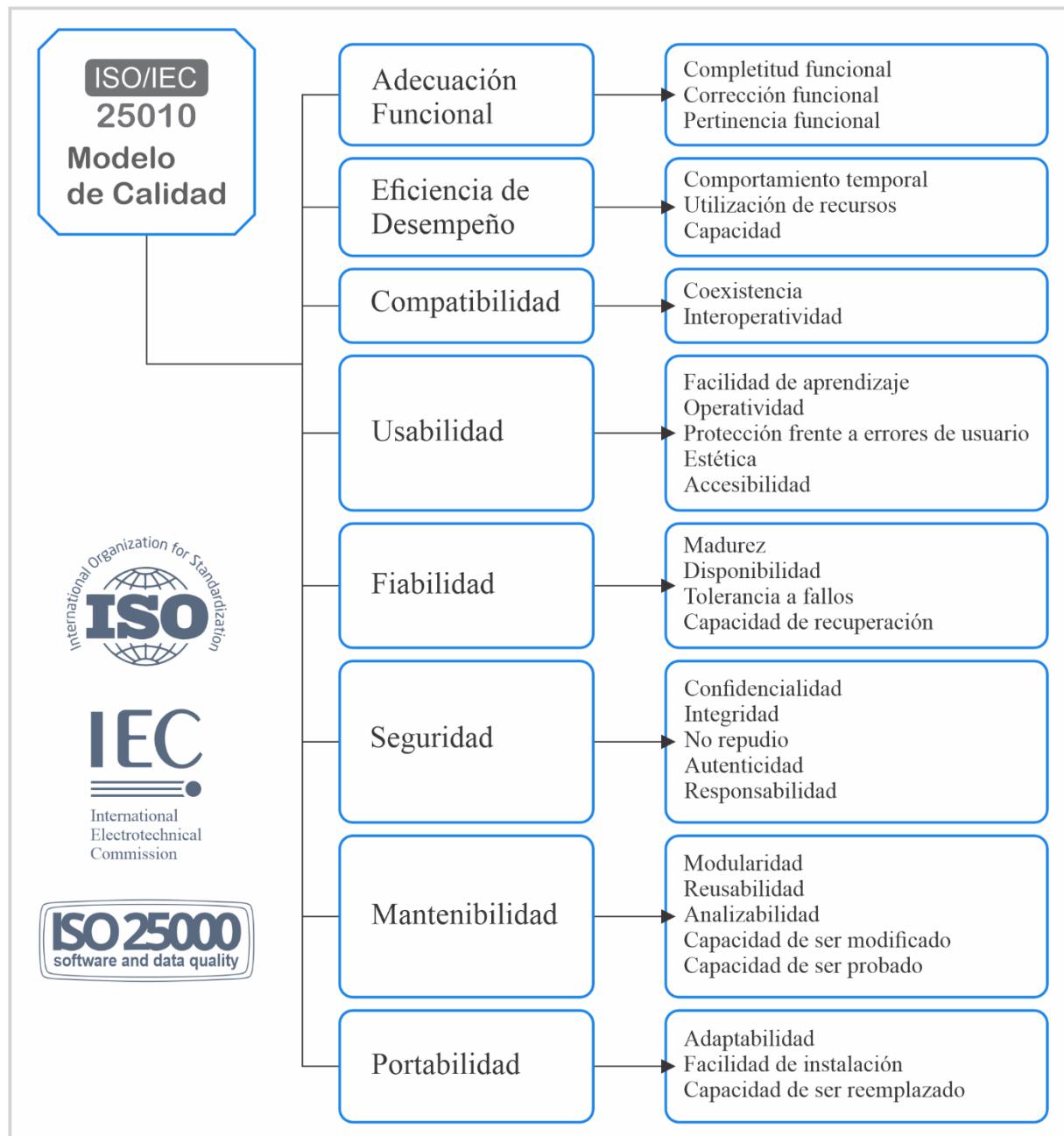
Resulta de suma importancia definir un modelo de calidad, esto contribuye a desarrollar un correcto sistema de información, pudiendo analizar correctamente al sistema, evaluando de forma interna y externa sus características, para resolver cualquier inconveniente y verificar el cumplimiento de la normativa. La norma ISO/IEC 25010 es la distribución 10 que se enfoca en el modelo de calidad y cuenta con 8 características que



entrar en evaluación al momento de buscar que el sistema de información proporcione la calidad requerida.

Figura 23.

Características del modelo de calidad ISO/IEC 25010



Nota. Representación de las características del modelo de calidad ISO/IEC 25010. Adaptado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/8373/11349>



2.2.2.7. Lenguaje de programación

Se parte por el lenguaje máquina, que es una serie de cifras en binario para la comunicación del hardware; para llegar a este lenguaje existe el lenguaje de programación que vendría a actuar como intérprete donde la persona puede relativamente comunicarse con la máquina gracias a este lenguaje de programación que posteriormente pasa a convertirse en lenguaje máquina para la comprensión de la máquina. (Gervacio, 2018)

Está conformado por reglas sintácticas y semánticas, donde de forma estructurada el programador establece funciones y procedimientos, conteniendo condicionales, bucles y operaciones que tienen un propósito definido. Especificando la información que será extraída de la base de datos para su respectivo tratamiento, realizando las relaciones pertinentes y ejecutando diferentes funciones según a la información obtenida, que es procesada, almacenada y transmitida para la resolución de los requerimientos.

2.2.2.8. Base de datos

Viene a ser un conjunto o colección de datos o información, teniendo estos datos correctamente organizados, clasificados y por su puesto manteniendo una interrelación para que la información no se pierda y tampoco sea redundante; gracias al vínculo de las tablas existentes se puede consolidar en un conjunto de datos pertenecientes a un mismo ámbito o contexto. (Bravo & Sánchez, 2020)

En una base de datos la información se organiza en tablas, por lo que cuenta con filas y columnas, existiendo la columna llamada “llave primaria” que cuenta con un identificador único que permite ubicar rápidamente a la fila en concreto y relacionarla con otras tablas gracias a las columnas llamadas “llaves foráneas” permitiendo unificar una o varias para consolidar la información de forma descriptiva como también cuantitativa. Existen bases de datos relacionales como también no relacionales que tienen una estructura



tipo árbol donde los datos también conservan una estructura ordenada, teniendo presente siempre la “llave primaria” o identificador.

2.2.2.9. Arquitectura de software

La arquitectura relacionada con el software viene a ser un concepto de organización y estructuración, esto implica una planificación que está basada en modelos organizacionales, patrones estructurados y abstracciones teóricas, las cuales están destinadas al desarrollo de sistemas de información.

Cada arquitectura de software cuenta con una guía teórica detallada y ampliamente descrita, esto permite a los desarrolladores comprender cómo encaja cada parte del producto o servicio que se disponen a desarrollar. La arquitectura de software permite realizar una planificación con anticipación y determinar las herramientas para la ejecución de un determinado proyecto. (Huet, 2022)

Para no confundir al lector mencionando diferentes arquitecturas de software, el SCRUM TEAM aplicó la arquitectura de modelo MVC.

2.2.2.10. Metodología ágil

Si la arquitectura de software se enfoca en la estructura del producto, la metodología ágil se enfoca en cómo se conforma el grupo humano que lo va a desarrollar y cuáles son sus roles dentro de toda la producción.

Los métodos de desarrollo ágil vienen a ser un marco de trabajo eficaz, puesto que se crearon para proporcionar respuestas rápidas a los inconvenientes encontrados con los métodos de programación más antiguos. Gracias a esto, los desarrolladores al poner en práctica los métodos ágiles de desarrollo web actualizados, lograron proporcionar la optimización que las aplicaciones web requerían, puesto que brindan orientación sobre pasos y procesos efectivos que garantizan conseguir mejores resultados, dejando de lado la rigidez de los métodos antiguos y facilitando al equipo de trabajo el



poder prescindir de partes de la metodología ágil que no sean necesariamente requeridas para el desarrollo. (Molina, Zea, Contento, & García)

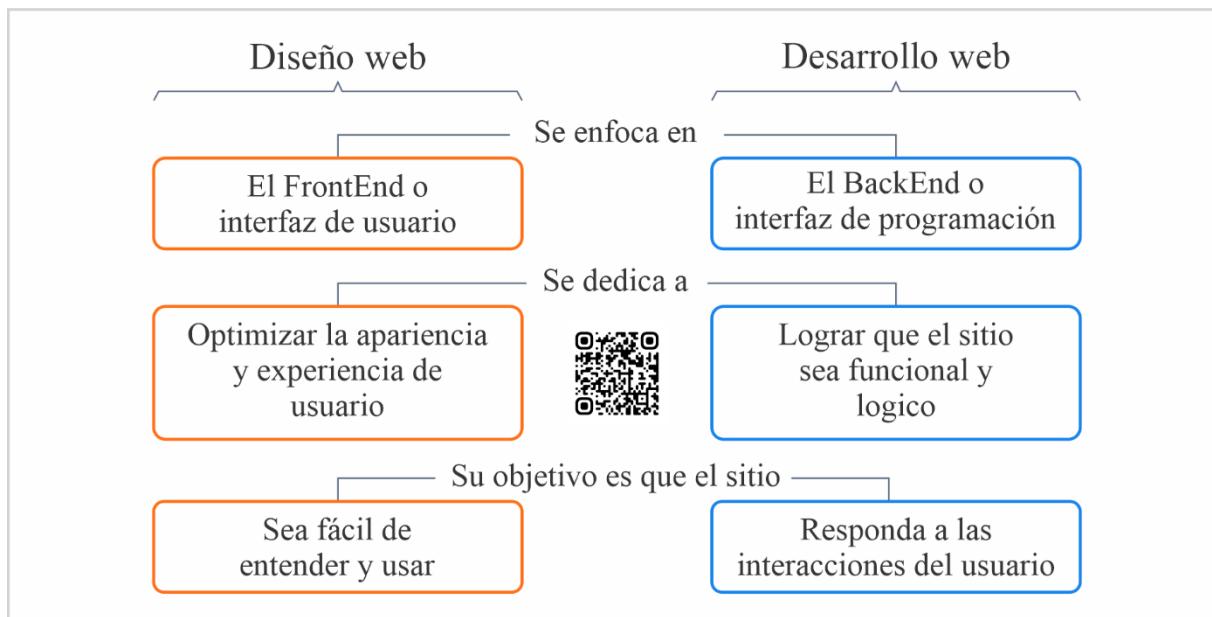
Para no confundir al lector mencionando diferentes metodologías de desarrollo, se aplicó la metodología ágil SCRUM.

2.2.2.11. Desarrollo web

El desarrollo web viene a ser el proceso de creación de un determinado sitio web, una aplicación o un software; diferenciándolo del diseño web que está enfocado en la parte visual y la experiencia de usuario. El desarrollo web se enfoca en la parte interna, proporcionando funcionalidad y lógica al producto, para lo cual se debe hacer un estudio previo y determinar las necesidades del cliente, brindando una solución que permite optimizar los procesos internos de la organización o empresa del cliente. (Carrasco, 2022)

Figura 24.

Diseño y Desarrollo web



Nota. Representación de la diferencia entre el diseño web y el desarrollo web. Adaptado de:

<https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/120476/Ponencia.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Existen muchas herramientas de desarrollo en entornos web, y metodologías para el desarrollo; es importante estructurar correctamente la arquitectura que se implementara, para conseguir un producto modular y escalable en el tiempo.

2.2.2.12. Metodología SCRUM

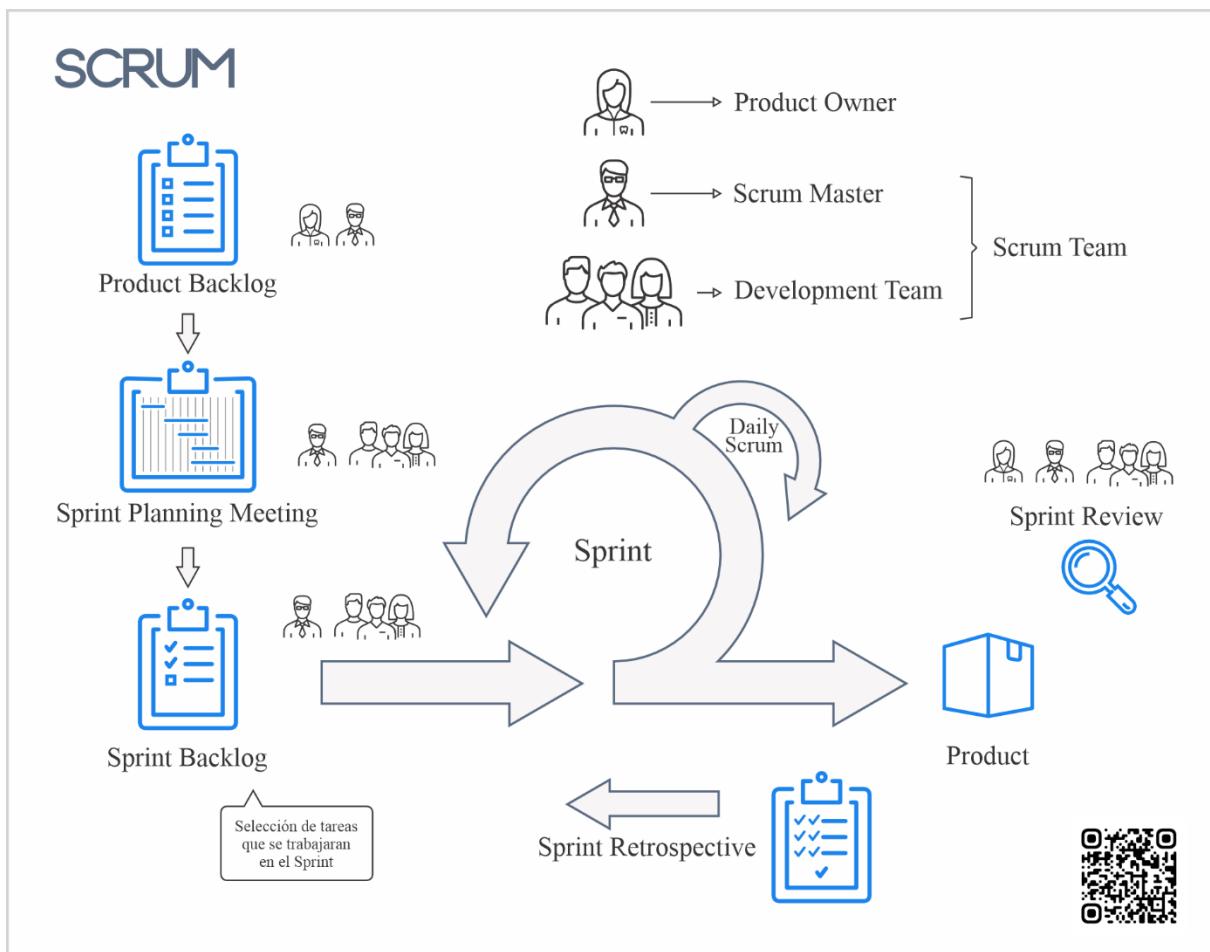
La metodología Scrum viene a ser una metodología de desarrollo ágil, enfocada en la creación de ciclos de desarrollo prácticos y de corta duración, denominados Sprint (iteraciones) con una duración entre 1 a 4 semanas, siendo 2 semanas la media óptima. Los actores principales son el Product Owner y el Scrum Team (Scrum Master y Development Team) y desarrollan el siguiente ciclo. (Trigas, 2012)

- **Product Backlog:** Donde se recopilan las historias de usuario que contienen los requerimientos del cliente representado por el Product Owner, estas historias de usuario son correctamente evaluadas para determinar su rentabilidad.
- **Sprint Planning:** Donde se reúne el Scrum Team y planifica de forma ordenada los requerimientos en una lista y se define el Sprint Goal que viene a ser la meta a alcanzar en el Sprint, y se determina las tareas puntuales que se van a desarrollar
- **Sprint Backlog:** Donde se recopilan todas las actividades planeadas previamente para realizar siendo extraídas del Product Backlog para su desarrollo.
- **Sprint:** es donde el plan entra en ejecución puesto que se toma cada Sprint Backlog dando desarrollo a las tareas que la componen en los plazos establecidos.
- **Daily Sprint Meeting:** Son reuniones rápidas que se dan diariamente para realizar una junta Scrum (Scrum Board) donde se ve el progreso del Sprint, abordando inconvenientes que se pueden presentar y dando a conocer nuevos requerimientos que pueden surgir.

- **Sprint Review:** Reunión en la que se revisa el producto obtenido en el Sprint, consiguiendo el visto bueno del producto para dar como concluido, como también se levantan algunas observaciones y sugerencias que permitan optimizar el entregable.
- **Sprint Retrospective:** Al finalizar un Sprint se realiza un análisis retrospectivo del desarrollo de este, para ver los puntos favorables, así como los no favorables que servirá de experiencia para ejecutar de mejor manera los posteriores Sprint.

Figura 25.

Metodología Scrum



Nota. Ilustración del marco de trabajo SCRUM y sus componentes. Adaptado de:
<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>



Existen casos donde el cliente (Product Owner) no sabe lo que quiere y/o no tiene conocimiento del desarrollo por Sprints, solicitando nuevos requerimientos que alargan los tiempos de desarrollo o incluso alterando el Producto final, causando una reestructuración de uno o varios Sprint. Estas modificaciones implican un mayor costo en tiempo y dinero que el cliente (Product Owner) debe estar dispuesto a asumir, ya que las horas hombre de trabajo realizado por el Scrum Team son valoradas y remuneradas, por lo que un incremento de carga de trabajo producido por nuevos requerimientos por resolver conlleva a reprogramar los tiempos de entrega, así como el mayor costo del producto final.

2.2.2.13. Arquitectura de modelo MVC

MVC (Modelo, Vista y Controlador) es básicamente una forma ordenada de organizar un proyecto de software. Es un patrón que se usa mucho en el desarrollo web ya que ayuda a separar bien las partes del sistema: el "Modelo" maneja los datos, la "Vista" maneja la interfaz, y el "Controlador" conecta todo y gestiona el comportamiento. Lo bueno de usar MVC es que te ahorra tiempo, hace que todo sea más claro y seguro, y funciona con muchos Frameworks y lenguajes de programación. (Meza Quispe, 2023)

El objetivo de MVC es que cada parte del proyecto tenga su función bien definida, ayudando a mantener todo más ordenado; con esta estructura, lo que se ve en la pantalla y lo que ocurre internamente en el sistema trabajan de forma coordinada sin mezclarse. Esto hace que sea más fácil de entender y mantener el código, y evita la redundancia. (Zhang, 2023)

El modelo en MVC es la parte que se encarga de manejar los datos: cómo se guardan, se consultan, se modifican o se eliminan. Trabaja directamente con la base de datos y se asegura de que la información pase de forma segura y ordenada, sin que nadie desde fuera pueda meter mano o alterar la información. Es como el corazón del sistema en cuanto a datos se refiere.

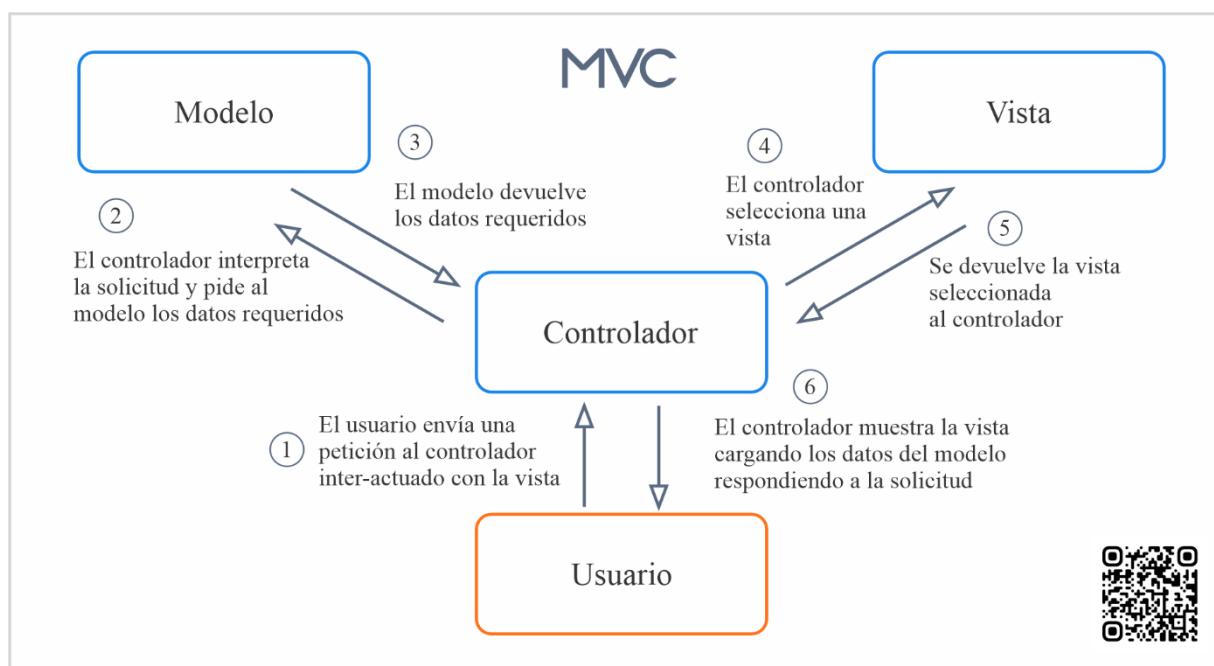


La vista en MVC es la parte del sistema que el usuario observa y con la que interactúa, como botones, formularios, listas y otros elementos en la pantalla. Se encarga de mostrar la información y de responder a lo que hace el usuario, incluso puede validar campos o mostrar mensajes sin tener que esperar al servidor, haciendo que todo sea más rápido y eficiente.

El controlador en MVC es como el intermediario entre lo que el usuario hace y lo que ocurre con los datos. Recibe las acciones desde la vista (interacción del usuario), decide qué hacer según la lógica del sistema, y luego pide la información al modelo si hace falta. Después, manda de vuelta una respuesta adecuada a la vista. El controlador se encarga de que todo funcione en orden y se comunique bien.

Figura 26.

Arquitectura de modelo MVC



Nota. Representación de la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) en interacción con el usuario. Adaptado de: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/.../mvc>



2.2.2.14. MySQL y MariaDB

MySQL es un sistema de gestión base de datos SGBD, gestionando los datos en formato tabular eliminando la redundancia de información, MySQL está conformado por un entorno estable y rápido, lo que lo hace idóneo para sistemas de información web; MySQL proporciona una estructura relacional multitarea, contando con una licencia dual (libre y de pago) por Oracle. (Baca, Valdivia, & Solís, 2022)

Por otro lado, su anterior fundador Michael Monty Widenius desarrollo un Fork (bifurcación) de MySQL al que llamó MariaDB que es mucho más ligero y cuenta con más de 200000 conexiones, ofrece un mejor rendimiento y es de licencia GPL (Licencia Pública General). Con una comunidad amplia, le permite brindar soporte y foros de ayuda para todos los desarrolladores al momento de aprender e implementar este gestor.

Ambos son sistemas de gestión de base de datos similares por lo que el aprendizaje e implementación de estos resulta de mucha facilidad al ser modificables mediante el uso de instrucciones SQL.

Tabla 6.

MySQL y MariaDB

| Característica | MySQL | MariaDB |
|----------------------------|--|---|
| Rendimiento y Optimización | Ofrece un rendimiento estable con InnoDB, usando técnicas de optimización probadas, aunque incorpora menos mejoras recientes en consultas y replicación. | Puede ofrecer mejor rendimiento en consultas complejas y replicación, gracias a un optimizador de consultas mejorado y un sistema de hilos más eficiente. |
| Motores de Almacenamiento | Usa principalmente InnoDB como motor por defecto, con soporte para otros como MyISAM. Ofrece estabilidad, pero con menos opciones de motores avanzados o alternativos. | Soporta InnoDB y motores adicionales como Aria, ColumnStore y MyRocks. Ofrece mayor flexibilidad en almacenamiento y motores optimizados para distintos usos. |

Nota. Diferencias importantes entre ambos gestores de almacenamiento.



2.2.2.15. Preprocesador de hipertexto PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) creado en 1994 por Rasmus Lerdorf, es un lenguaje de programación que cuenta con código abierto, permitiendo que los sistemas de información sean ejecutados por el servidor antes de ser mostrados al cliente, es así que se denomina programación del lado del servidor, esto se adecua correctamente a la arquitectura de desarrollo. (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2005)

PHP es compatible con la gran parte de navegadores y servidores web existentes actualmente, lo que lo convierte en un lenguaje versátil para el desarrollo de sistemas de información web, PHP brinda una conexión segura a base de datos permitiendo libertad para gestionarlo con cualquier tipo de base de datos. PHP es de fácil aprendizaje y su comunidad es bastante grande lo que permite mayor respaldo y soporte para los desarrolladores.

2.2.2.16. JavaScript y JQuery

JavaScript es un lenguaje de programación que se usa para hacer que las páginas web sean interactivas. Permite mostrar mensajes, mover elementos en la pantalla, y responder las interacciones del usuario mediante la interfaz, como hacer clic o escribir. Funciona en todos los navegadores y es muy importante para crear sitios modernos y dinámicos. (Wirfs-Brock & Brendan, 2020)

JQuery es una biblioteca de JavaScript que ayuda al desarrollador a escribir menos código para hacer cosas comunes en páginas web, cómo mover elementos, cambiar estilos o manejar clics. La sintaxis que proporciona JQuery hace que trabajar con JavaScript sea más fácil y funcione igual en distintos navegadores. Es útil para hacer sitios más rápidos de crear y más interactivos y cuenta con JQuery UI, una herramienta visual que ayuda con la construcción de interfaces mucho más interactivas y agradables para el usuario. (Freeman & Sanderson, 2011)



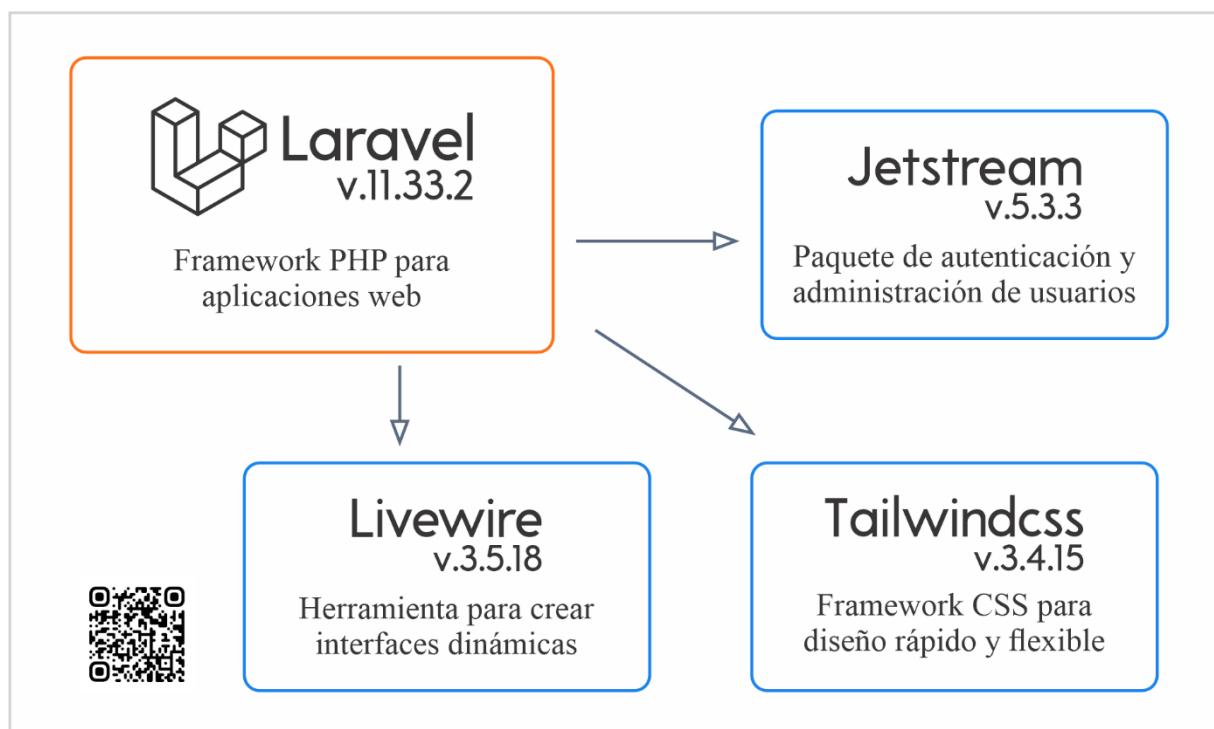
2.2.2.17. Laravel

Durante el análisis, el SCRUM TEAM se pregunta cuál sería la forma más idónea de implementar el correcto sistema de información web que responda a los requerimientos de los especialistas odontólogos; la respuesta a ello es Laravel, un Framework de código abierto creado por Taylor Otwell en 2011 y que está desarrollado con el lenguaje PHP, mostrando un enfoque fresco y moderno que usa como arquitectura al modelo MVC.

Laravel permite el desarrollo web haciendo uso del lenguaje PHP, pero ya no de forma básica como lo es con PHP puro, sino propone prácticas de desarrollo modernas, siendo más sencillo y por su puesto más elegante, además de proporcionar un gran rendimiento en carga y facilitando una escalabilidad fuerte y eficiente. (Sunardia, 2019)

Figura 27.

Laravel 11 - Jetstream - Livewire – Tailwind Css



Nota. Para la publicación de esta tesis, el SCRUM TEAM usa Laravel en su versión 11 junto a Jetstream, Livewire y Tailwind Css (en las versiones mostradas).



2.2.2.18. Jetstream

Jetstream es un paquete diseñado exclusivamente para Laravel es un conjunto de herramienta y funcionalidades que están pre construidas, de manera que se pueden agregar a un sistema de información web de Laravel, facilitando tareas que sin ella tendrías que construirlas desde cero. Jetstream proporciona un sistema de autenticación de usuarios, con lo que es posible registrar nuevos usuarios y permitir acceso mediante el inicio de sesión, el uso de este paquete ofrece la seguridad necesaria para controlar adecuadamente el acceso al sistema de información web, permitiendo enfocarnos en los procesos internos con más confianza y seguridad. (Rosikin, 2024)

2.2.2.19. Livewire

Livewire es un Frameworks full-stack, esto quiere decir que maneja tanto el FrontEnd como el BackEnd, otorgando el dinamismo necesario para realizar interfaces enriquecidas y reactivas, con la simplicidad para un desarrollo eficiente y ordenado, permitiendo que el usuario tenga mayor versatilidad al interactuar con el FrontEnd del sistema de información web, puesto que otorga mayor dinamismo a los formularios permitiendo que puedan procesar información eficientemente en el servidor sin la imperiosa necesidad de estar recargando la página cada vez que se requiera procesar algo. (Ochoa, 2025)

2.2.2.20. Tailwind Css

Enfocados en el FrontEnd, Tailwind Css es un Framework orientado el diseño de interfaces de manera rápida y flexible, proporcionando utilidades y clases simples interviniendo directamente con el estilo CSS para dar forma a los componentes desde sus márgenes, tamaños, alineación, fuentes y colores. Tailwind Css permite diseñar interfaces responsivas, lo que hace que el sistema de información web se pueda adaptar a cualquier dispositivo en el



cual sea ejecutado; pudiendo extender y modificar clases predeterminadas según las necesidades requeridas. (Fuentes & Vizcaino, 2022)

2.3. Definición de Términos

A continuación, se presenta una tabla con las definiciones de términos más comunes usados en la odontología, estos términos son importantes para comprender los procesos, procedimientos y condiciones relacionados con la salud dental.

Tabla 7.

Definición de términos en odontología.

| Núm. | Término | Definición |
|------|-----------|---|
| 1 | Amalgama | Combinación de mercurio con uno o más metales, que al estar preparada tiene una consistencia blanda y un color plateado que se endurece con el tiempo adquiriendo una estructura cristalina. Se usa para restaurar o llenar los dientes previamente preparados. |
| 2 | Anomalías | Estado opuesto a lo natural. Modificaciones en el tamaño, la forma, el color, la estructura, la erupción y la cantidad de los dientes. |
| 3 | Caries | Enfermedad perjudicial caracterizada por la disolución del componente orgánico y la pérdida de minerales del componente inorgánico de los tejidos duros dentales. |
| 4 | Coronas | En términos terapéuticos, son cubiertas que envuelven los dientes, simulando toda la anatomía de la corona, después de que han sido remodelados. |



| | | |
|----|-----------------------------|--|
| 5 | Corona Completa (CC) | Es aquella que envuelve completamente el muñón. Se tomarán en cuenta como CC aquellas coronas completas solamente metálicas. |
| 6 | Corona Fenestrada (CF) | Corona metálica con una abertura en la zona vestibular. |
| 7 | Corona Jacket (CJ) | Corona estética sin componentes metálicos. |
| 8 | Corona Metal Cerámica (CMC) | Corona con núcleo metálico envuelto por completo con material estético. |
| 9 | Corona Parcial | Bajo este ámbito se toman en cuenta las coronas 3/4, 4/5, 7/8. |
| 10 | Corona Temporal | Corona que se coloca de manera temporal. CORONA VENEER. Corona completa con parte frontal estética. |
| 11 | Desgaste Oclusal / Incisal | Es la pérdida progresiva de estructura dental en zonas oclusales o incisales, estas aparecen en superficies de aspecto liso, pulidas. Las causas pueden ser diversas, como la abrasión, atrición, etc. |
| 12 | Diastema | Desunión entre dos piezas dentales correlativas. |
| 13 | Diente Ausente | Pieza ausente debido a una extracción, agenesia o impacto. |
| 14 | Diente Ectópico | Diente que ha erupcionado en una posición incorrecta. |
| 15 | Discromía Dentaria | Modificaciones en el color del diente. |



| | | |
|----|-----------------------|--|
| 16 | Edéntulo (Desdentado) | Persona con pérdida parcial o completa de piezas dentarias. |
| 17 | Extrusión | Sobre erupción dental dirigida hacia el arco antagonista, sin que sus estructuras de soporte sigan el desplazamiento. |
| 18 | Fractura | Rotura de la pieza dental ocurrida de manera traumática o espontánea. |
| 19 | Fusión | Combinación de dos dientes o gérmenes en formación en una sola estructura. |
| 20 | Geminación | De un único órgano del esmalte surgen dos piezas dentales o se intenta formar. |
| 21 | Giroversión | Giro de una pieza dental sobre su eje longitudinal. |
| 22 | Impactación | Diente que no ha emergido debido a un obstáculo físico durante su erupción y que no tiene conexión con la cavidad bucal. |
| 23 | Implante | Es un dispositivo mecánico que se coloca en el hueso para reemplazar la raíz de un diente perdido y servir como base para una prótesis o diente artificial. |
| 24 | Incrustación | Restauración dental que reemplaza parcialmente la corona de una pieza dental mediante método directo o indirecto adaptándose perfectamente a la cavidad tallada por el odontólogo, para luego ser probada y cementada. |



| | | |
|----|----------------------|--|
| 25 | Intrusión | Condición de una pieza dental que habiendo alcanzado el nivel adecuado en el plano oclusal sufre algún tipo de alteración quedando por debajo de él. |
| 26 | Macrodoncia | Alteración en el volumen de la pieza dental, donde esta presenta un tamaño mayor al de lo normal. |
| 27 | Microdoncia | Alteración en el volumen de la pieza dental, donde esta presenta un tamaño menor al de lo normal. |
| 28 | Migración | Movimientos espontáneos de una pieza dental, ocurridos tras su erupción, en cualquier dirección dentro del plano horizontal. |
| 29 | Movilidad Patológica | Desplazamiento de la pieza dental dentro de su alveolo. |
| 30 | Pulpectomía | Terapia pulpar que consiste en la extracción de la pulpa coronal y radicular infectadas con el objetivo de preservar el diente, realizando la debridación, desinfección y relleno de los conductos con un material reabsorbible. |
| 31 | Pulpotomía | Tratamiento pulpar en dientes temporales, que se basa en la extirpación de la pulpa cameral. |
| 32 | Prótesis Fija | Reintegra los dientes perdidos o ausentes, mediante restauraciones cementadas sobre los dientes pilares. |
| 33 | Prótesis Removible | Reintegra los dientes perdidos o ausentes en casos de desdentados parciales y que puede ser extraído de su lugar. |



| | | |
|----|-------------------------|---|
| 34 | Remanente Radicular | Fragmento radicular que permanece en el alveolo dentario. |
| 35 | Resina Compuesta | Material restaurador estético compuesto por una matriz orgánica, relleno inorgánico y un agente de unión que los conecta |
| 36 | Restauración | Tratamiento que se basa en la reconstrucción de la corona de una pieza dental. |
| 37 | Semi-Impactación | Pieza dental que no se ha completado la erupción debido a una barrera física interpuesta durante el proceso de erupción. |
| 38 | Supernumerario | Anomalía en el número de dientes, que se caracteriza por el aumento en la cantidad de piezas dentales presentes en el arco. |
| 39 | Transposición Dentaria | Alteración en la erupción de dos piezas dentarias, en la que una irrumpre en el lugar de la otra. |
| 40 | Tratamiento Pulpar | Tratamiento que involucra toda o parte de la pulpa dental, tanto en dientes temporales como permanentes. |
| 41 | Tratamiento De Conducto | Tratamiento de la pulpa dental en piezas permanentes. |
| 42 | FDI | Federación Dental Internacional. |

Nota. Definición de términos odontológicos relevantes para el diagnóstico y tratamiento dental.



También se describen términos abordados en el marco teórico que están relacionados con sistemas de información web para el desarrollo del proyecto.

También se describen algunos términos importantes que se abordan en la parte del marco teórico, especialmente los que tienen que ver con sistemas de información en la web, ya que son clave para entender cómo se desarrolló la presente tesis y justificando la razón del uso de las tecnologías para el desarrollo.

Tabla 8.

Definición de términos en sistemas

| Núm. | Término | Definición |
|------|---------|---|
| 1 | S.P.O. | El Sistema de Procesamiento de Operaciones es un conjunto de procesos y tecnologías utilizados para gestionar y automatizar las actividades rutinarias de una organización. |
| 2 | S.T.C. | Los Sistemas de Trabajo del Conocimiento se enfocan en gestionar y organizar la información dentro de una organización. Su objetivo es facilitar el acceso, almacenamiento y distribución del conocimiento. |
| 3 | S.A.O. | Los Sistemas de Automatización en la Oficina utilizan tecnologías informáticas para simplificar y agilizar tareas administrativas, como la gestión de documentos, la programación de agendas y la comunicación interna. |



4

S.I.A.

Los Sistemas de Información para la Administración ayudan a planificar, controlar y tomar decisiones dentro de una organización. Recopilan, procesan y analizan datos clave para proporcionar información precisa y oportuna, lo que facilita la toma de decisiones

5

S.S.D.

Los Sistemas para el Soporte de Decisiones ayudan en la resolución de problemas complejos, proporcionando herramientas analíticas y modelos para evaluar diferentes escenarios.

6

S.S.G.

Los Sistemas de Soporte Gerencial (EIS) están diseñados para asistir en la toma de decisiones a nivel estratégico. Proporcionan información clave y resúmenes ejecutivos, facilitando a los altos directivos la visión general de la empresa, el análisis de tendencias y el monitoreo de objetivos a largo plazo.

7

SQuaRE

Software Quality Requirements and Evaluation es un conjunto de estándares y guías de la ISO/IEC (International Organization for Standardization) enfocados en los requisitos y la evaluación de la calidad de productos de software.

8

FrontEnd

Es la parte visible de un sitio web o aplicación, donde interactúa el usuario directamente. Incluye diseño, interfaz y experiencia de usuario



(UI/UX) y está desarrollado con tecnologías como HTML, CSS y JavaScript.

9

BackEnd

Es la parte que gestiona la lógica, bases de datos y servidores, lo que ocurre "detrás de las cámaras". El BackEnd maneja el procesamiento de datos y la interacción con el FrontEnd, utilizando lenguajes como Python, Java, PHP, entre otros.

10

Framework

Es un marco o entorno de trabajo que cuenta con un criterio establecido para el desarrollo, en este caso el de un sistema de información web, permitiéndonos mantener un mismo concepto y práctica de desarrollo para el trabajo colaborativo y progresivo

11

Framework Full-stack

Es el conjunto de herramientas y bibliotecas que permite desarrollar aplicaciones web completas, abarcando tanto el FrontEnd como el BackEnd. Estos Frameworks proporcionan todo lo necesario para crear una aplicación, desde la interfaz de usuario hasta el manejo de bases de datos y servidores.



12 Fork (bifurcación)

Es una copia de un software que se realiza para modificarlo y desarrollar nuevas funcionalidades o corregir errores, sin afectar al proyecto original. En el contexto de programación y desarrollo de código abierto, un Fork crea una versión independiente de un repositorio, permitiendo que los desarrolladores trabajen de manera separada.

13 HTTP

Protocolo de Transferencia de Hipertexto es el protocolo de comunicación utilizado en la web para la transmisión de datos entre un servidor y un cliente, como en las solicitudes de navegación web.

14 DNS

Sistema de Nombres de Dominio es el sistema que traduce nombres de dominio legibles por humanos (como www.ejemplo.com) en direcciones IP numéricas que las computadoras pueden entender.

15 URL

Localizador Uniforme de Recursos es la dirección única que identifica un recurso en la web, como una página, imagen o archivo, compuesta por el dominio, el protocolo (HTTP/HTTPS) y el camino hacia el recurso.



16

Cookies

Son pequeños archivos almacenados en el navegador que contienen datos sobre la actividad del usuario en un sitio web, utilizados para mejorar la experiencia del usuario o para seguimiento.

17

UI y UX

Se refieren al diseño y experiencia al usar un sistema UI (interfaz de usuario) es la parte visual con la que el usuario interactúa (botones, colores, menús), mientras que UX (experiencia de usuario) es cómo se siente usarlo, buscando que sea fácil, rápido y agradable.

Nota. Definición de términos clave en sistemas de información y desarrollo web.

CAPÍTULO III: DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN O TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

3.1. Descripción de la Propuesta

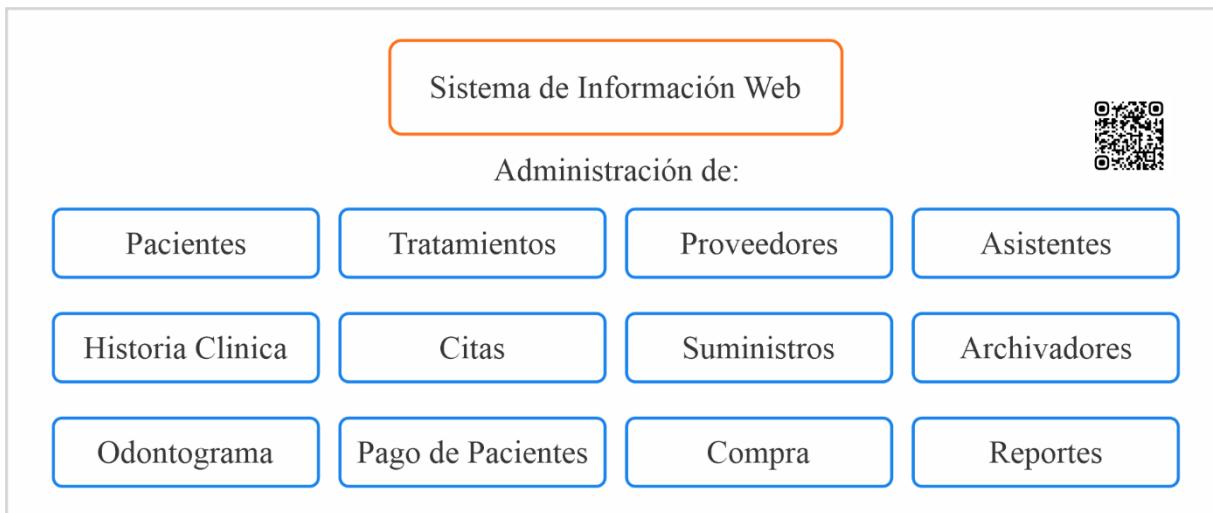
En búsqueda de optimizar los procesos que se vienen desarrollando en el consultorio odontológico, la propuesta se enfoca en el desarrollo de un sistema de información web para mejorar estos procesos, partiendo por el registro de cada uno de los pacientes que acuden al consultorio, mediante la correcta administración de su historia clínica odontológica, brindando al especialista odontólogo la relación de todos sus pacientes, pudiendo filtrarlos según el tratamiento que les realiza, además ordenarlos correctamente según su número de historia y el folder o archivador al que pertenecen, para que dicha historia clínica pueda ser ubicada de manera física con facilidad; brindar la posibilidad de graficar adecuadamente el odontograma, para plasmar el estado de los dientes del paciente durante todas las etapas de su tratamiento; administrar adecuadamente el inventario de los suministros del especialista odontólogo para que tenga un mejor control del uso y consumo



de los mismos para adquirir más stock, y finalmente el control de sus finanzas donde pueda administrar adecuadamente los pagos realizado por sus pacientes.

Figura 28.

Propuesta de desarrollo



Nota. Se indican los campos que el sistema de información web administra.

3.2. Metodología para el Desarrollo de la Propuesta

En busca de una metodología ágil para el desarrollo, es conveniente el uso de la metodología SCRUM, puesto que se adapta mejor al desarrollo de sistemas de información que son realizados para plataformas web, además de que la versatilidad de esta metodología, esto permite adoptar parte de características de la metodología y poder dejar de lado, o mejor dicho no utilizar otras de sus características. Esta ventaja la diferencia de otras metodologías que son rígidas y obligan a seguir pasos estructurados al pie de la letra. Se busca abordar los procesos y proponer una solución adecuada manejando los Sprint que proporciona la metodología Scrum, para poder pasar al siguiente proceso en un nuevo Sprint.

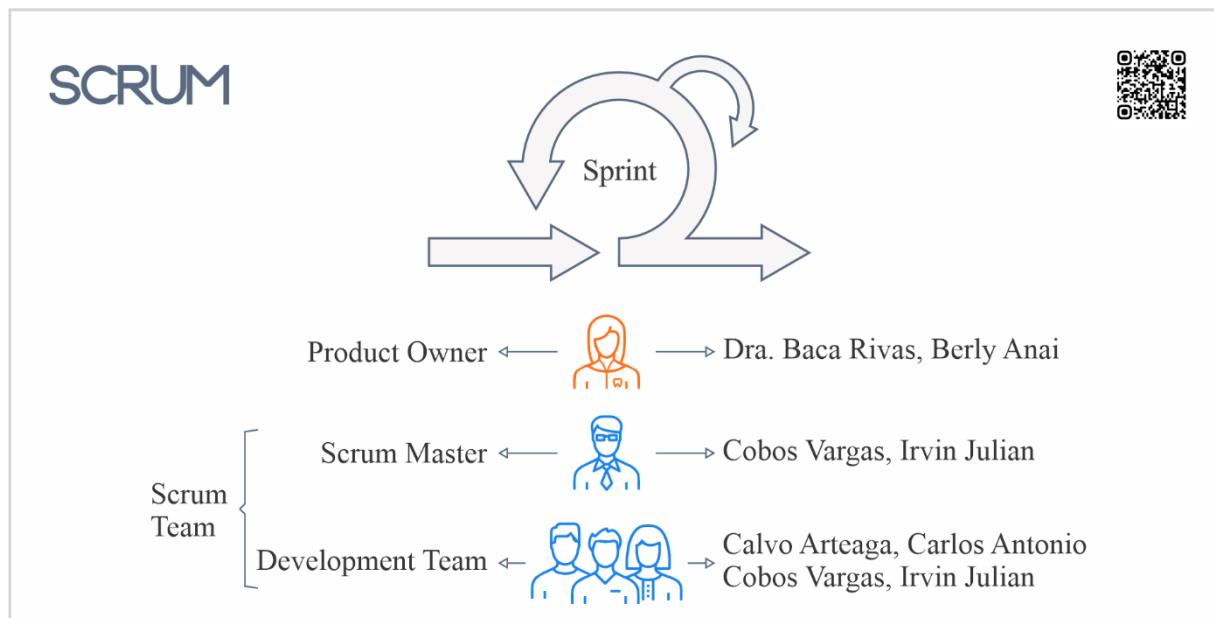


3.3. Ejecución de la metodología

3.3.1. Asignación de Roles

Figura 29.

Asignación de Roles



Nota. Representación gráfica de la asignación de roles para la metodología SCRUM, donde se ve a los 3 actores fundamentales para el desarrollo, Product Owner (solicita requerimientos), Scrum Master (organiza las actividades), Development Team (desarrolla el sistema de información).

Tabla 9.

Asignación de roles Scrum

| Roles | Encargados | Descripción |
|---------------|----------------------------|--|
| Product Owner | Dra. Berly Anai Baca Rivas | Persona responsable de definir y priorizar las características del producto a desarrollar. |
| Scrum Master | Irvin Julian Cobos Vargas | Persona encargada de encaminar el proyecto, resolviendo obstáculos y ayudando al equipo. |



| | | | |
|------------|---------------------------|--|---|
| Scrum Team | Irvin Julian Cobos Vargas | Carlos Antonio Calvo Arteaga (Scrum Developer) | Grupo interdisciplinario y auto organizado que trabaja conjuntamente para el desarrollo del proyecto. |
|------------|---------------------------|--|---|

Nota. Identificación de cada uno de los encargados que desempeñaron los roles de la metodología ágil SCRUM durante el desarrollo del sistema de información web.

3.3.2. Product Backlog

Se dio inicio al proyecto de desarrollo de un sistema de información web, utilizando la metodología ágil SCRUM, mediante un trabajo conjunto entre el Product Owner y el Scrum Master. La primera fase consistió en la construcción del Product Backlog, a partir de la recopilación y análisis de todos los requerimientos necesarios para el consultorio odontológico, considerando las actividades profesionales que llevan a cabo cada uno de los especialistas en odontólogos.

El Scrum Team recopiló los requerimientos proporcionados por el Product Owner, los analizó y los organizó en historias de usuario bien estructuradas. Una vez hecho esto, se definieron un total de 14 historias de usuario que agrupan de forma clara y detallada todos los requerimientos, puliendo así cualquier redundancia en los requerimientos obtenidos y determinado la prioridad y riesgo correspondiente, junto a la valoración de esfuerzo que implica mediante Story Points.

Tabla 10.

Historia de Usuario 01 Portada

Historia de Usuario

Número: HU001

Sprint: 1

Nombre de Historia: Portada pública con servicios del consultorio.



Prioridad: Media

Riesgo: Bajo

Story Points: 3

Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Mostrar los servicios odontológicos ofrecidos por el consultorio.
- Diseño y presentación responsiva de la portada pública.

Descripción: Como odontólogo, quiero contar con una portada pública adaptable a cualquier dispositivo y con una presentación amigable y atractiva, que muestre de manera clara los servicios odontológicos ofrecidos por el consultorio, para que los pacientes actuales y potenciales puedan conocer las especialidades disponibles, tratamientos, tecnologías y procedimientos, facilitando así el acceso a la información y mejorando la visibilidad del consultorio.

Observaciones: La portada debe ser visualmente atractiva y fácil de navegar para los pacientes, con información clara sobre los servicios. El diseño debe ser responsive, adaptándose a diferentes dispositivos.

Nota. Historia de usuario para la portada pública con servicios del consultorio.

Tabla 11.

Historia de Usuario 02 Acceso

Historia de Usuario

Número: HU002

Sprint: 1

Nombre de Historia: Acceso a la sección privada del sistema de información web.



Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Story Points: 5

Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Sistema de autenticación para el odontólogo.
- Ingreso seguro de credenciales.
- Acceso restringido a la sección privada del sistema.

Descripción: Como odontólogo, quiero contar con un sistema de autenticación seguro que me permita ingresar mis credenciales de forma confiable, para acceder a la sección privada del sistema de información web del consultorio. Allí podré gestionar procesos como historias clínicas, tratamientos y citas. Es importante que solo usuarios autorizados, como odontólogos y personal autorizado pueda acceder, para proteger la información personal y clínica de los pacientes.

Observaciones: El sistema debe ser fácil de usar y garantizar que solo los usuarios autorizados (odontólogos y personal autorizado) pueda acceder a la sección privada.

Nota. Historia de usuario para el acceso a la sección privada del sistema.

Tabla 12.

Historia de Usuario 03 Pacientes

Historia de Usuario

Número: HU003

Sprint: 1

Nombre de Historia: Administración y Organización de Pacientes.



Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Story Points: 8

Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Agregar y modificar pacientes.
- Búsqueda de pacientes por nombre y apellido.
- Orden y Filtro de la lista por nombre, tratamiento, historia y género.

Descripción: Como odontólogo, quiero visualizar la lista de mis pacientes registrados, agregar nuevos pacientes y ubicarlos fácilmente mediante una búsqueda por nombre o apellido. También deseo filtrar por tratamiento, archivador, o género, y ordenar la lista por criterios como tratamiento, número de historia clínica, nombre o registro para gestionar y organizar eficientemente la información de mis pacientes.

Observaciones: El sistema debe ofrecer una visualización clara de los pacientes, con opciones intuitivas de búsqueda, filtro y ordenamiento. La adición de pacientes debe ser rápida y segura, y la interfaz debe ser amigable y eficiente para un flujo de trabajo óptimo.

Nota. Historia de usuario para la administración y organización de pacientes.

Tabla 13.

Historia de Usuario 04 Historia Clínica Odontológica

Historia de Usuario

Número: HU004

Sprint: 1

Nombre de Historia: Administración de Historia Clínica Odontológica.



Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Story Points: 13

Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Visualización de la historia clínica odontológica del paciente.
- Registro detallado de información relevante del paciente (datos personales, antecedentes patológicos, hábitos bucales, examen clínico estomatológico).

Descripción: Como odontólogo, quiero poder visualizar y registrar la historia clínica odontológica de mis pacientes de manera detallada y estructurada, para contar con toda la información relevante sobre cada uno, incluyendo sus datos personales, antecedentes patológicos, hábitos bucales y examen clínico estomatológico. La historia clínica debe estar organizada en secciones claras para facilitar la visualización y el registro de la información de manera eficiente y precisa.

Observaciones: La interfaz debe ser fácil de usar, permitiendo al odontólogo registrar y consultar la información de manera eficiente. Las secciones deben estar claras y bien definidas.

Nota. Historia de usuario para la administración de historia clínica odontológica.

Tabla 14.

Historia de Usuario 05 Odontograma

Historia de Usuario

Número: HU005

Sprint: 1

Nombre de Historia: Administración del Odontograma.

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Story Points: 21



Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Visualización del odontograma gráfico del paciente.
- Registro detallado del examen odontológico: índice de higiene bucal, dientes cariados, faltantes, a extraer, obturados, endodoncias, y prótesis dentales.
- Funciones de agregar, modificar y eliminar odontogramas.

Descripción: Como odontólogo, quiero poder visualizar y registrar el odontograma gráfico de mis pacientes, para documentar de forma precisa el estado dental observado durante el examen clínico. Esto debe incluir el registro del índice de higiene bucal, dientes cariados, ausentes, por extraer, obturados, con endodoncia, y con prótesis dentales. También debo poder agregar, modificar o eliminar un odontograma según corresponda a cada paciente, con una interfaz intuitiva y clara.

Observaciones: La interfaz del odontograma debe ser gráfica e interactiva, permitiendo identificar rápidamente la información registrada en cada diente. Debe integrarse con la historia clínica odontológica del paciente y mantenerse actualizada con cada consulta.

Nota. Historia de usuario para la administración del odontograma.

Tabla 15.

Historia de Usuario 06 Tratamientos

Historia de Usuario

Número: HU006

Sprint: 2

Nombre de Historia: Administración de Tratamientos Odontológicos

Prioridad: Media

Riesgo: Medio

Story Points: 8



Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Visualización de tratamientos odontológicos registrados.
- Registro y Modificación de tratamientos.
- Gestión de precios referenciales por tratamiento.

Descripción: Como odontólogo, quiero poder administrar los tratamientos odontológicos disponibles en el sistema, para tener control sobre las opciones de tratamiento que puedo ofrecer a mis pacientes. Esto incluye visualizar los tratamientos registrados, agregar nuevos tratamientos en caso de ser necesario, modificar los existentes, y establecer precios referenciales para cada uno. Estos precios servirán de guía para la selección del tratamiento durante la atención clínica del paciente.

Observaciones: La interfaz debe permitir una gestión clara y sencilla de los tratamientos, con campos para nombre, descripción y precio referencial, y una imagen representativa

Nota. Historia de usuario para la administración de tratamientos odontológicos.

Tabla 16.

Historia de Usuario 07 Citas Odontológicas

Historia de Usuario

Número: HU007

Sprint: 2

Nombre de Historia: Administración de Citas Odontológicas

Prioridad: Media

Riesgo: Medio

Story Points: 13

Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team



Criterios de aceptación:

- Visualización de citas odontológicas registradas.
- Registro de nuevas citas.
- Búsqueda de citas por fecha, nombre del paciente o estado.
- Filtros y ordenamiento por diferentes criterios.
- Gestión de estados de la cita (activo, pendiente, cancelado).

Descripción: Como odontólogo, quiero poder administrar eficientemente las citas odontológicas que tengo con mis pacientes, para organizar adecuadamente mi agenda de atención. Necesito visualizar las citas ya registradas, agregar nuevas, buscar citas específicas por nombre del paciente, fecha o estado, y también ordenarlas o filtrarlas según estos criterios para facilitar la gestión del calendario clínico.

Observaciones: La interfaz debe permitir una administración intuitiva y ordenada de las citas, con filtros y buscadores eficientes, y debe integrarse con la agenda del odontólogo para reflejar en tiempo real la disponibilidad y el estado de cada cita.

Nota. Historia de usuario para la administración de citas odontológicas.

Tabla 17.

Historia de Usuario 08 Pagos de Pacientes

Historia de Usuario

Número: HU008

Sprint: 2

Nombre de Historia: Administración de Pagos de Pacientes

Prioridad: Media

Riesgo: Alto

Story Points: 8

Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team



Criterios de aceptación:

- Visualización de pagos realizados por los pacientes.
- Registro de nuevos pagos con monto abonado y método de pago.
- Asociación del pago al paciente y al tratamiento correspondiente.
- Cálculos automáticos relacionados con tratamientos y saldos

Descripción: Como odontólogo, quiero poder administrar los pagos realizados por mis pacientes, para llevar un control preciso de los montos abonados, los tratamientos asociados y el estado de cuenta de cada paciente. Necesito registrar nuevos pagos, ver el historial de pagos realizados, especificar el monto y método de pago, y consultar pagos vinculados a tratamientos específicos o planes acordados.

Observaciones: El sistema debe permitir vincular los pagos con tratamientos y pacientes, realizar cálculos automáticos de saldos, y mostrarlo claramente en una interfaz ordenada y coherente.

Nota. Historia de usuario para la administración de pagos de pacientes.

Tabla 18.

Historia de Usuario 09 Proveedores

Historia de Usuario

Número: HU009

Sprint: 3

Nombre de Historia: Administración de Proveedores

Prioridad: Media

Riesgo: Medio

Story Points: 8



Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Registro y visualización de información de proveedores.
- Modificación y eliminación de datos de proveedores.
- Integración con mapas para registrar ubicación precisa.

Descripción: Como odontólogo, quiero poder administrar la información de mis proveedores, para mantener un registro actualizado y ordenado de las tiendas y personas encargadas con las que realizó compras de suministros odontológicos. Necesito agregar nuevos proveedores, editar su información y ubicar sus direcciones de forma precisa mediante integración con un mapa interactivo.

Observaciones: La interfaz debe permitir ubicar al proveedor en un mapa mediante integración con servicios como Google Maps para una mejor organización logística.

Nota. Historia de usuario para la administración de proveedores.

Tabla 19.

Historia de Usuario 10 Suministros Odontológicos

Historia de Usuario

Número: HU010

Sprint: 3

Nombre de Historia: Administración de Suministros Odontológicos

Prioridad: Media

Riesgo: Medio

Story Points: 13



Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Visualización y gestión de suministros odontológicos.
- Registro de nuevos ítems (instrumentos, materiales, equipos).
- Categorización por tipo de suministro.
- Control de stock disponible.
- Filtros y búsqueda por categoría, nombre o cantidad.

Descripción: Como odontólogo, quiero poder administrar los suministros odontológicos que utilizo en mi consulta, para asegurar que siempre cuento con los materiales, instrumentos y equipos necesarios para la atención de los pacientes. Debo poder agregar nuevos suministros, consultar los existentes, actualizar sus detalles, monitorear su stock, y agruparlos en categorías de forma ordenada para facilitar su localización.

Observaciones: La interfaz debe permitir registrar propiedades detalladas de cada suministro, controlar el stock en tiempo real y filtrar por categoría o tipo para facilitar una gestión precisa de los insumos disponibles.

Nota. Historia de usuario para la administración de suministros odontológicos.

Tabla 20.

Historia de Usuario 11 Compra de Suministros

Historia de Usuario

Número: HU011

Sprint: 3

Nombre de Historia: Registro de Compra de Suministros y Actualización de Inventario

Prioridad: Media

Riesgo: Medio

Story Points: 13



Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Registro de compras de suministros odontológicos.
- Detalle por compra: nombre del suministro, cantidad, precio unitario, proveedor, fecha.
- Actualización automática del inventario tras cada compra.
- Historial completo de compras por proveedor.

Descripción: Como odontólogo, quiero poder registrar todas las compras de suministros odontológicos que realizó, para mantener actualizado mi inventario y asegurar un control preciso de los insumos disponibles. Cada compra debe incluir detalles clave como el nombre del suministro, cantidad adquirida, precio unitario, proveedor y fecha. Al registrar una compra, el sistema debe sumar automáticamente los ítems al stock existente y mantener un historial accesible de compras anteriores.

Observaciones: El sistema debe garantizar un flujo confiable para registrar compras y actualizar el inventario, reflejando correctamente los cambios en stock y evitando errores de duplicación o cálculo.

Nota. Historia de usuario para el registro de compra de suministros y actualización de inventario.

Tabla 21.

Historia de Usuario 12 Asistentes

Historia de Usuario

Número: HU012

Sprint: 4

Nombre de Historia: Administración de Asistentes

Prioridad: Baja

Riesgo: Bajo

Story Points: 5



Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Registro, visualización, de datos del personal asistente.
- Campos como nombre, fecha de inicio de labores, turno, capacitaciones, dirección y teléfono.
- Control y organización del equipo de trabajo.

Descripción: Como odontólogo, quiero poder administrar la información de mis asistentes, para llevar un control claro y actualizado de mi equipo de trabajo. Necesito registrar los datos personales y laborales de cada asistente, incluyendo su fecha de inicio, turno, capacitaciones, dirección y teléfono, así como poder modificar o eliminar esta información cuando sea necesario.

Observaciones: La interfaz debe permitir la gestión sencilla de los asistentes, con posibilidad de editar los datos y estén organizados y disponibles para consulta cuando se requiera.

Nota. Historia de usuario para la administración de asistentes.

Tabla 22.

Historia de Usuario 13 Archivadores

Historia de Usuario

Número: HU013

Sprint: 4

Nombre de Historia: Administración de Archivadores

Prioridad: Baja

Riesgo: Bajo

Story Points: 8



Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Registro, edición y eliminación de archivadores o carpetas.
- Asignación de rangos numéricos (ej. del 1300 al 1399).
- Categorización por tipo: ortodoncia, general, otros.
- Asociación de historias dentales a cada archivador.
- Validaciones específicas para evitar superposición de rangos.

Descripción: Como odontólogo, quiero poder administrar archivadores que me permitan organizar los registros de mis pacientes por rangos numéricos y categorías, para facilitar la localización y el acceso a las historias clínicas. Necesito poder agregar, editar y eliminar archivadores, asignarles un rango específico de números de historia, y clasificarlos según especialidades como ortodoncia, general u otros.

Observaciones: La interfaz debe permitir definir rangos sin superposición, aplicar categorías especiales y vincular fácilmente las historias dentales a los archivadores asignados para una organización eficiente.

Nota. Historia de usuario para la administración de archivadores.

Tabla 23.

Historia de Usuario 14 Reportes

Historia de Usuario

Número: HU014

Sprint: 5

Nombre de Historia: Visualización Global de Pacientes Atendidos

Prioridad: Alta

Riesgo: Medio

Story Points: 13



Usuario: Odontólogo

Responsable: Scrum Team

Criterios de aceptación:

- Visualización del total de pacientes atendidos en diferentes períodos (últimos días, semana actual y anterior, mes actual y anterior).
- Gráficos comparativos de pacientes atendidos según sexo y tratamientos realizados.

Descripción: Como odontólogo, quiero poder visualizar gráficos sobre los pacientes atendidos en el consultorio dental, incluyendo comparaciones entre diferentes períodos (últimos días, semanas y meses). Además, quiero ver el desglose de los tratamientos realizados durante esos períodos, para obtener una visión clara de mi carga de trabajo, la distribución de pacientes y el desempeño general del consultorio. Todo esto me permitirá tomar decisiones informadas de manera rápida y eficiente.

Observaciones: La interfaz debe ser clara, interactiva y fácil de interpretar, permitiendo al odontólogo realizar análisis rápidos y tomar decisiones sobre el manejo de los pacientes y su atención.

Nota. Historia de usuario para la visualización global de pacientes atendidos.

3.3.3. Sprint 1

3.3.3.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 1)

El Scrum Team revisó y discutió las historias de usuario priorizadas, donde se definieron las funciones clave para la gestión de pacientes y la historia clínica odontológica. El equipo desglosó las historias en tareas más pequeñas, se asignó los correspondientes responsables y se comprometió con el Sprint Goal que se redacta a continuación.

Tabla 24.

Sprint Goal 01



Sprint Goal 01

Abordar la sección pública del sistema de información web, mostrando los tratamientos y enfocarse en la sección privada, accesible mediante autenticación, para la gestión y búsqueda de pacientes, además del registro de historias clínicas odontológicas y la administración del odontograma del paciente.

Portada pública con servicios del consultorio.

Acceso a la sección privada del sistema de información web.

Administración y Organización de Pacientes.

Administración de Historia Clínica Odontológica.

Administración del Odontograma.

Prioridad: Media
Riesgo: Bajo
Story Points: 3

Prioridad: Alta
Riesgo: Alto
Story Points: 5

Prioridad: Alta
Riesgo: Alto
Story Points: 8

Prioridad: Alta
Riesgo: Alto
Story Points: 13

Prioridad: Alta
Riesgo: Alto
Story Points: 21

Nota. Se define el Sprint Goal junto a las historias de usuario que se abordan en el Sprint y la prioridad y riesgo correspondiente, junto a la valoración de esfuerzo mediante Story Points.

3.3.3.2. Sprint Backlog (Sprint 1)

Para el Sprint 1, se seleccionaron las cinco primeras historias de usuario priorizadas del Product Backlog, en cuales cada historia incluye sus respectivas tareas detalladas, asignadas a los responsables correspondientes, quienes se encargaron de su desarrollo durante el Sprint.

Tabla 25.

Sprint Backlog - Sprint 1

| Historias de Usuario | Tareas | Responsable | Story Points |
|----------------------|--------|-------------|--------------|
| | | | |



| | | | |
|---|---|------------------------------|----|
| Portada pública con servicios del consultorio | <ul style="list-style-type: none">- Banner principal con información del consultorio dental.- Banner con los tratamientos que ofrece el consultorio.- Pie de página con enlaces pertenecientes al consultorio. | Irvin Julian Cobos Vargas | 3 |
| Acceso a la sección privada del sistema de información web. | <ul style="list-style-type: none">- Diagrama de base de datos y de clases de esta sección.- Netamente la verificación de las credenciales que permiten al odontólogo ingresar a la sección privada del consultorio dental. | Carlos Antonio Calvo Arteaga | 5 |
| Administración y Organización de Pacientes | <ul style="list-style-type: none">- Agregar paciente nuevo.- Organizar la lista de pacientes en páginas.- Buscar pacientes por nombres y apellidos.- Ordenar la lista de pacientes por: fecha, nombres, historia, tratamiento.- Filtrar la lista de pacientes por el tratamiento realizado.- Filtrar la lista de pacientes por el archivador al que pertenece.- Filtrar la lista de pacientes por género. | Irvin Julian Cobos Vargas | 8 |
| Administración de Historia Clínica Odontológica | <ul style="list-style-type: none">- Ver la historia clínica odontológica del paciente.- Actualizar datos sensibles del paciente.- Actualizar información adicional del paciente. | Carlos Antonio Calvo Arteaga | 13 |



Administración del Odontograma

- Registrar antecedentes patológicos del paciente.
 - Registrar hábitos bucales del paciente.
 - Registrar examen clínico estomatológico del paciente.
 - Eliminar pacientes.
 - Revisar papelera y restaurar paciente.
-
- Ver la lista de odontogramas del paciente.
 - Registrar información clínica en el nuevo odontograma.
 - Eliminar un odontograma existente. Irvin Julian Cobos Vargas
 - Asociar cada odontograma a una fecha y paciente.
 - Validar que los odontogramas se guarden correctamente.
 - Asegurar que la interfaz sea clara y fácil de usar.

Nota. Selección de las cinco primeras historias de usuario, junto a sus respectivas actividades y los responsables para el primer Sprint.

3.3.3.3. Sprint Execution (Sprint 1)

Figura 30.

Bocetos del Sprint 1



Portada

Imagen de fondo

LALYS CONSULTORIO DENTAL

Información relevante para el usuario.

Botón de ingreso

Carrusel de tratamientos odontálgicos

Curación acceso... Endodoncia acceso... Ortodoncia acceso... Extracción acceso... Prótesis acceso...

Lista de Pacientes

Doctor Nombre Apellido

Menú:

- O Panel Principal
- O Lista de Pacientes

Buscar Paciente

Nombres: Apellido Paterno: Apellido Materno:

| | | | |
|------------------------|-----------------|-------------|---------|
| 1. Nombres y Apellidos | Historia: S2401 | Tratamiento | Revisar |
| 2. Nombres y Apellidos | Historia: S2402 | Tratamiento | Revisar |
| 3. Nombres y Apellidos | Historia: S2401 | Tratamiento | Revisar |
| 4. Nombres y Apellidos | Historia: S2401 | Tratamiento | Revisar |
| 5. Nombres y Apellidos | Historia: S2401 | Tratamiento | Revisar |

Agregar nuevo paciente

Nombre: Apellido Paterno: Apellido Materno:

Sexo: Número de historia: Anotación: Tratamiento:

QR code

Historia Clínica Odontológica

Doctor Nombre Apellido

Menú:

- O Panel Principal
- O Lista de Pacientes

Paciente: Carlos Antonio Calvo Artega

Expediente: Folder: 0020 Historia: 251

Tratamiento: Rehabilitación Oral

Acceso al Odontograma del Paciente

Antecedentes Patológicos Hábitos Buceales Examen Clínico Estomatológico

Odontograma del Paciente

Doctor Nombre Apellido

Menú:

- O Panel Principal
- O Lista de Pacientes

Agregar Odontograma

Diagrama de los dientes con números y letras correspondientes a las piezas dentarias.

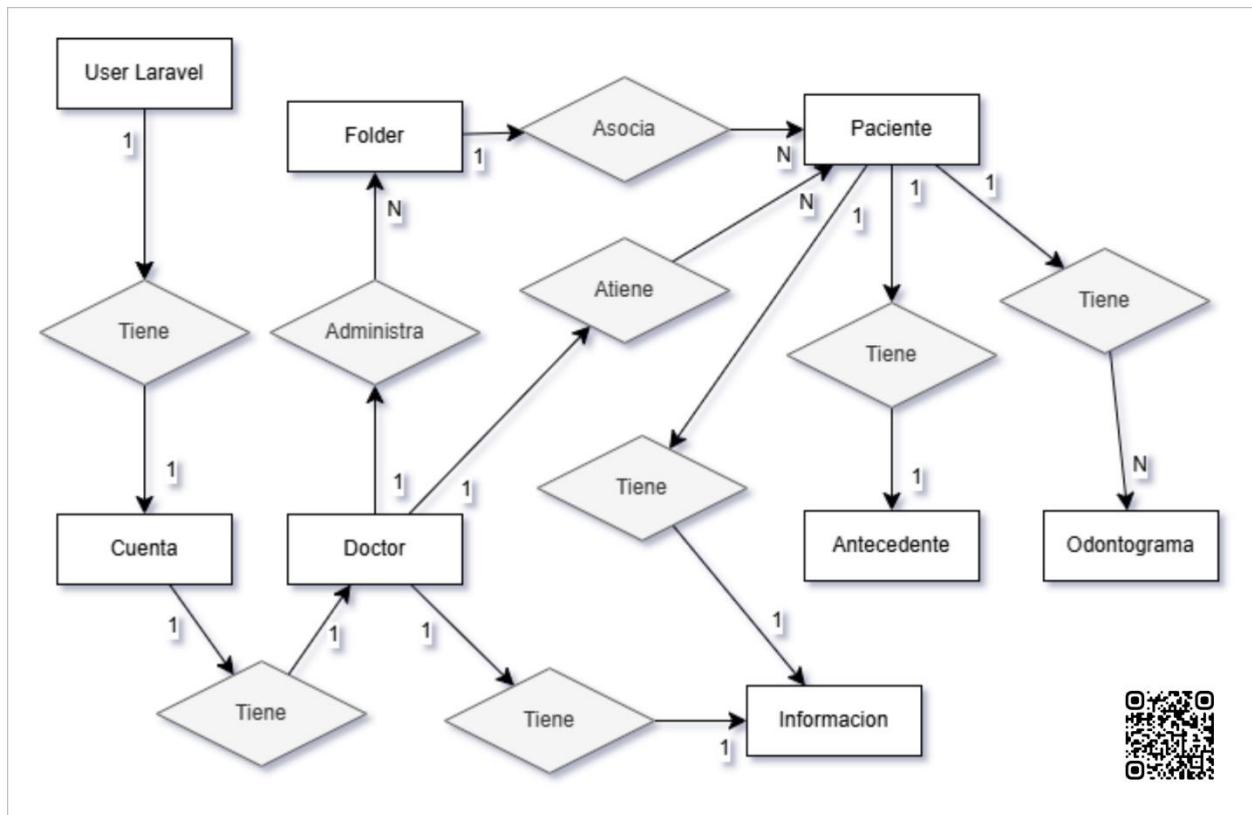
Nota. Se muestran los bocetos más relevantes del Sprint 1, tomando en cuenta que esto se detalla en los anexos.

Se elaboraron bocetos representativos del sistema que reflejan tanto la interfaz pública como la privada. Estos muestran la estructura general de navegación, la disposición de los elementos y las funciones clave de cada sección. La parte pública (HU001) está enfocada en informar sobre los servicios del consultorio, mientras que la parte privada (HU002) incorporó la respectiva autenticación de usuario mediante las credenciales; una vez dentro se permitió la gestión segura de pacientes (HU003), la administración de historias clínicas (HU004) y el trazado gráfico de odontogramas

(HU005). El Scrum Team diseñó estos bocetos como base para el desarrollo del sistema de información web.

Figura 31.

Diagrama Entidad Relación del Sprint 1



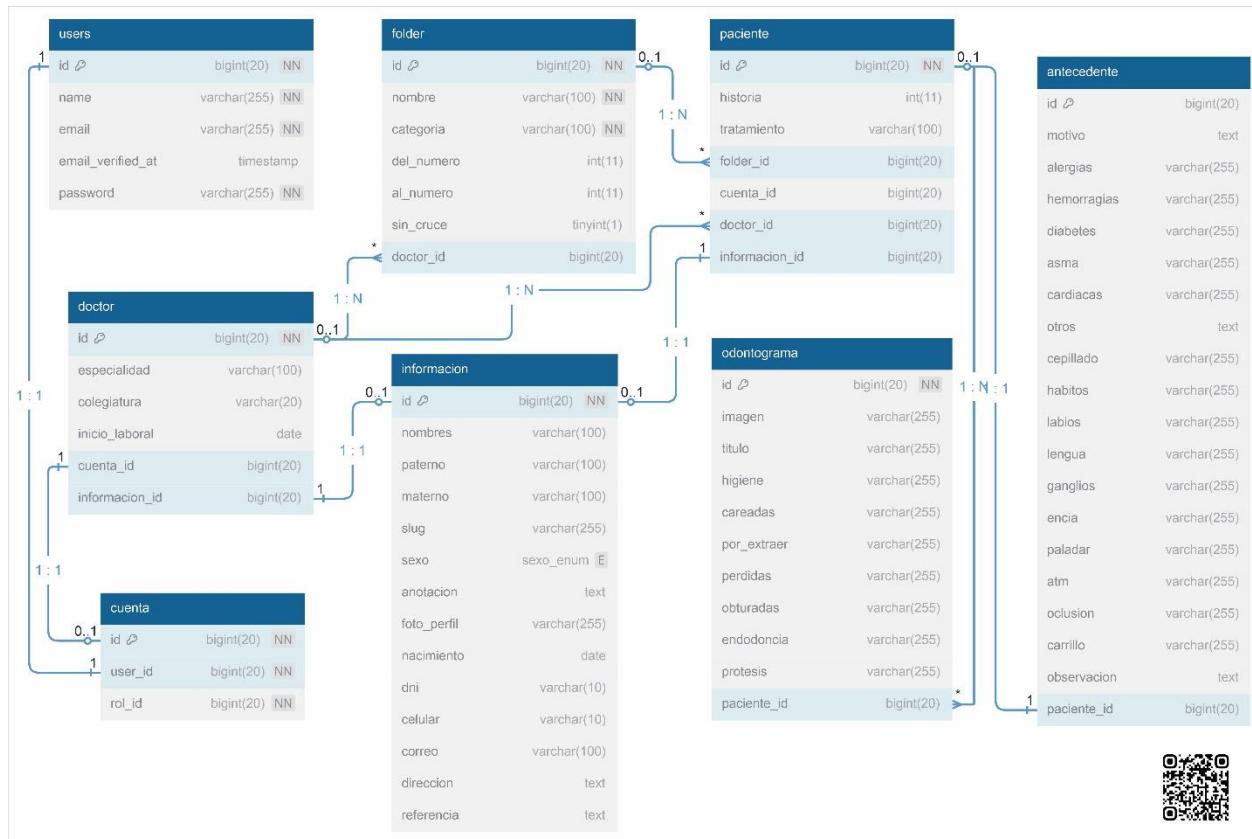
Nota. Se muestra el diagrama entidad-relación que presentan las entidades y relación involucradas en el desarrollo del Sprint 1.

El Diagrama Entidad-Relación desarrollado en el Sprint 1 representa el modelo conceptual de la base de datos del sistema de información web, con respecto a este Sprint para el consultorio odontológico. El Scrum Team detalló las principales entidades (doctor, paciente, folder, información, user Laravel, cuenta, odontograma y antecedentes) y las relaciones que se presenta entre cada una de ellas con su respectiva cardinalidad (uno a muchos).



Figura 32.

Diagrama de base de datos del Sprint 1



Nota. Se muestra el diagrama de base de datos con las tablas involucradas (doctor, paciente, información, entre otros) en el desarrollo del Sprint 1.

El diagrama de base de datos diseñado representa la estructura lógica del sistema de información del consultorio odontológico para el Sprint 1. El Scrum Team definió las principales entidades del sistema como doctor, folder, paciente, información, odontograma y antecedentes, junto con sus atributos y relaciones. Este modelo relacional permitió al Scrum Team organizar la parte privada del sistema de información y gestionar los datos clínicos y administrativos, garantizando integridad, consistencia y escalabilidad del sistema.



3.3.3.4. Sprint Review (Sprint 1)

Figura 33.

Interfaz de la portada pública y acceso al sistema

The figure displays two screenshots of the LALYS DENT website. The left screenshot shows the public homepage, which features a photograph of a dental office interior, a reminder message about regular dental visits, and a section titled 'Nuestros Tratamientos' (Our Treatments) with three sub-options: Odontopediatría, Rehabilitación Oral, and Cirugía Oral. The right screenshot shows the private login interface, which includes fields for 'Email' and 'Password', a 'INGRESAR' (Login) button, and a link for '¿No tienes cuenta? Regístrate' (Don't have an account? Register). A QR code is also present on the right side of the login screen.

Nota. Se muestra la portada con los servicios que ofrece el consultorio, además de la interfaz de acceso a la sección privada.

Las interfaces que se diseñaron incluyen una portada pública que presenta de forma clara y atractiva los servicios del consultorio odontológico, orientada al público en general, y una sección de privada a la cual se accede mediante las credenciales correspondientes que tienen los especialistas odontólogos registrados, mediante Jetstream se proporcionó un sistema de autenticación seguro que les permitió administrar la información de pacientes de forma segura y controlada.



Figura 34.

Interfaz de Administración y Organización de Pacientes

The figure consists of three screenshots of a web-based dental clinic management system:

- Screenshot 1: Main Patient List View**

This screenshot shows the main dashboard for "Doctora Berly Baca". It features a sidebar with navigation links like "Panel Principal", "Lista de Pacientes" (highlighted), "Folder", "Citas", "Tratamientos", "Pagos", "Mis Asistentes", "Proveedores", "Suministros", and "Compras". The main area displays a list of patients with their names, folder numbers, history numbers, treatment types, and "Revisar" (Review) buttons. The patient list includes:
 - Julian Cobos Vargas: Folder FLD 10, History 2082, Treatment: Implante
 - Jamilet Ayanna Ramos Vela: Folder ORT 02, History 40196, Treatment: Ortodoncia
 - Gonzalo Gabriel Arredondo Apaza: Folder ORT 02, History 40195, Treatment: Ortodoncia
- Screenshot 2: New Patient Registration Form**

This screenshot shows the "Agregar nuevo paciente" (Add new patient) form. It includes fields for "Nombres", "Apellido Paterno", "Apellido Materno", "Sexo" (with dropdown options "No definir", "Masculino", "Femenino"), "Número de historia" (General: 2083, Orthodontics: 40197), "Anotación", "Tratamiento" (with a dropdown menu), and a QR code. A blue "Agregar Paciente" button is at the bottom.
- Screenshot 3: Treatment Filtering Modal**

This screenshot shows a modal titled "Filtrar por tratamiento" (Filter by treatment). It lists various dental treatments with their counts:
 - Todos los tratamientos (All treatments): 958
 - Curación (Curation): 172
 - Ortodoncia (Orthodontics): 91
 - Endodoncia (Endodontics): 42
 - Integral (Integral): 25
 - Protesis (Prosthetics): 19
 - Profilaxis (Prophylaxis): 6
 - Exodoncia (Exodontics): 2
 - Implante (Implant): 1
 - Rehabilitación Oral (Oral Rehabilitation): 1
 - Cementación (Cementation): 1
 - Blanqueamiento (Whitening): 1
 - Provisional (Provisional): 1
 - Perno (Inlay): 1

Nota. Se muestra la lista de los pacientes a un determinado especialista odontólogo, además de registrar nuevos pacientes y la posibilidad de filtrarlos por tratamiento.



La interfaz de Administración y Organización de Pacientes permitió al odontólogo gestionar de forma eficiente la información de los pacientes. Incluyendo funciones para registrar nuevos pacientes, visualizar la lista de manera paginada y localizar registros rápidamente mediante la búsqueda por nombres y apellidos, filtros y ordenamientos por criterios como tratamiento, número de historia clínica, archivador y antigüedad.

Figura 35.

Interfaz de Administración de Historia Clínica Odontológica

The figure consists of three screenshots of the LALYS dental clinical history management system:

- Screenshot 1:** Shows the main dashboard for Doctora Berly Baca (COP 24434). It displays patient information for Julian Cobos Vargas (Folder: FLD 10, Historia: 2082), treatment history (Implante), and clinical notes (Dolor del molar inferior derecho de exodoncia a implante). It also shows sections for INFORMACIÓN, ANTECEDENTES PATOLÓGICOS, HÁBITOS BUCALES, and EXAMEN CLÍNICO ESTOMATOLÓGICO, each with an "Actualizar" button. A QR code is visible at the bottom left.
- Screenshot 2:** A modal window titled "Actualizar Datos del Paciente" (Update Patient Data) showing fields for Nombre (Julia), Apellido Paterno (Cobos), Apellido Materno (Vargas), Sexo (Female), Número de historia (General 2082), and Ortopediano (40197). It also includes sections for Anotación (Treatment note: Dolor del molar inferior derecho de exodoncia a implante) and Tratamiento (Treatment: Implante), with an "Actualizar" button.
- Screenshot 3:** A confirmation dialog box asking "¿Está seguro en eliminar a este paciente?" (Are you sure you want to delete this patient?) with "Sí Eliminar" (Yes Delete) and "Cancelar" (Cancel) buttons.

Nota. Se muestra la historia clínica del paciente con su información, antecedentes patológicos, hábitos bucales y examen clínico odontológico.

La interfaz de Administración de Historia Clínica Odontológica permitió al odontólogo registrar y consultar de forma estructurada toda la información relevante de cada paciente. Se organizó en secciones claras que incluyen datos personales, antecedentes patológicos, hábitos bucales y exámenes clínicos, de esta forma se facilitó una visión detallada del estado de salud dental del paciente. Se diseñó priorizando la claridad, la organización y la facilidad de uso para una gestión clínica eficiente.



Figura 36.

Interfaz de Administración del Odontograma

The screenshot displays the LALYS DENT web application interface for dental administration. On the left, a sidebar menu includes: Panel Principal, Lista de Pacientes, Folder, Citas, Tratamientos, Pagos, Mis Asistentes, Proveedores, Suministros, Compras, SISTEMA: Mi Perfil, Ajustes, and Salir. The main content area shows a dental chart for 'Carlos Antonio Calvo Arteaga' (Folder: FLD 01, Historia: 12). The chart displays teeth numbered 1.8 to 3.8, with various dental findings marked: 1.7 (blue triangle), 2.4 (red circle), 5.1 (red X), 4.6 (red diagonal line), 6.4 (red circle), 7.5 (red X), and 3.8 (red X). Below the chart, treatment notes include: Titulo: Primera revisión dental; Índice de higiene oral: Regular; Careadas: 2.6 Primer molar sup-izq y 3.7 Segundo mo; Por Extraer: Fractura en 4.6 Primer molar inf-der; Perdidas: Falta de 3.8 Tercer molar inf-izq; Obturadas: 1.8 Tercer molar sup-der y 4.7 Segundo mo; Endodoncia: Raíz de 1.5 Segundo premolar sup-der; Prótesis: [empty]. At the bottom, a 'Registrar Nuevo' button is shown above a 'Lista de Odontogramas' section containing a single entry: 'carlos-antonio-calvo-arteaga-1-2025-05-12-22-14-29' (registro del 2025-05-12 22:05:28) with options to Editar datos, Eliminar, and Seleccionado. A QR code is located at the bottom left, and the page number '1521' is at the bottom center.

Nota. Se muestra el odontograma con todas las evidencias del examen clínico realizado al paciente.



La interfaz de Administración del Odontograma permitió al odontólogo visualizar y registrar gráficamente el estado dental del paciente. Se incluyó secciones para registrar: cariados, ausentes, obturados, con endodoncia, prótesis, y el índice de higiene bucal. El Scrum Team implementó la posibilidad de agregar, modificar o eliminar odontogramas. Brindando un diseño visual e interactivo.

3.3.3.5. Sprint Retrospective (Sprint 1)

Tabla 26.

Sprint Retrospective - Sprint 1

| Ítem | Descripción |
|----------------------------------|---|
| Lo que funcionó bien | <ul style="list-style-type: none">- Buena colaboración entre desarrolladores y diseño para implementar la sección pública.- Fluidez en la implementación del sistema de autenticación.- Hubo claridad en lo que se esperaba del módulo de historias clínicas, lo cual permitió entregarlas según lo esperado. |
| Lo que se puede mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Revisar que la interfaz funciona correctamente desde el inicio del desarrollo, para detectar errores lo antes posible.- Revisar con mayor detalle las historias antes de planificarlas, para reducir dudas técnicas durante el Sprint. |
| Lo que deberíamos dejar de hacer | <ul style="list-style-type: none">- Evitar asumir criterios sin validarlos previamente con el Product Owner.- Reducir las reuniones innecesarias que no agregan valor al avance del Sprint. |
| Acciones para mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Antes de empezar a trabajar en cada parte del sistema, asegurarnos de tener bien claro qué se necesita y qué se espera lograr.- Tener momentos específicos en los que el equipo pueda trabajar concentrado, sin interrupciones, para avanzar más rápido. |

Nota. Se muestran los ítems de la retrospectiva del Sprint 1 con su respectiva descripción.



3.3.4. Sprint 2

3.3.4.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 2)

El Scrum Team revisó las historias de usuario correspondientes, donde se definieron las funciones clave para la administración de tratamientos, citas y pagos. El equipo desglosó las historias en tareas más pequeñas, se asignó responsables y se comprometió con el Sprint Goal que se redacta a continuación:

Tabla 27.

Sprint Goal 02

Sprint Goal 02

Implementar las funcionalidades para que el odontólogo pueda administrar tratamientos odontológicos, gestionar citas, y registrar pagos vinculados a pacientes y tratamientos, asegurando una experiencia de uso clara y coherente.

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| Administración de Tratamientos Odontológicos. | Administración de Citas Odontológicas. | Administración de Pagos de Pacientes. |
|---|--|---------------------------------------|

Prioridad: Media
Riesgo: Medio
Story Points: 8

Prioridad: Media
Riesgo: Medio
Story Points: 13

Prioridad: Media
Riesgo: Alto
Story Points: 8

Nota. Se define el Sprint Goal junto a las historias de usuario que se abordan en el Sprint y la prioridad y riesgo correspondiente, junto a la valoración de esfuerzo mediante Story Points.



3.3.4.2. Sprint Backlog (Sprint 2)

Para el Sprint 2, se seleccionaron las tres siguientes historias de usuario priorizadas del Product Backlog, en la que cada historia incluye sus respectivas tareas detalladas, asignadas a los responsables correspondientes, quienes se encargaron de su desarrollo durante el Sprint 2.

Tabla 28.

Sprint Backlog - Sprint 2

| Historias de Usuario | Tareas | Responsable | Story Points |
|--|--|------------------------------|--------------|
| Administración de Tratamientos Odontológicos | <ul style="list-style-type: none">- Mostrar lista de tratamientos registrados.- Registrar tratamientos (nombre, descripción, precio, imagen).- Guardar y actualizar tratamientos en la base de datos.- Diseñar un interfaz sencilla para gestionar tratamientos. | Carlos Antonio Calvo Arteaga | 8 |
| Administración de Citas Odontológicas | <ul style="list-style-type: none">- Mostrar lista de citas registradas.- Implementar registro de nuevas citas (fecha, paciente, estado).- filtro y búsqueda por fecha, nombre de paciente y estado de la cita.- Gestionar estados de las citas (activo, pendiente, cancelado) y actualizarlas en tiempo real. | Irvin Julian Cobos Vargas | 13 |



Administración de
Pagos de Pacientes

- Mostrar lista de pagos realizados por pacientes.
- Implementar registro de nuevos pagos.
- Vincular pagos a pacientes y tratamientos correspondientes. Carlos Antonio Calvo Arteaga
- Realizar cálculos automáticos de saldos pendientes.
- Mostrar historial de pagos de cada paciente de forma clara.

8

Nota. Selección de las tres siguientes historias de usuario, junto a sus respectivas actividades y los responsables para el segundo Sprint.

Para el desarrollo del Sprint 2 se abordó las tareas descritas, orientadas a cubrir las necesidades clave del consultorio odontológico. Primeramente, se abordó la administración de tratamientos lo que permitió listar los tratamientos registrados, así como registrar, editar y almacenar información detallada como nombre, descripción, precio estimado e imagen de cada tratamiento. Se diseñó una interfaz interactiva y funcional para facilitar su gestión. En segundo lugar, se abordó administración de citas, permitiendo visualizar la lista de citas, registrar nuevas citas con información como fecha, paciente y estado, así como aplicar filtros por fecha, nombre del paciente y estado de la cita (activo, pendiente, cancelado).

Finalmente se abordó la administración de pagos que realizan los pacientes, facilitando la visualización de pagos realizados, el registro de nuevos pagos, la vinculación de estos con los pacientes y los tratamientos correspondientes, y se implementó el cálculo de saldos pendientes. Con esto el odontólogo pudo revisar el estado de pagos realizados por cada paciente, visualizar y administrar las cuotas pagadas y saber exactamente cuánto debe.



3.3.4.3. Sprint Execution (Sprint 2)

Figura 37.

Bocetos del Sprint 2

| <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>LALYS</p> <p>Doctor: </p> <p>Lista de Tratamientos www... ruta de navegación:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo</th> <th style="text-align: center;">Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo</th> <th style="text-align: center;">Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Duración</td> <td>Duración</td> </tr> <tr> <td>Precio</td> <td>Precio</td> <td>Precio</td> </tr> <tr> <td>Descripción</td> <td>Descripción</td> <td>Descripción</td> </tr> </tbody> </table> <p>Menú: <input type="radio"/> Panel Principal <input type="radio"/> Lista de Pacientes <input type="radio"/> Tratamientos <input type="radio"/> Citas Programadas <input type="radio"/> Pago de Pacientes </p> </div> | Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo | Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo | Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo | | | | Duración | Duración | Duración | Precio | Precio | Precio | Descripción | Descripción | Descripción | <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>LALYS</p> <p>Doctor: </p> <p>Actualizar Tratamientos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Título:</td> <td>Subtítulo:</td> </tr> <tr> <td>Duración:</td> <td>Precio:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Descripción</td> </tr> </table> <p><input type="radio"/> Agregar Imagen </p> <p><input type="radio"/> Actualizar Tratamiento</p> </div> | Título: | Subtítulo: | Duración: | Precio: | Descripción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|------------------|------------------|--------------|----------|------------|---------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------|-------------|---------------------|---|----------------------|------------------|-----------|----------|---------------------|----------------------|------------------|------------------|---|------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|---|------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|---|------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|---|----------|---------------------|------------------|------------------|------------------|---|------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|---|--|---------------------------------|---|----------------------------------|---|--|--------------|--|----|--------------|--------------|---------|--------------|---|----------|------------|----------------------|------------------|---|----------|------------|----------------------|------------------|---|----------|------------|----------------------|------------------|-------------------------------------|--|--|--|
| Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo | Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo | Título de Tratamiento Subtítulo descriptivo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Duración | Duración | Duración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Precio | Precio | Precio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción | Descripción | Descripción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Título: | Subtítulo: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Duración: | Precio: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>LALYS</p> <p>Doctor: </p> <p>Lista de Citas Programadas www... ruta de navegación:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Tratamiento</th> <th>Paciente</th> <th>Fecha</th> <th>Descripción</th> <th>Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Endodoncia</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>05/03/2025 10:20</td><td>Tratar infección</td><td>Pendiente</td></tr> <tr><td>2</td><td>Ortodoncia</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>05/03/2025 11:30</td><td>Tratar infección</td><td>Pendiente</td></tr> <tr><td>3</td><td>Curación</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>05/03/2025 12:20</td><td>Tratar infección</td><td>Pendiente</td></tr> <tr><td>4</td><td>Extracción</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>05/03/2025 13:30</td><td>Tratar infección</td><td>Pendiente</td></tr> <tr><td>5</td><td>Endodoncia</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>05/03/2025 15:20</td><td>Tratar infección</td><td>Pendiente</td></tr> <tr><td>6</td><td>Ortodoncia</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>05/03/2025 16:30</td><td>Tratar infección</td><td>Pendiente</td></tr> <tr><td>7</td><td>Curación</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>05/03/2025 17:20</td><td>Tratar infección</td><td>Pendiente</td></tr> <tr><td>8</td><td>Extracción</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>05/03/2025 18:30</td><td>Tratar infección</td><td>Pendiente</td></tr> </tbody> </table> <p>Menú: <input type="radio"/> Panel Principal <input type="radio"/> Lista de Pacientes <input type="radio"/> Tratamientos <input type="radio"/> Citas Programadas <input type="radio"/> Pago de Pacientes </p> </div> | Nº | Tratamiento | Paciente | Fecha | Descripción | Estado | 1 | Endodoncia | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 10:20 | Tratar infección | Pendiente | 2 | Ortodoncia | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 11:30 | Tratar infección | Pendiente | 3 | Curación | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 12:20 | Tratar infección | Pendiente | 4 | Extracción | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 13:30 | Tratar infección | Pendiente | 5 | Endodoncia | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 15:20 | Tratar infección | Pendiente | 6 | Ortodoncia | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 16:30 | Tratar infección | Pendiente | 7 | Curación | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 17:20 | Tratar infección | Pendiente | 8 | Extracción | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 18:30 | Tratar infección | Pendiente | <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>LALYS</p> <p>Doctor: </p> <p>Actualizar Cita Programada</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td>Paciente Nombres y Apellidos</td> <td>Estado: <input checked="" type="radio"/> Pendiente <input type="radio"/> Atendido <input type="radio"/> Cancelado <input type="radio"/> Pendiente</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Cambiar fecha y hora de la cita:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tratamiento:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Descripción:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Observación:</td> </tr> </table> <p><input type="radio"/> Actualizar Cita </p> </div> | | Paciente Nombres y Apellidos | Estado: <input checked="" type="radio"/> Pendiente <input type="radio"/> Atendido <input type="radio"/> Cancelado <input type="radio"/> Pendiente | Cambiar fecha y hora de la cita: | | | Tratamiento: | | | Descripción: | | | Observación: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | Tratamiento | Paciente | Fecha | Descripción | Estado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Endodoncia | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 10:20 | Tratar infección | Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Ortodoncia | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 11:30 | Tratar infección | Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Curación | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 12:20 | Tratar infección | Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Extracción | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 13:30 | Tratar infección | Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Endodoncia | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 15:20 | Tratar infección | Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Ortodoncia | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 16:30 | Tratar infección | Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Curación | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 17:20 | Tratar infección | Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Extracción | Nombres y Apellidos | 05/03/2025 18:30 | Tratar infección | Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Paciente Nombres y Apellidos | Estado: <input checked="" type="radio"/> Pendiente <input type="radio"/> Atendido <input type="radio"/> Cancelado <input type="radio"/> Pendiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cambiar fecha y hora de la cita: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tratamiento: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observación: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>LALYS</p> <p>Doctor: </p> <p>Lista de Pagos de Pacientes www... ruta de navegación:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Tratamiento</th> <th>Paciente</th> <th>Pago</th> <th>Deuda</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Endodoncia</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>S/. 580.00</td><td>S/. 230.00</td><td>05/03/2025 10:20</td></tr> <tr><td>2</td><td>Ortodoncia</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>S/. 640.00</td><td>S/. 240.00</td><td>05/03/2025 11:30</td></tr> <tr><td>3</td><td>Curación</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>S/. 170.00</td><td>S/. 570.00</td><td>05/03/2025 12:20</td></tr> <tr><td>4</td><td>Extracción</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>S/. 670.00</td><td>S/. 650.00</td><td>05/03/2025 13:30</td></tr> <tr><td>5</td><td>Endodoncia</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>S/. 340.00</td><td>S/. 420.00</td><td>05/03/2025 15:20</td></tr> <tr><td>6</td><td>Ortodoncia</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>S/. 910.00</td><td>S/. 750.00</td><td>05/03/2025 16:30</td></tr> <tr><td>7</td><td>Curación</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>S/. 180.00</td><td>S/. 520.00</td><td>05/03/2025 17:20</td></tr> <tr><td>8</td><td>Extracción</td><td>Nombres y Apellidos</td><td>S/. 340.00</td><td>S/. 830.00</td><td>05/03/2025 18:30</td></tr> </tbody> </table> <p>Menú: <input type="radio"/> Panel Principal <input type="radio"/> Lista de Pacientes <input type="radio"/> Tratamientos <input type="radio"/> Citas Programadas <input type="radio"/> Pago de Pacientes </p> </div> | Nº | Tratamiento | Paciente | Pago | Deuda | Fecha | 1 | Endodoncia | Nombres y Apellidos | S/. 580.00 | S/. 230.00 | 05/03/2025 10:20 | 2 | Ortodoncia | Nombres y Apellidos | S/. 640.00 | S/. 240.00 | 05/03/2025 11:30 | 3 | Curación | Nombres y Apellidos | S/. 170.00 | S/. 570.00 | 05/03/2025 12:20 | 4 | Extracción | Nombres y Apellidos | S/. 670.00 | S/. 650.00 | 05/03/2025 13:30 | 5 | Endodoncia | Nombres y Apellidos | S/. 340.00 | S/. 420.00 | 05/03/2025 15:20 | 6 | Ortodoncia | Nombres y Apellidos | S/. 910.00 | S/. 750.00 | 05/03/2025 16:30 | 7 | Curación | Nombres y Apellidos | S/. 180.00 | S/. 520.00 | 05/03/2025 17:20 | 8 | Extracción | Nombres y Apellidos | S/. 340.00 | S/. 830.00 | 05/03/2025 18:30 | <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>LALYS</p> <p>Doctor: </p> <p>Actualizar Pagos del Paciente</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td>Paciente Nombres y Apellidos</td> <td>Tratamiento: Ortodoncia</td> <td>Precio S/. 980.00</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Comprobante</th> <th>Monto Pagado</th> <th>Detalle</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2025-001</td><td>S/. 150.00</td><td>Primera cuota pagada</td><td>05/03/2025 10:20</td></tr> <tr><td>2</td><td>2025-002</td><td>S/. 100.00</td><td>Segundo cuota pagada</td><td>05/03/2025 11:30</td></tr> <tr><td>3</td><td>2025-003</td><td>S/. 120.00</td><td>Tercera cuota pagada</td><td>05/03/2025 12:20</td></tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;"><input type="radio"/> Agregar Cuota</td> </tr> </table> </div> | | Paciente Nombres y Apellidos | Tratamiento: Ortodoncia | Precio S/. 980.00 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Comprobante</th> <th>Monto Pagado</th> <th>Detalle</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2025-001</td><td>S/. 150.00</td><td>Primera cuota pagada</td><td>05/03/2025 10:20</td></tr> <tr><td>2</td><td>2025-002</td><td>S/. 100.00</td><td>Segundo cuota pagada</td><td>05/03/2025 11:30</td></tr> <tr><td>3</td><td>2025-003</td><td>S/. 120.00</td><td>Tercera cuota pagada</td><td>05/03/2025 12:20</td></tr> </tbody> </table> | | | | Nº | Comprobante | Monto Pagado | Detalle | Fecha | 1 | 2025-001 | S/. 150.00 | Primera cuota pagada | 05/03/2025 10:20 | 2 | 2025-002 | S/. 100.00 | Segundo cuota pagada | 05/03/2025 11:30 | 3 | 2025-003 | S/. 120.00 | Tercera cuota pagada | 05/03/2025 12:20 | <input type="radio"/> Agregar Cuota | | | |
| Nº | Tratamiento | Paciente | Pago | Deuda | Fecha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Endodoncia | Nombres y Apellidos | S/. 580.00 | S/. 230.00 | 05/03/2025 10:20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Ortodoncia | Nombres y Apellidos | S/. 640.00 | S/. 240.00 | 05/03/2025 11:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Curación | Nombres y Apellidos | S/. 170.00 | S/. 570.00 | 05/03/2025 12:20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Extracción | Nombres y Apellidos | S/. 670.00 | S/. 650.00 | 05/03/2025 13:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Endodoncia | Nombres y Apellidos | S/. 340.00 | S/. 420.00 | 05/03/2025 15:20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Ortodoncia | Nombres y Apellidos | S/. 910.00 | S/. 750.00 | 05/03/2025 16:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Curación | Nombres y Apellidos | S/. 180.00 | S/. 520.00 | 05/03/2025 17:20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Extracción | Nombres y Apellidos | S/. 340.00 | S/. 830.00 | 05/03/2025 18:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Paciente Nombres y Apellidos | Tratamiento: Ortodoncia | Precio S/. 980.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Comprobante</th> <th>Monto Pagado</th> <th>Detalle</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2025-001</td><td>S/. 150.00</td><td>Primera cuota pagada</td><td>05/03/2025 10:20</td></tr> <tr><td>2</td><td>2025-002</td><td>S/. 100.00</td><td>Segundo cuota pagada</td><td>05/03/2025 11:30</td></tr> <tr><td>3</td><td>2025-003</td><td>S/. 120.00</td><td>Tercera cuota pagada</td><td>05/03/2025 12:20</td></tr> </tbody> </table> | | | | Nº | Comprobante | Monto Pagado | Detalle | Fecha | 1 | 2025-001 | S/. 150.00 | Primera cuota pagada | 05/03/2025 10:20 | 2 | 2025-002 | S/. 100.00 | Segundo cuota pagada | 05/03/2025 11:30 | 3 | 2025-003 | S/. 120.00 | Tercera cuota pagada | 05/03/2025 12:20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | Comprobante | Monto Pagado | Detalle | Fecha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2025-001 | S/. 150.00 | Primera cuota pagada | 05/03/2025 10:20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2025-002 | S/. 100.00 | Segundo cuota pagada | 05/03/2025 11:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2025-003 | S/. 120.00 | Tercera cuota pagada | 05/03/2025 12:20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> Agregar Cuota | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

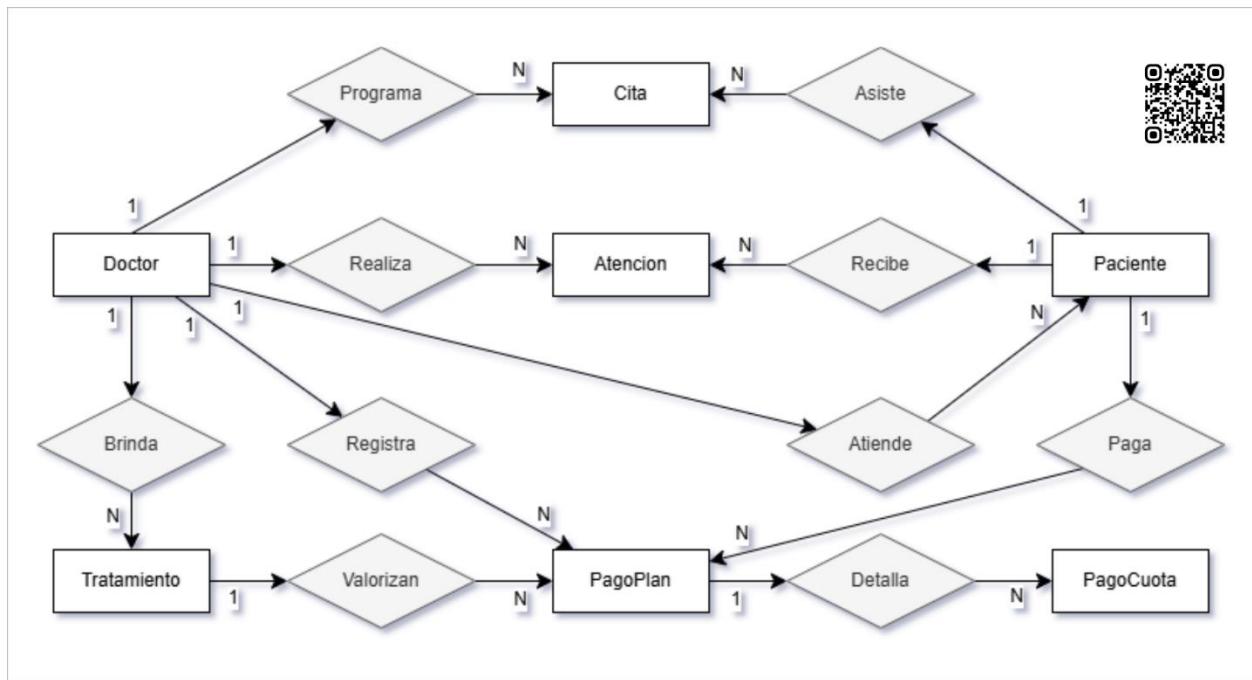
Nota. Se muestran los bocetos más relevantes del Sprint 2, tomando en cuenta que esto se detalla en los anexos.

Se elaboraron bocetos representativos que abordan las funciones del sistema en relación con la administración de tratamientos odontológicos (HU006), citas odontológicas (HU007) y pagos de pacientes (HU008). Estos bocetos son parte de la interfaz privada del sistema y fueron diseñados para optimizar

la experiencia del odontólogo en la gestión correcta del seguimiento y tratamiento de los pacientes.

Figura 38.

Diagrama Entidad Relación del Sprint 2



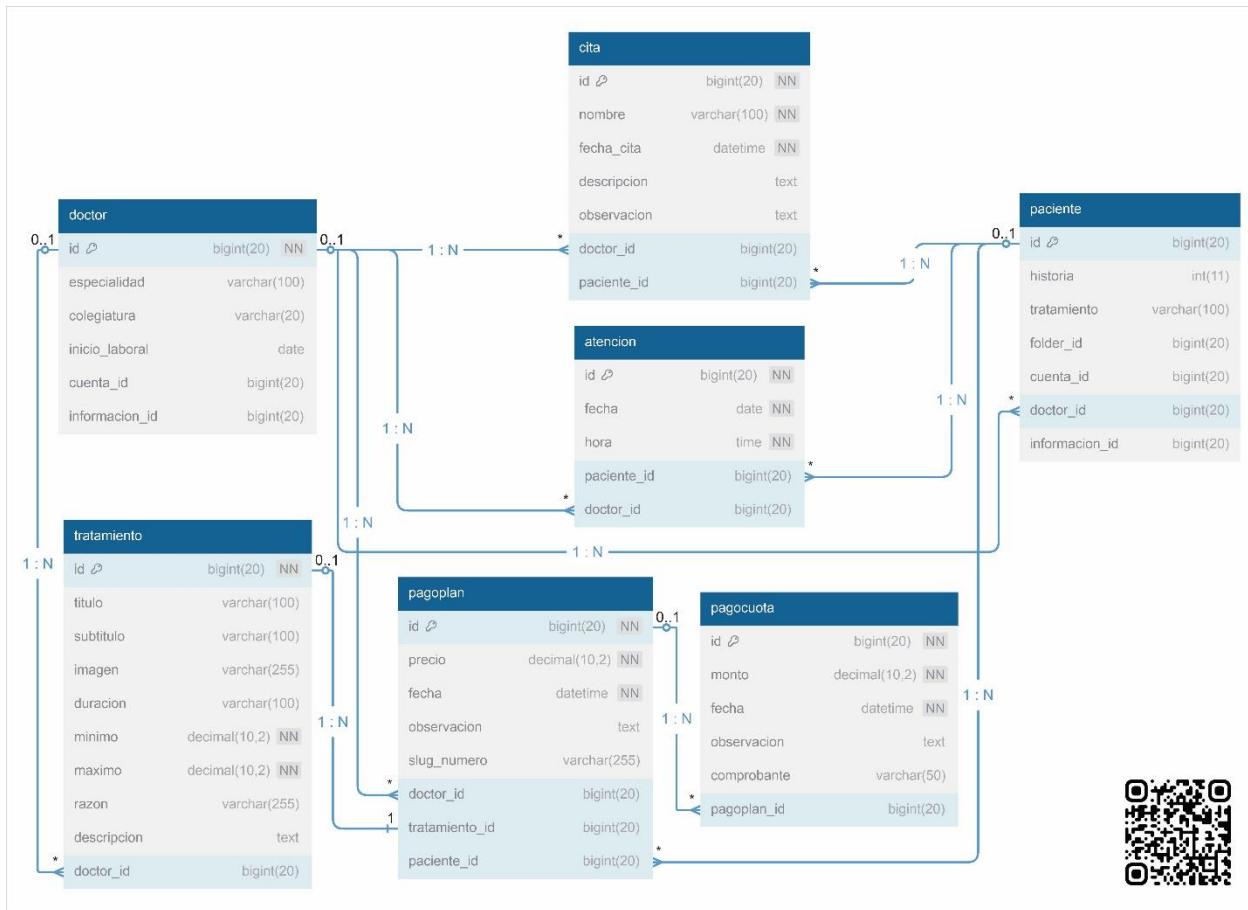
Nota. Se muestra el diagrama entidad-relación que presentan las entidades y relación involucradas en el desarrollo del Sprint 2.

El Diagrama Entidad-Relación desarrollado en el Sprint 2 representa el modelo conceptual de la base de datos del sistema de información web, para contar con es una forma de organizar y entender cómo va a estar estructurada la base de datos. El Scrum Team detalló las principales entidades (doctor, paciente, cita, atención, tratamiento, pago plan, pago cuota). Además, se marcó cómo se relacionan estas entidades entre sí, por ejemplo, un doctor puede tener muchas citas, o un paciente puede tener varios tratamientos. Todo esto ayuda a que después, cuando se programe el sistema, la información esté bien organizada y sea fácil para el Scrum Team realizar las respectivas consultas a la base de datos, aplicando búsquedas y filtros.



Figura 39.

Diagrama de base de datos del Sprint 2



Nota. Se muestra el diagrama de base de datos con las tablas involucradas en el desarrollo del Sprint 2.

Con la comprensión de las entidades presentes, el diagrama de base de datos diseñado representa la estructura lógica del sistema de información del consultorio odontológico para el Sprint 2. El Scrum Team definió las principales entidades del sistema como doctor, tratamiento, cita, atención, paciente, plan de pago y cuota, incluyendo los atributos correspondientes y relaciones enlazadas a sus llaves primarias y foráneas. Este diagrama permitió al Scrum Team organizar y gestionar los datos con respecto a la cita de pacientes, los tratamientos y el control de pagos del paciente, garantizando integridad, consistencia y escalabilidad del sistema.



3.3.4.4. Sprint Review (Sprint 2)

Figura 40.

Interfaz de Administración de Tratamientos

The figure consists of two side-by-side screenshots of a web-based dental treatment management system. The left screenshot shows a list of various dental treatments with their descriptions, durations, and prices. The right screenshot shows a detailed view of the 'Blanqueamiento' (Whitening) treatment, allowing for modification of its details. Both screens include a QR code and a 'Registro y edición de los Tratamientos' (Treatment Registration and Edition) button.

Sistema de Información Web para el Consultorio Odontológico LALYS DENT

Lista Tratamientos

- Implante**: Reemplazo quirúrgico de dientes. Duración: entre 1 a 2 horas. Precio: COP 24454.
- Endodoncia**: Tratamiento de conductos. Duración: entre 1 a 2 horas. Precio: COP 24454.
- Exodoncia**: Extracción dental compleja. Duración: entre 20 a 45 minutos. Precio: COP 24454.
- Curación**: Restauración del diente dañado. Duración: entre 20 a 60 minutos. Precio: COP 24454.
- Ortodoncia**: Brackets. Duración: entre 1 a 3 años, con ajustes periódicos cada 4 a 6 semanas. Precio: COP 24454.
- Integral**: Plan de Rehabilitación Completa. Duración: entre 50 a 60 minutos por sesión. Precio: COP 24454.

Modificar tratamiento: Blanqueamiento

Título: Blanqueamiento

Subtítulo: Reducción de la pigmentación o manchas

Duración: entre 20 a 45 minutos

Precio mínimo en soles (\$): 200.00 Precio máximo en soles (\$): 700.00

Razón del precio: Los precios dependen del método (láser o gel) y la tecnología utilizada en el procedimiento

Elegir Imagen representativa del Tratamiento.

Descripción: El blanqueamiento dental es un tratamiento eficaz y duradero para mejorar la apariencia de los dientes, con resultados inmediatos. La diferencia principal entre las opciones es el uso de tecnología (láser o gel), pero ambas son realizadas y supervisadas completamente por el dentista.

726

1275

Registro y edición de los Tratamientos

Nota. Se muestra la lista de tratamientos, junto a la posibilidad de crear y modificarlos.

La interfaz de Administración de Tratamientos Odontológicos permitió al odontólogo gestionar los tratamientos ofrecidos en el consultorio con su respectiva descripción y el precio estimado que valoraron los odontólogos según la complejidad de cada tratamiento. El Scrum Team implementó la posibilidad de registrar nuevos tratamientos, visualizar el listado y modificar la información de los tratamientos existentes.



Figura 41.

Interfaz de Administración Citas Odontológicas

The figure displays three screenshots of the LALYS DENT dental appointment management system:

- Screenshot 1: Citas agendadas** (Scheduled Appointments). This screen shows a list of 11 scheduled appointments for Dr. Berly Baca. The table includes columns for #, Nombre (Name), Paciente (Patient), Fecha/Hora (Date/Time), Descripción (Description), Estado (Status), and Opciones (Options). The patients listed are YOVANA Maqueruha Flores, AYDE Quispe Ojeda, LEONEL Chino Incichana, LUCIA Quienaya Ramis, JAKELIN Huicapa Quispe, ANDERSON MARIO Gutierrez Human, CLORINDA Mezo Tupu, YAYL EMIR Quispe Gomez, MARCO ANTONIO Poguanda Human, JUAN DIEGO Guzman Supa, and MILAGROS VERONICA Uscuachi Tumpay.
- Screenshot 2: Modificar Cita** (Modify Appointment). This screen shows the modification of an appointment for patient Maritza Julia Lopez Sihuinchá, scheduled for Tuesday, May 20, 2025, at 09:11. The status is pending. The modification form includes fields for Nombre de referencia (Reference Name), Descripción o motivo del tratamiento (Treatment Description or Reason), and Observación (Observation). The status dropdown shows options: pendiente (pending), cancelado (cancelled), and atendido (attended).
- Screenshot 3: Estado de la Cita** (Appointment Status). This screen shows the status of an appointment for patient Margaret Malhua Pancorbo, scheduled for Wednesday, May 21, 2025, at 09:10. The status is pending. The status dropdown shows options: pendiente (pending), cancelado (cancelled), and atendido (attended).

Nota. Se muestra la lista de las citas de un respectivo odontólogo, esta interfaz cuenta con las funciones de registrar nuevas citas, ver estado de cita, modificar y eliminar la cita.

La interfaz de Administración de Citas Odontológicas permitió al odontólogo gestionar de forma ordenada las citas programadas con sus pacientes. El Scrum Team implementó las funciones para registrar nuevas citas, ver el estado de cita, modificación y eliminación de citas, así también implementó la visualización del listado de citas y localización de registros mediante búsqueda, filtros y orden.



Figura 42.

Interfaz de Administración de Pagos de Pacientes

The figure displays three screenshots of the LALYS DENT web application for dental clinic management. The first screenshot shows a list of patient payments with details like name, folder, history, treatment type, price, payment status, and due amount. The second screenshot shows a detailed view of a patient's payment plan, including the doctor's profile, treatment details, and a table of completed payments. The third screenshot is a modal window for modifying a payment plan, showing fields for date, amount, payment method, and a QR code.

Screenshot 1: Pagos de pacientes

| Nombre | Apellido Paterno | Apellido Materno | Folder | Historia | Treatment | Precio | Pago: cuotas | Debe aun: |
|--------------------------------|------------------|------------------|--------|----------|------------|---------|----------------------|-------------|
| Idia Castillo Olmedo | | | FLD 05 | 1560 | Curación | 320.00 | 3 cuotas S/. 150.00 | S/. 170.00 |
| Julian Garcia Huaccaycachoc | | | FLD 01 | 676 | Curación | 90.00 | 2 cuotas S/. 90.00 | No debe |
| Melissa Lucero Lastra Orcón | | | ORT 02 | 40103 | Ortodoncia | 4520.00 | 4 cuotas S/. 2770.00 | S/. 1750.00 |
| Haydee Corina Maceo Paredes | | | FLD 04 | 1480 | Curación | 160.00 | 2 cuotas S/. 160.00 | No debe |
| Alfreda Pancorbo Oviedo | | | FLD 01 | 803 | Curación | 110.00 | 2 cuotas S/. 110.00 | No debe |
| Nemesio Alca Escobar | | | FLD 06 | 1666 | Curación | 260.00 | 3 cuotas S/. 135.00 | S/. 125.00 |
| Nilton Camilo Gutierrez Quispe | | | FLD 09 | 1923 | Curación | 240.00 | 3 cuotas S/. 125.00 | S/. 115.00 |
| Valeria Pacco Roca | | | FLD 02 | 1298 | Curación | 340.00 | 3 cuotas S/. 180.00 | S/. 160.00 |

Screenshot 2: Plan de Pagos del paciente

| Doctora | Nombre | Apellido | Treatment | Precio acordado |
|------------|----------------|--------------|---------------------|-----------------|
| Berly Boca | Melissa Lucero | Lastra Orcón | Ortodoncia Brackets | S/. 4520.00 |

Screenshot 3: Modificar cuota de pago

Curación Restauración del diente dañado Precio total del plan acordado: S/. 160.00.00

Fecha de esta cuota: 14/03/2025 12:19 Monto de esta cuota: 80.00

Detalle, forma de pago u Observación: El pago se realizó mediante Efectivo para la 1ra cuota

Contraseña requerida para Modificar la cuota: [REDACTED]

Modificar cuota

Nota. Se muestra la lista de pagos de los pacientes junto al detalle de cada uno de estos.

La interfaz de Administración de Pagos de Pacientes permitió al odontólogo registrar y consultar los pagos realizados por sus respectivos pacientes, tomando en cuenta que los tratamientos son pagados en cuotas por lo que es importante llevar un control más ordenado y relacionar el pago tanto con el paciente como con el tratamiento realizado. El Scrum Team implementó las funciones para agregar nuevos pagos, visualizar el historial de pagos, buscar registros y ver el tratamiento asociado.



3.3.4.5. Sprint Retrospective (Sprint 2)

Tabla 29.

Sprint Retrospective - Sprint 2

| Ítem | Descripción |
|----------------------------------|---|
| Lo que funcionó bien | <ul style="list-style-type: none">- Buena colaboración entre el equipo para implementar la gestión de citas y pagos.- Avance claro y coherente en la administración de tratamientos.- Se cumplieron las expectativas del Product Owner en cuanto a los criterios de aceptación. |
| Lo que se puede mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Detectar errores de integración de citas y pagos de manera temprana.- Validar los requisitos con el Product Owner antes de empezar a trabajar. |
| Lo que deberíamos dejar de hacer | <ul style="list-style-type: none">- No asumir criterios sin confirmarlos con el Product Owner.- Evitar reuniones largas sin un propósito claro. |
| Acciones para mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Asegurarnos de tener bien claro qué se espera antes de comenzar a trabajar.- Dedicar tiempo sin interrupciones para avanzar en tareas clave. |

Nota. Se muestran los ítems de la retrospectiva del Sprint 2 con su respectiva descripción.

En este Sprint se destacó la buena colaboración y avance, alineado con lo deseado por el Product Owner. Aun así, se busca mejorar en la detección temprana de errores y en la validación de requerimientos. Para el próximo Sprint, evitando caer en suposiciones y reuniones innecesarias, enfocándose en abordar las tareas con claridad desde el inicio y administrar el tiempo dedicado a tareas con más orden.



3.3.5. Sprint 3

3.3.5.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 3)

El Scrum Team revisó y discutió las historias de usuario correspondientes, donde se definieron las funciones clave para la administración de proveedores, administración de suministros y registro de compra de estos con su respectiva actualización de inventario. El Scrum Team desglosó las historias en tareas más pequeñas, se asignó responsables y se comprometió con el Sprint Goal que se redacta a continuación.

Tabla 30.

Sprint Goal 03

| Sprint Goal 03 | | |
|--|---|--|
| Implementar la gestión de suministros odontológicos, incluyendo el registro y control de inventario, la administración de proveedores con localización geográfica, y la actualización automática del stock a partir de compras registradas. | | |
| Administración de Proveedores. | Administración de Suministros Odontológicos | Registro de Compra de Suministros y Actualización de Inventario. |
| Prioridad: Media Riesgo: Medio Story Points: 8 | Prioridad: Media Riesgo: Medio Story Points: 13 | Prioridad: Media Riesgo: Medio Story Points: 13 |

Nota. Se define el Sprint Goal junto a las historias de usuario que se abordan en el Sprint y la prioridad y riesgo correspondiente, junto a la valoración de esfuerzo mediante Story Points.



3.3.5.2. Sprint Backlog (Sprint 3)

Para el Sprint 3, el Scrum Team seleccionó las historias de usuario HU009, HU010 y HU011 del Product Backlog, priorizadas por el Product Owner. Cada historia fue dividida en tareas específicas y asignada a los miembros del equipo de desarrollo, quienes trabajaron en su implementación durante el Sprint. El Scrum Master apoyó en la organización y facilitación del proceso, para garantizar que se siguiera adecuadamente con la metodología.

Tabla 31.

Sprint Backlog - Sprint 3

| Historias de Usuario | Tareas | Responsable | Story Points |
|---|--|------------------------------|--------------|
| Administración de Proveedores | <ul style="list-style-type: none">- Mostrar lista de proveedores registrados.- Implementar registro de nuevos proveedores.- Permitir modificación y eliminación de proveedores existentes.- Integrar mapas para ubicar proveedores con precisión. | Irvin Julian Cobos Vargas | 8 |
| Administración de Suministros Odontológicos | <ul style="list-style-type: none">- Mostrar lista de suministros odontológicos registrados.- Implementar registro de nuevos suministros.- Categorización de suministros por tipo (instrumentos, materiales, equipos). | Carlos Antonio Calvo Arteaga | 13 |



Registro de Compra
de Suministros y
Actualización de
Inventario

- Controlar y actualizar el stock disponible de cada suministro.
- Implementar filtros y búsqueda por categoría, nombre o cantidad.

- Implementar registro de compras (nombre, cantidad, precio, proveedor, fecha).
- Actualizar automáticamente el inventario tras cada compra registrada.
- Crear historial de compras por proveedor.
- Asegurar que el inventario se actualice sin errores de duplicación o cálculo.

Irvin Julian Cobos
Vargas

13

Nota. Selección de las historias de usuario HU009, HU010 y HU011, junto a sus respectivas actividades y los responsables para el tercer Sprint.

Para el desarrollo del Sprint 3 se abordó las tareas descritas, primeramente, se centró en la administración de proveedores, incluyendo la visualización de la lista de proveedores registrados, el registro de nuevos proveedores, la modificación y eliminación de registros existentes, así como se integró la ubicación precisa con un mapa. En segundo lugar, se abarcó la administración de suministros odontológicos, implementando funciones para mostrar y registrar suministros, categorizarlos por tipo, controlar el stock y permitir búsquedas filtradas. Finalmente se abarcó el registro compra de suministros, permitiendo ingresar datos detallados de cada compra, actualizar automáticamente el inventario, generar un historial por proveedor y garantizar la integridad del inventario sin errores de duplicación o cálculo.



3.3.5.3. Sprint Execution (Sprint 3)

Figura 43.

Bocetos del Sprint 3

The figure displays four wireframe prototypes for the LALYS system, each featuring a header with the LALYS logo and 'Doctor:' followed by a user icon. The prototypes are arranged in a 2x2 grid:

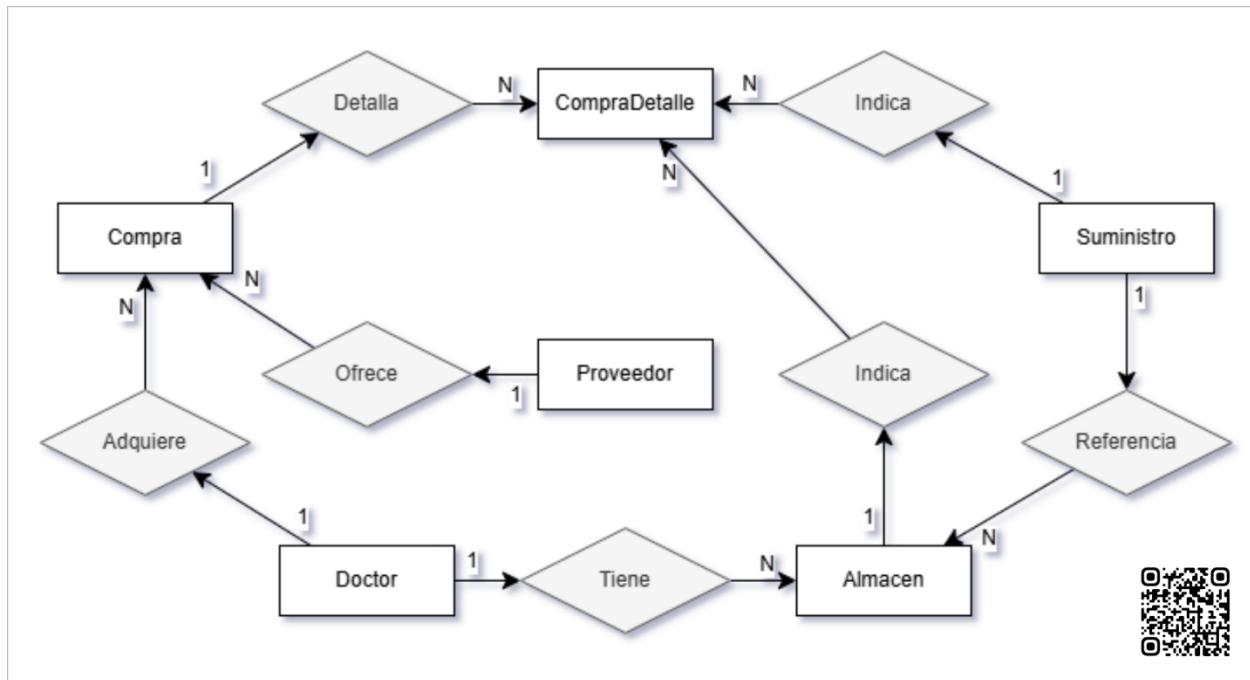
- Top Left:** 'Lista de Proveedores' (List of Providers). This screen shows a list of three dental stores ('Tienda Dental') with fields for 'Direccion', 'Ubicación', and 'Descripción', each with an 'Actualizar' button.
- Top Right:** 'Actualizar Datos del Proveedor' (Update Provider Data). This screen allows updating provider details like 'Nombre de la tienda proveedora', 'Descripción de la tienda', 'Dirección de la tienda', and 'Ubicación de la tienda', with a final 'Actualizar Proveedor' button.
- Bottom Left:** 'Lista de Suministros' (List of Supplies). This screen shows a list of three dental supplies with fields for 'Stock', 'Características', and 'Descripción', each with an 'Actualizar' button.
- Bottom Right:** 'Actualizar Datos del Suministro' (Update Supply Data). This screen allows updating supply details like 'Nombre del Suministro', 'Tratamiento', 'Stock', 'Marca', 'Unidad de medida', 'Descripción del suministro', and 'Clasificación', with a QR code and an 'Actualizar Suministro' button.
- Bottom Center:** 'Lista de Compra de Suministros' (List of Purchase of Supplies). This screen shows a list of three purchase orders with details like 'Total', 'Detalle', and 'Observación', each with an 'Actualizar' button.
- Bottom Right Center:** 'Actualizar Detalle de la Compra' (Update Purchase Detail). This screen shows a detailed table of purchase items with columns for 'Número', 'Suministro', 'Costo Unitario', 'Cantidad', and 'Subtotal'. A summary 'Total:' is shown at the bottom right, along with a 'Agregar Cuota' button.

Nota. Se muestran los bocetos más relevantes del Sprint 3, tomando en cuenta que esto se detalla en los anexos.

Se elaboraron bocetos representativos que abordan las funciones del sistema en relación con la administración de proveedores (HU009), suministros odontológicos (HU010) y el registro de compra de suministros con actualización de inventario (HU011). Estos bocetos son parte de la interfaz privada del sistema y fueron diseñados para optimizar la experiencia del odontólogo en la gestión del inventario de cada odontólogo.

Figura 44.

Diagrama Entidad Relación del Sprint 3



Nota. Se muestra el diagrama entidad-relación que presentan las entidades y relación involucradas en el desarrollo del Sprint 3.

En este Sprint 3, el Scrum Team se enfocó en construir el Diagrama Entidad-Relación (ER) que refleja el modelo conceptual de la base de datos para el sistema del consultorio odontológico, considerando que se abordó sólo las entidades que conforman este Sprint, para contar con una visión clara de cómo se conectan los distintos elementos. Se identificó las entidades que participan: el doctor, las compras, el detalle de cada compra, los proveedores, el almacén y los suministros.

Finalmente se definieron cómo se relacionan estas entidades entre ellas, por ejemplo, que un proveedor puede ofrecer muchas compras asociadas, o que una compra puede tener varios detalles. Asegurando en dejar bien claro la cardinalidad de cada relación para evitar confusiones luego. En resumen, este diagrama sirvió como una base importante para seguir avanzando con el desarrollo del sistema de información web de manera ordenada.



Figura 45.

Diagrama de base de datos del Sprint 3



Nota. Se muestra el diagrama de base de datos con las tablas involucradas en el desarrollo del Sprint 3.

El diagrama de base de datos diseñado representa la estructura lógica del sistema de información del consultorio odontológico para el Sprint 3. El Scrum Team definió las principales entidades del sistema como doctor, compra, compradetalle, proveedor, suministro y almacén, junto con sus



atributos y relaciones. Este diagrama permitió al Scrum Team organizar y gestionar los datos administrativos y control de inventario, garantizando integridad, consistencia y escalabilidad del sistema.

3.3.5.4. Sprint Review (Sprint 3)

Figura 46.

Interfaz de Administración de Proveedores

The figure consists of three screenshots of a web application interface for managing suppliers. The left screenshot shows a dashboard with a sidebar for navigation (Panel Principal, Lista de Pacientes, Folder, Citas, Tratamientos, Pagos, Mis Asistentes, Proveedores, Suministros, Compras) and a main area displaying four supplier cards: Tiendas Melvyn, Mundo Dental, PromeDent, and Milenium Cusco Import. The middle screenshot shows a detailed view of a supplier named 'LABORATORIO EROS' with fields for name, address, and description. The right screenshot shows a map view with a pin indicating the location of a supplier.

Nota. Se muestra la lista de proveedores, junto a la posibilidad de registrar, ver y modificar.

La interfaz de Administración de Proveedores permitió al especialista odontólogo gestionar adecuadamente la información de sus proveedores, para poder contactar y ubicar al proveedor en la gestión de adquisición de nuevos suministros. El Scrum Team implementó las opciones para registrar nuevos proveedores, editarlos y visualizar el listado. Incluyendo campos



como nombre del proveedor, persona encargada, número de contacto y ubicación precisa mediante un mapa.

Figura 47.

Interfaz de Suministros Odontológicos

The figure consists of three screenshots of a web-based dental supply management system:

- Screenshot 1 (Left):** Shows the main dashboard for "Doctora Berly Bacá". It includes a sidebar with navigation links like "Panel Principal", "Lista de Pacientes", "Folder", "Citas", "Tratamientos", "Pagos", "Mis Asistentes", "Proveedores", "Suministros" (highlighted), and "Compras". The main area displays two dental instruments: "Fórceps superior para molar derecho" and "Fórceps superior para molar izquierdo", both from "Hu-Friedy, 3M, Dentsply Sirona".
- Screenshot 2 (Top Right):** A detailed view of a single item: "Stock de Suministro: Lámpara de luz halógena". It shows two lamps, their details (Nombre: Lámpara de luz halógena, Marca: 3M, modelo Vivadent, Dentsply Sirona, Tipo: Equipo, Stock: 1), and notes (Ubicación: En sala de operaciones odontológicas; Observación: Equipo en buen estado).
- Screenshot 3 (Bottom Right):** An edit screen for "Modificar Suministro: Torundas de algodón". It shows fields for Nombre (Torundas de algodón), Marca (Covidien, Dent-O-Care, Hygienic), Unidad de medida (bolísa), Clasificación (Desechable), and a preview image of a cotton roll package from PROTEC Health & Beauty.

Nota. Se muestra la lista de suministros, esta interfaz cuenta con las funciones de actualizar el stock, modificar datos y eliminar el suministro.

La interfaz de Administración de Suministros Odontológicos permitió al odontólogo administrar correctamente su material de trabajo (instrumentos, herramientas, accesorios, equipos, insumos, desechables y material de limpieza). El Scrum Team implementó las funciones para registrar nuevos suministros, editar y visualizar el listado de estos; incluyendo la



administración de la cantidad de elementos que poseen por cada suministro. Además, incluye la búsqueda y filtros por categoría y cantidad, lo que contribuye al control del inventario.

Figura 48.

Interfaz de Registro de Compra de Suministros y Actualización de Inventario

The figure displays two screenshots of the LALYS web application interface. The left screenshot shows a dashboard with three purchase history cards. The first card is for DENTIMOL on July 27, 2024, with items: Silicona fluida speedex, Sellante de fofetas y fisuras, Agujas pediátricas, and Portaresiduos, totaling S/. 962.00. The second card is for Laboratorio Guzmán on July 6, 2024, with items: Resorte de espacio abierto and Bolsas 8x12, totaling S/. 99.00. The third card is for an unnamed vendor on June 15, 2024, with a total of 455. Below the cards is a blue button labeled '455'. The right screenshot shows a detailed view of a purchase from OttoDent on August 17, 2024. It includes a QR code, a summary table for 'Suministros Comprados' (Limas henstron 25 mm, 31 mm; Gasa estéril), and a note about the total cost of S/. 297.00. There is also a button to 'Agregar nuevo suministro'.

Nota. Se muestra la lista de suministros comprados junto a sus precios, fecha y lugar.

La interfaz de Registro de Compra de Suministros y Actualización de Inventario permitió al odontólogo llevar el control de las adquisiciones de nuevos insumos odontológicos e incorporarlo a su inventario. El Scrum Team implementó las funciones para registrar compras detallando el nombre del suministro, cantidad, precio por unidad, proveedor y fecha de compra; calculando el valor total de la compra realizada.



3.3.5.5. Sprint Retrospective (Sprint 3)

Tabla 32.

Sprint Retrospective - Sprint 3

| Ítem | Descripción |
|----------------------------------|---|
| Lo que funcionó bien | <ul style="list-style-type: none">- Implementación fluida del registro y control de inventario de suministros odontológicos.- Buena integración con el sistema de localización geográfica de proveedores.- Actualización automática del stock al registrar compras funcionó como se esperaba. |
| Lo que se puede mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Revisar con más detalle las actualizaciones del stock para evitar errores de cálculo.- Mejorar la validación de datos al registrar proveedores y suministros. |
| Lo que deberíamos dejar de hacer | <ul style="list-style-type: none">- Evitar la falta de pruebas exhaustivas en las integraciones de proveedores y compras.- Reducir tareas no prioritarias que interfieran con el avance en el Sprint. |
| Acciones para mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Asegurarnos de que todas las integraciones entre proveedores, suministros y stock estén bien validadas desde el inicio.- Dedicar tiempo para pruebas rigurosas antes de finalizar el Sprint. |

Nota. Se muestra los ítems abordados en la retrospectiva del Sprint 3 con su respectiva descripción.

Este Sprint tuvo buenos avances, como el control de inventario y la integración con mapas de proveedores. También funcionó bien la actualización automática del stock. Aun así, vimos la necesidad de mejorar la validación de datos y ser más rigurosos con las pruebas.



3.3.6. Sprint 4

3.3.6.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 4)

En la planificación del Sprint 4, el Scrum Team se reunió para revisar y coordinar sobre las historias de usuario priorizadas, donde se enfocaron en definir bien qué funcionalidades eran clave para esta etapa, especialmente en lo relacionado con la gestión de asistentes y la administración de archivadores. El Scrum Team desglosó cada historia en tareas más pequeñas y manejables, lo que ayudó a designar y asumir responsabilidades claras. Además, se determinó el Sprint Goal como guía para lo que realmente se buscó realizar en el Sprint.

Tabla 33.

Sprint Goal 04

Sprint Goal 04

Desarrollar funcionalidades para administrar el equipo de asistentes y organizar las historias clínicas mediante archivadores categorizados y con control de rangos numéricos de las historias.

Administración de Asistentes.

Administración de Archivadores.

| | |
|-----------------|-----------------|
| Prioridad: Baja | Prioridad: Baja |
| Riesgo: Bajo | Riesgo: Bajo |
| Story Points: 5 | Story Points: 8 |

Nota. Se define el Sprint Goal junto a las historias de usuario que se abordan en el Sprint y la prioridad y riesgo correspondiente, junto a la valoración de esfuerzo mediante Story Points.



3.3.6.2. Sprint Backlog (Sprint 4)

Para el Sprint 4, se seleccionaron las historias de usuario HU012 y HU013 priorizadas del Product Backlog, en cuales cada historia incluye sus respectivas tareas detalladas, asignadas a los responsables correspondientes, quienes se encargaron de su desarrollo durante el Sprint.

Tabla 34.

Sprint Backlog - Sprint 4

| Historias de Usuario | Tareas | Responsable | Story Points |
|--------------------------------|---|------------------------------|--------------|
| Administración de Asistentes | <ul style="list-style-type: none">- Implementar registro de datos de asistentes.- Permitir modificación y eliminación de información de asistentes.- Mostrar lista de asistentes registrados con datos organizados. | Carlos Antonio Calvo Arteaga | 5 |
| Administración de Archivadores | <ul style="list-style-type: none">- Implementar registro de archivadores (rango numérico, categoría).- Permitir la edición y eliminación de archivadores existentes.- Validar que los rangos numéricos no se superpongan.- Asociar historias clínicas a cada archivador. | Irvin Julian Cobos Vargas | 8 |

Nota. Selección de las historias de usuario HU012 y HU013, junto a sus respectivas actividades y los responsables para el cuarto Sprint.



3.3.6.3. Sprint Execution (Sprint 4)

Figura 49.

Bocetos del Sprint 4

The figure displays four wireframe prototypes for the 'Sprint 4' execution phase, specifically for the management of assistants and archivaries:

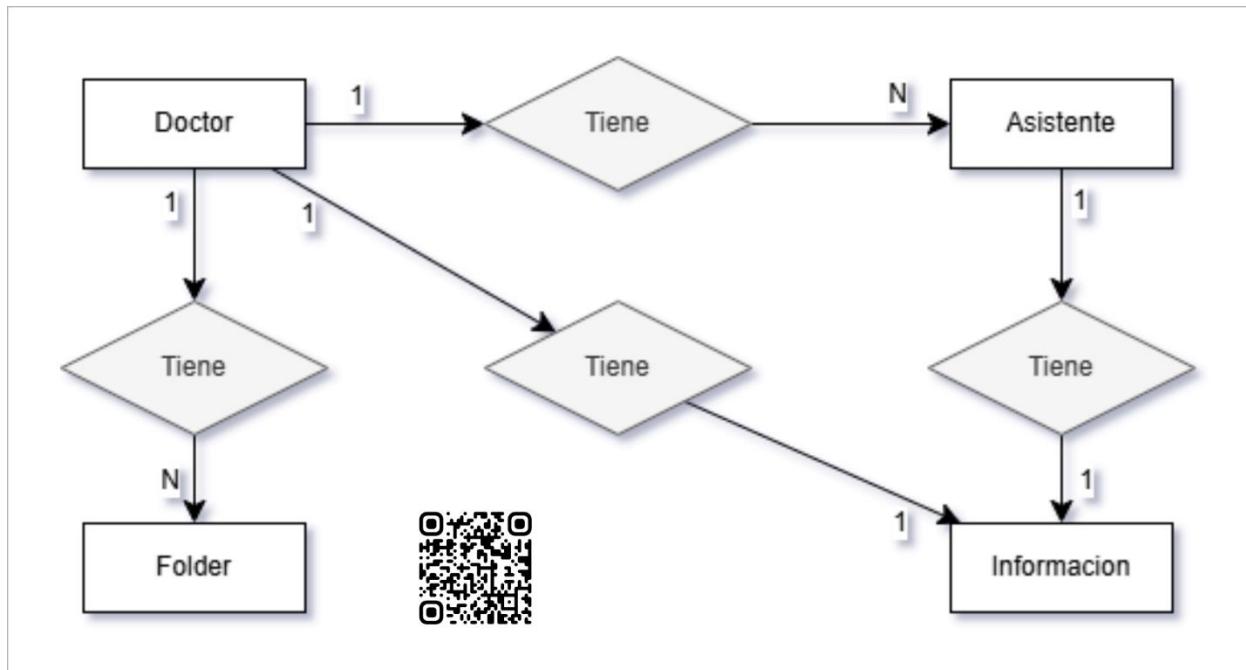
- Top Left (Assistant Management):** Shows a list of assistants with their names, photos, and current status (Turno: Mañana or Tarde Intermedio). It includes buttons for 'Actualizar' (Update) and a 'Menú' with options like Panel Principal, Lista de Pacientes, Tratamientos, Citas Programadas, Pago de Pacientes, Proveedores, Asistentes, and Archivadores.
- Top Right (Assistant Management):** A form for updating assistant information, including fields for Name, Address, Phone Number, Capacitaciones (Trainings), Referencias (References), and a dropdown for Turno (Morning, Afternoon, Intermediate). It also includes a 'Menú' and an 'Actualizar' button.
- Bottom Left (Archivist Management):** Shows a list of folders for different treatments: Orthodontics (001, 002, 003), Curación (001), Extracción (001), and Endodoncia (001). Each folder has 'De la Historia' and 'A la Historia' buttons.
- Bottom Right (Archivist Management):** A form for updating archivist information, including fields for Name, Folder Name (e.g., Orthodontics 005), Start Number (Número Inicio), End Number (Número Fin), and Category (Categoría). It also includes a QR code and an 'Actualizar' button.

Nota. Se muestran los bocetos más relevantes del Sprint 4, tomando en cuenta que esto se detalla en los anexos.

Se elaboraron bocetos representativos que abordan las funciones del sistema en relación con la administración de asistentes (HU012), representando el listado del personal de trabajo que apoya al odontólogo es decir los asistentes, con su respectiva fotografía y sus datos personales. Además, de la administración de archivadores (HU013), donde se agrupan las historias clínicas de forma ordenada y categorizada según tratamiento y número de historia, para ayudar al odontólogo en la ubicación física de la historia en caso sea requerida. Estos bocetos son parte de la interfaz privada del sistema y fueron diseñados para optimizar la experiencia del odontólogo en la gestión diaria del consultorio.

Figura 50.

Diagrama Entidad Relación del Sprint 4



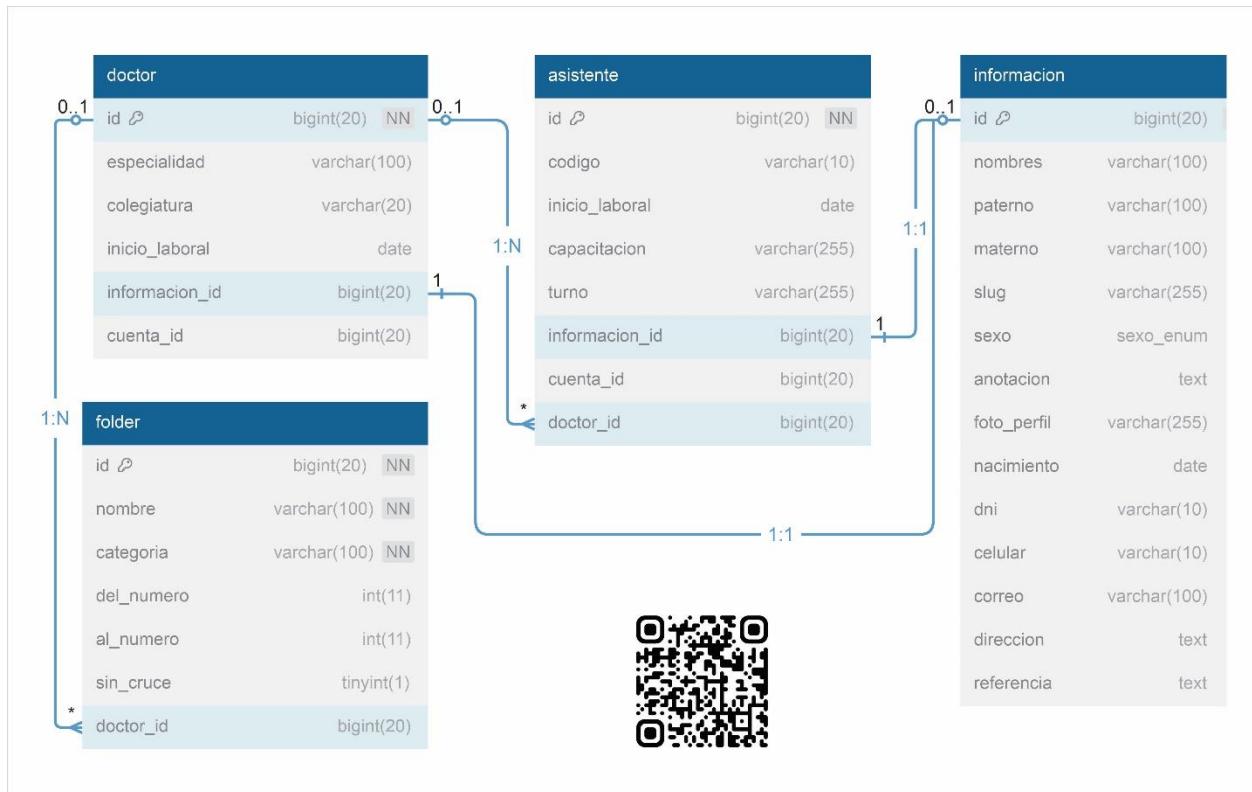
Nota. Se muestra el diagrama entidad-relación que presentan las entidades y relación involucradas en el desarrollo del Sprint 4.

Como parte de la ejecución del Sprint 4, el Scrum Team desarrolló el Diagrama Entidad-Relación (ER), esto sirvió como base conceptual para la construcción de la base de datos del sistema de información web odontológico. El diagrama permitió al Scrum Team definir con claridad cómo se estructurará la información relacionada con las nuevas funcionalidades abordadas en este Sprint. Donde se identificó las entidades principales como: doctor, folder (archivador), asistente e información y se estableció las relaciones entre ellas, definiendo también la cardinalidad correspondiente, por ejemplo, las relaciones de un doctor que administra muchos archivadores o un doctor que trabaja con muchos asistentes. Este diagrama no es aún la base de datos final, pero sí dio un marco claro para entender cómo deben organizarse los datos y qué conexiones son necesarias en la creación del diagrama de base de datos.



Figura 51.

Diagrama de base de datos del Sprint 4



Nota. Se muestra el diagrama de base de datos con las tablas involucradas en el desarrollo del Sprint 4.

El diagrama de base de datos diseñado durante el Sprint representa la estructura lógica del sistema de información del consultorio odontológico. El Scrum Team definió las entidades principales del sistema como: doctor, asistente, información y folder (archivador) junto con sus correspondientes atributos y las relaciones que las conectan. Este modelo relacional sirvió como guía para que el Scrum Team pudiera estructurar y gestionar adecuadamente los datos clínicos y administrativos del sistema de información web. El Scrum Team trabajó pensando en garantizar la integridad y consistencia de los datos, así como en asegurar que la solución sea escalable a futuro conforme crezcan las necesidades del consultorio.



3.3.6.4. Sprint Review (Sprint 4)

Figura 52.

Interfaz de Administración de Asistentes

The figure consists of two side-by-side screenshots of a web-based administrative system for dental assistants. The left screenshot shows a list of two assistants: Arely Rondan Villares (Ast 001) and Yon Villares Quispe (Ast 002). Each entry includes a profile picture, name, ID number, start date, and shift information. The right screenshot shows a detailed view of the first assistant, Arely. It includes fields for gender (Sexo: Mujer), mobile number (Celular: 987819519), DNI (60751987), education level (Capacitación: instrumental dental), start date (Inicio laboral: 15/10/2011), shift (Turno: Lunes a Viernes), address (Dirección: Calle Los Ángeles C-9), and reference (Referencia: 3er paradero de San Sebastián). A QR code is displayed at the bottom of the right screenshot.

Nota. Se muestra la lista de asistentes colaboradores del odontólogo, contando con la posibilidad de registrar, ver, modificar y eliminar estos registros.

La interfaz de Administración de Asistentes desarrollada por el Scrum Team, permitió al odontólogo gestionar la información de su personal de trabajo con el que cuenta (asistentes), pudiendo identificarlos rápidamente gracias a la fotografía de la asistente mostrada en la interfaz y los datos más importantes de ellos. El Scrum Team implementó funciones para registrar nuevos asistentes, modificar su información, eliminar asistentes y visualizar el listado completo de los asistentes relacionados con el odontólogo.



Figura 53.

Interfaz de Administración de Archivadores

The figure consists of three side-by-side screenshots of a web-based folder management system for a dental clinic.

- Screenshot 1:** Shows the main dashboard titled "Biblioteca de Folderes". It displays a grid of 10 folder entries. Most are labeled "General" with ranges like FLD 01 (1 - 1130), FLD 02 (1131 - 1299), etc. One entry is "Ortodoncia: ORT 01 40001 - 40099". Each entry has an orange edit icon. A sidebar on the left lists various clinic functions: Panel Principal, Lista de Pacientes, Folder (highlighted with a yellow dot), Citas, Tratamientos, Pagos, Mis Asistentes, Proveedores, Suministros, Compras, SISTEMA: 921, and Mi Perfil. A red button at the bottom right says "COP 24434".
- Screenshot 2:** A modal window titled "Modificar folder: FLD 02 (General)". It shows the current name "FLD 02" and two input fields for "Del número de historia:" (1131) and "Al número de historia:" (1299). Below these are dropdowns for "Categoría:" (set to "General") and a QR code. Buttons for "Eliminar" (Delete) and "Actualizar" (Update) are present.
- Screenshot 3:** A modal window titled "Resignar historias al Folder que pertenece". It contains a detailed explanation of how to reassign clinical history numbers to a folder. It includes a large text area with instructions and two buttons at the bottom: "Iniciar" and "Cerrar".

Nota. Se muestra la lista de archivadores con la posibilidad de registrar, ver, modificar y eliminar.

En el Sprint 4, se abordó el desarrollo de en la interfaz de Administración de Archivadores (folder), el Scrum Team buscó facilitar al especialista odontólogo la administración de los registros físicos de los pacientes, específicamente sus historias clínicas. La idea fue digitalizar el uso tradicional de carpetas físicas mediante archivadores virtuales; esto permitió una organización más clara y accesible. Cada archivador agrupa historias clínicas según su número, lo que ayuda a mantener un orden lógico y facilita la búsqueda de información.

El Scrum Team implementó funciones que permiten agregar nuevos archivadores, editar los existentes, eliminarlos cuando sea necesario, y asignarles rangos numéricos específicos junto con categorías que ayuden a identificarlos más fácilmente.



3.3.6.5. Sprint Retrospective (Sprint 4)

Tabla 35.

Sprint Retrospective - Sprint 4

| Ítem | Descripción |
|----------------------------------|--|
| Lo que funcionó bien | <ul style="list-style-type: none">- Implementación efectiva de la gestión de asistentes, con campos claros para su registro y organización.- El sistema de archivadores categorizados y control de rangos numéricos se desarrolló sin problemas. |
| Lo que se puede mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Asegurarnos de que los rangos numéricos de los archivadores no presenten conflictos al agregar nuevas historias.- Mejorar la visibilidad y accesibilidad de la información del equipo de asistentes en la interfaz. |
| Lo que deberíamos dejar de hacer | <ul style="list-style-type: none">- Evitar cambiar los requisitos sin la validación del Product Owner.- Reducir el tiempo dedicado a tareas secundarias que retrasan el progreso. |
| Acciones para mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Validar todos los rangos numéricos de los archivadores antes de finalizar el Sprint.- Priorizar la mejora en la interfaz de administración de asistentes para hacerla más intuitiva. |

Nota. Se muestra los ítems abordados en la retrospectiva del Sprint 4 con su respectiva descripción.

Este Sprint el Scrum Team avanzó satisfactoriamente con la administración de asistentes y el sistema de archivadores. Se debe mejorar la validación de rangos numéricos y hacer más accesible la información en la interfaz. También es clave que el Scrum Team evite cambios sin validar y priorizar tareas importantes.



3.3.7. Sprint 5

3.3.7.1. Sprint Planning Meeting (Sprint 5)

El Scrum Team revisó y discutió las historias de usuario priorizadas, donde se definieron las funciones clave para la visualización global de pacientes atendidos. El equipo desglosó la última historia de usuario en tareas más pequeñas, se asignó responsables y se comprometió con el Sprint Goal que se redacta a continuación.

Tabla 36.

Sprint Goal 05

Sprint Goal 05

Implementar la visualización global de pacientes atendidos con gráficos estadísticos.

Visualización Global de Pacientes Atendidos.

Prioridad: Alta
Riesgo: Medio
Story Points: 13

Nota. Se define el Sprint Goal junto a la última historia de usuario que se abordó en el Sprint y la prioridad y riesgo correspondiente, junto a la valoración de esfuerzo mediante Story Points.

Este Sprint Goal se enfoca en consolidar la información administrada en la base de datos, gracias al desarrollo de los anteriores Sprint, es posible generar diferente tipo de reportes, para ayudar al especialista odontólogo en la toma de decisiones, esta vez con mayor conocimiento de sus actividades profesionales diarias.



3.3.7.2. Sprint Backlog (Sprint 5)

Para el Sprint 5, el Scrum Team eligió trabajar en la historia de usuario HU014, que era la última historia priorizada en el Product Backlog. Con esta historia se dio cierre a todos los requerimientos definidos por el Product Owner, marcando el final del desarrollo funcional del sistema. La historia incluía tareas bien definidas, que fueron asignadas a los miembros del equipo. Los miembros del Scrum Team se encargaron de desarrollar su parte durante el Sprint, asegurando que todo quedara completo y alineado con los requerimientos.

Tabla 37.

Sprint Backlog - Sprint 5

| Historias de Usuario | Tareas | Responsable | Story Points |
|---|--|------------------------------|--------------|
| Visualización Global de Pacientes Atendidos | <ul style="list-style-type: none">- Implementar visualización de pacientes atendidos por periodo (últimos días, semana, mes).- Asegurar que los gráficos sean interactivos y fáciles de interpretar.- Validar que los datos y gráficos se actualicen en tiempo real para una visión precisa. | Carlos Antonio Calvo Arteaga | 13 |

Nota. Selección de la última historia de usuario HU014, junto a sus respectivas actividades y los responsables para el quinto Sprint.

Se implementó con éxito la visualización de pacientes atendidos por periodo, permitiendo. Los gráficos desarrollados son interactivos y fáciles de interpretar, y se validó que los datos se actualicen en tiempo real, brindando al odontólogo una visión precisa y actualizada del flujo de atención.



3.3.7.3. Sprint Execution (Sprint 5)

Figura 54.

Bocetos del Sprint 5



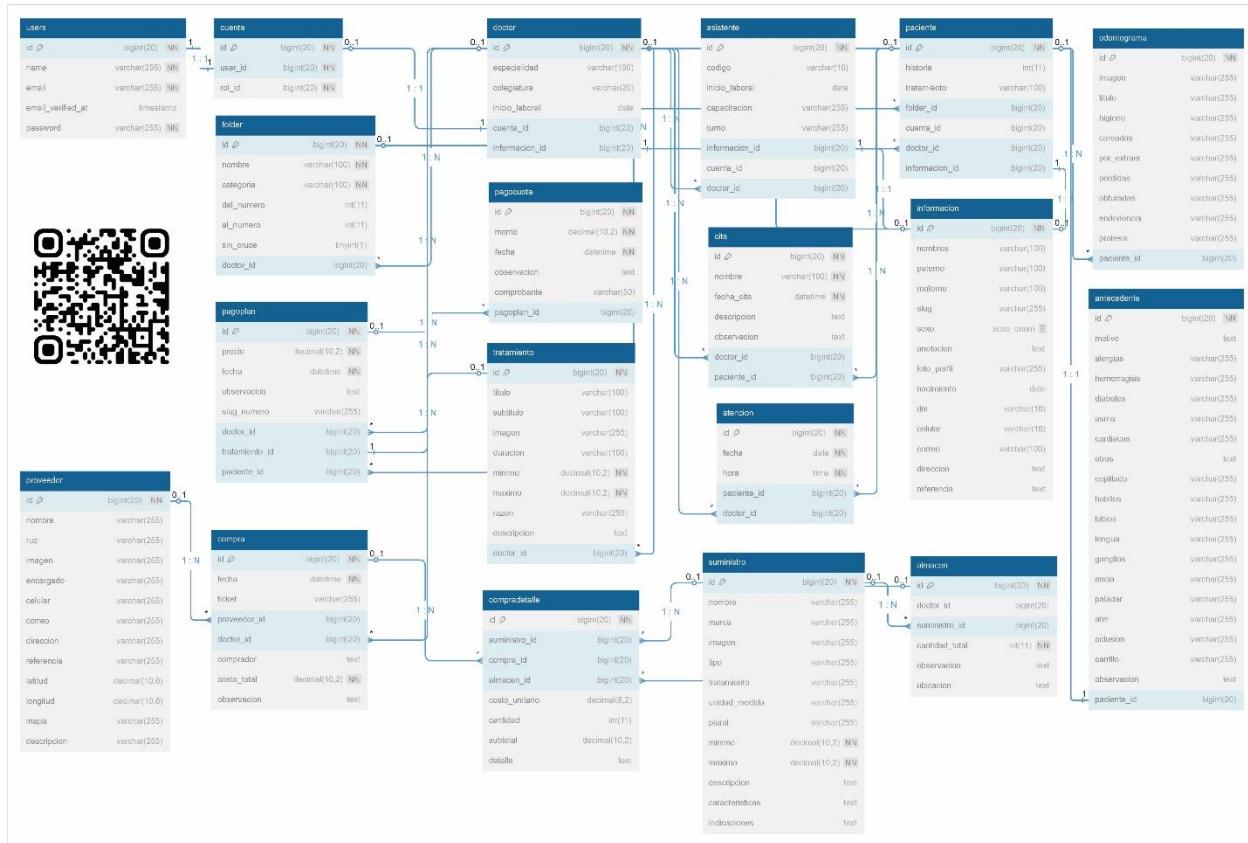
Nota. Se muestran los bocetos más relevantes del Sprint 5, tomando en cuenta que esto se detalla en los anexos.

Durante este Sprint 5, El Scrum Team diseñó bocetos representativos para la interfaz privada del sistema, enfocados en la historia de usuario HU014. Estos bocetos muestran cómo se ven los gráficos estadísticos relacionados con los pacientes atendidos, permitiendo contar con datos de forma global y clasificada por períodos. Se mostró diseño claro, útil y visualmente accesible, pensando en facilitar al odontólogo el seguimiento diario de su actividad en el consultorio. El Scrum Team realizó estos gráficos no solo para ofrecer una vista rápida del flujo de pacientes, sino que también pensado como una herramienta que apoye al odontólogo en la toma de decisiones informadas, ya sea para ajustar horarios, identificar tendencias o mejorar la planificación de recursos.



Figura 55.

Diagrama de Base de datos Completa



Nota. Se muestra el diagrama de base de datos completa con todas las tablas, atributos y la relación entre ellas, para finalizar el desarrollo del Sprint 5.

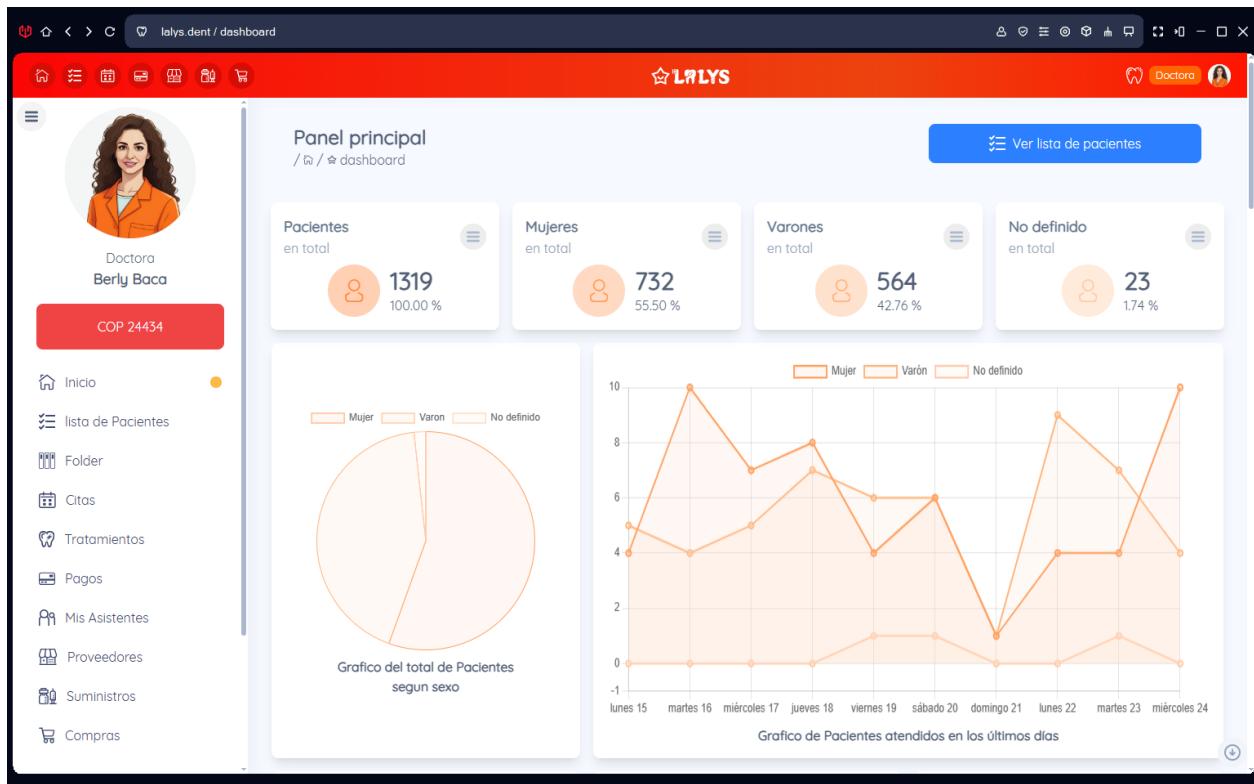
El diagrama de base de datos desarrollado por el Scrum Team refleja la estructura lógica completa del sistema de información web del consultorio odontológico. Se definieron todas las entidades necesarias para representar tanto la parte clínica como administrativa del sistema, incluyendo: doctores, asistentes, pacientes, proveedores, odontogramas, información clínica, antecedentes, citas, pagos, tratamientos, compras, suministros y almacén. Cada entidad fue diseñada con sus respectivos atributos y relaciones, pensando en cómo se conectan en el uso real del sistema. Este modelo relacional sirvió como base para que el Scrum Team pudiera organizar y manejar los datos de manera estructurada, coherente y confiable.



3.3.7.4. Sprint Review (Sprint 5)

Figura 56.

Interfaz de Visualización Global de Pacientes Atendidos



Nota. Se muestra las gráficas con el total de pacientes de un odontólogo, agrupados por género y clasificados en las atenciones de los últimos días.

Por sugerencia del jurado dictaminante, la presentación de las graficas se realizaron haciendo uso de un color uniforma, en este caso el color naranja que está en armonía con todo el sistema de información web, agregando un degradado de este color para diferenciar cada punto estadístico en la gráfica, esto se realiza para no saturar al usuario con muchos colores que podrían distorsionar la percepción de lo que la grafica pretende ilustrar.

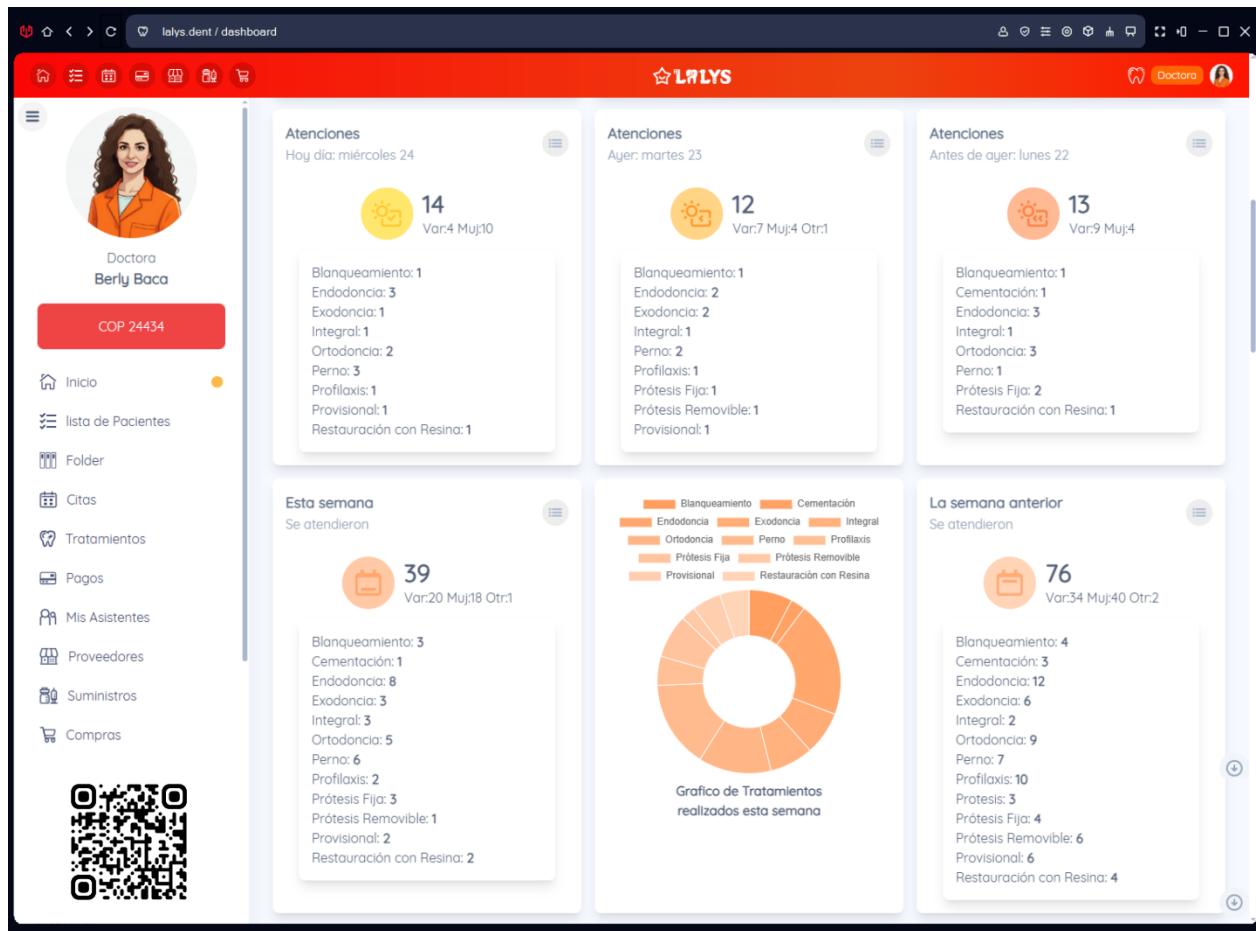
La interfaz de visualización global de pacientes atendidos permitió al odontólogo contar con una visión clara de las actividades clínicas que realizan durante el día, semana y/o mes.



Presentando reportes con el número total de pacientes atendidos y gráficos estadísticos que ilustran la cantidad diaria de atenciones durante los últimos días.

Figura 57.

Interfaz de Visualización de Atenciones Semanales



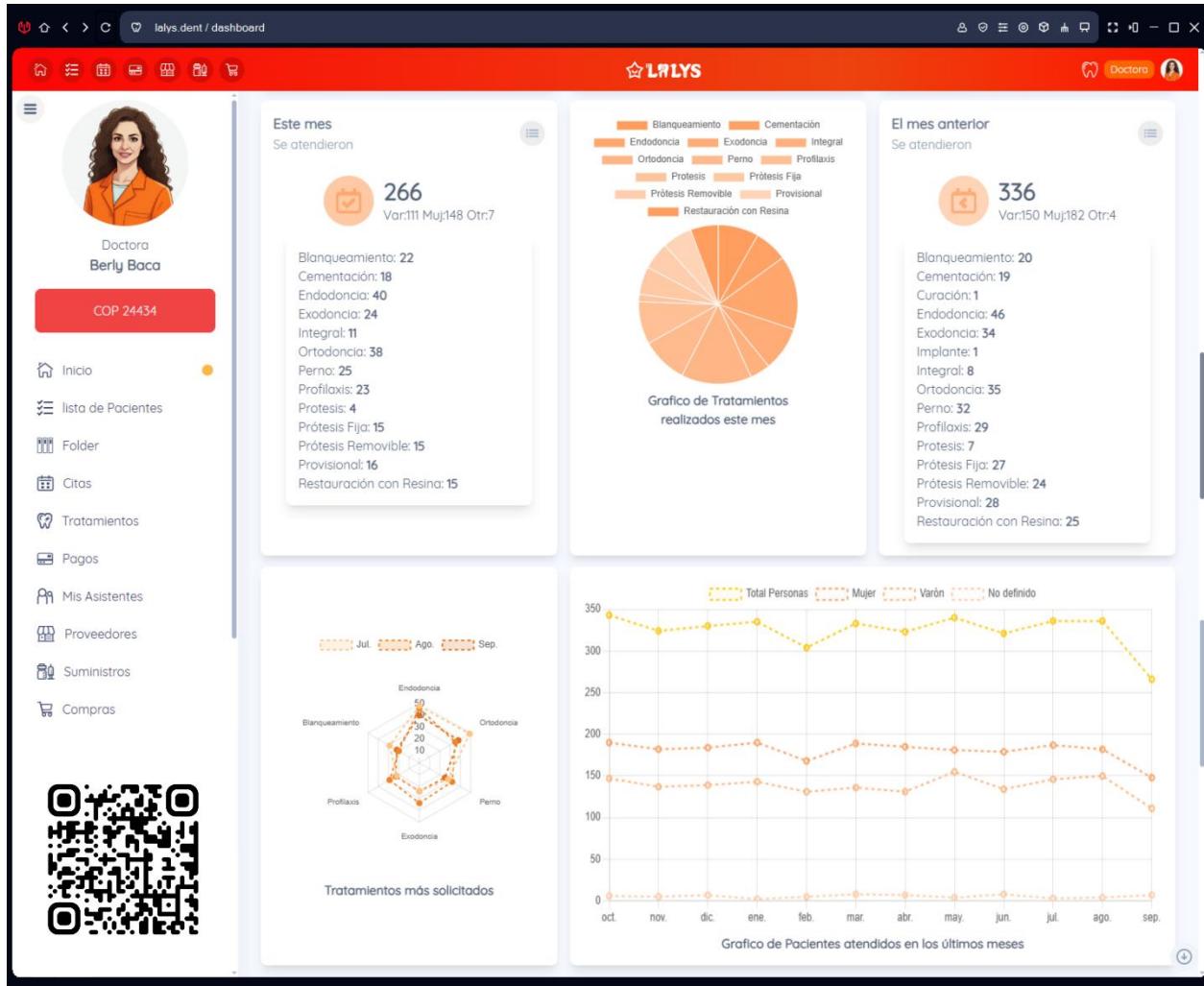
Nota. Se muestra el grafico tipo dona con todos los tratamientos realizados durante la semana, además de las atenciones de esta semana y la semana anterior para su comparación.

Con esta grafica de reporte de atenciones tanto por género como por tratamiento, el especialista odontólogo puede diferenciar como ha sido su carga laboral durante la semana, lo que le puede ayudar a controlar mejor sobre los suministros que son más requeridos según los tratamientos con más demanda y puede orientar mejor para donde llevar su plan estratégico.



Figura 58.

Interfaz de Visualización de Atenciones Mensuales



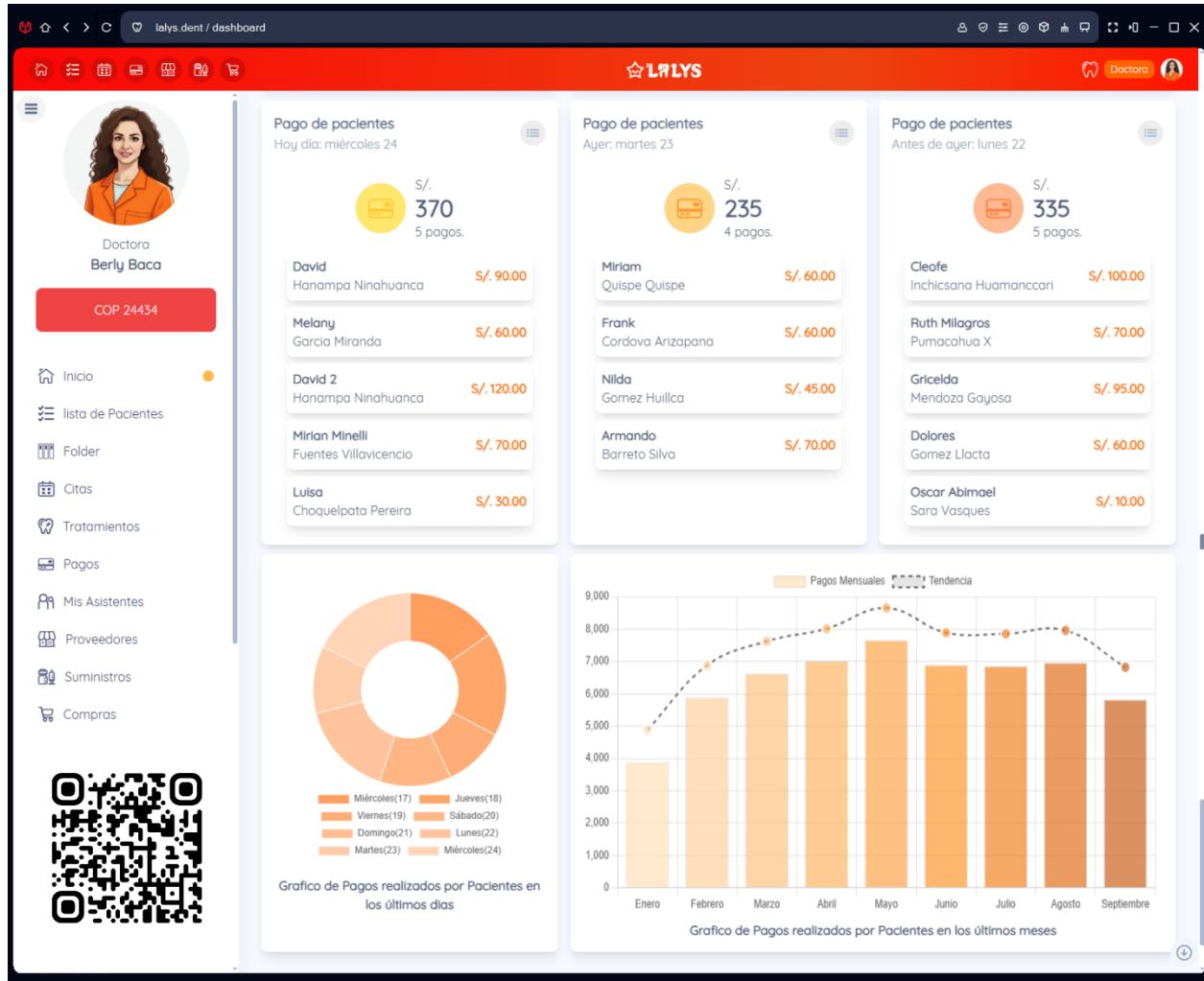
Nota. Se muestra el grafico de puntos, grafico radar y grafico pastel con las atenciones realizadas en los últimos meses para poder ver el flujo de trabajo.

La toma de decisiones para los especialistas odontólogos ahora se pueden fundamentar en información real, gracias a estos reportes estadísticos, donde se observa los tratamientos más solicitados en los últimos meses, así como la atención de pacientes realizadas por mes; de manera que el odontólogo puede hacer la diferencia de afluencia existente en cada mes y así saber exactamente cuales son los meses con menos carga laborar y si es necesario hacer campañas o promociones para mejorar esos meses.



Figura 59.

Interfaz de Visualización de Pago de Pacientes por Tratamiento



Nota. Se muestra el grafico de barras y grafico de tipo dona, con el pago realizado por tratamiento en los últimos meses para diferenciar los ingresos.

Para los especialistas odontólogos es de mucha utilidad saber el flujo de ingresos económicos que tienen, y el reporte estadístico de ingresos mensuales, le permite llevar un mejor control sobre los meses con mayor o menor ganancias y así saber la decisión adecuada que debe tomar.

El Scrum Team desarrolló estos gráficos que reflejan adecuadamente los datos ingresados y sirven de apoyo al odontólogo en la toma de decisiones



basada en datos obtenidos, proporcionando una gestión más estratégica y eficiente.

3.3.7.5. Sprint Retrospective (Sprint 5)

Tabla 38.

Sprint Retrospective - Sprint 5

| Ítem | Descripción |
|----------------------------------|--|
| Lo que funcionó bien | <ul style="list-style-type: none">- La implementación de los gráficos estadísticos fue exitosa y permitió una visualización clara de los pacientes atendidos.- Los filtros por periodo (últimos días, semana, mes) funcionaron correctamente. |
| Lo que se puede mejorar | <ul style="list-style-type: none">- Mejorar la rapidez de carga de los gráficos con grandes volúmenes de datos.- Asegurarse de que los datos reflejan con precisión la información de pacientes y tratamientos en los gráficos. |
| Lo que deberíamos dejar de hacer | <ul style="list-style-type: none">- Evitar asumir que los datos serán siempre consistentes sin hacer verificaciones previas.- Reducir las reuniones innecesarias que retrasan el trabajo de desarrollo. |

Nota. Se muestra los ítems abordados en la retrospectiva del Sprint 5 con su respectiva descripción.

En este último Sprint el Scrum Team completó con éxito la implementación de los gráficos estadísticos, brindando una visualización clara de los pacientes atendidos. Aunque se cumplieron los objetivos, identificamos mejoras futuras, como optimizar la carga de datos y validar siempre la precisión de la información. Este cierre marca el fin del desarrollo con un sistema funcional y conforme a los requerimientos del Product Owner, dejando aprendizajes valiosos para el Scrum Team en el uso de la metodología SCRUM y el manejo de la arquitectura MVC.



CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Cumplimiento de Objetivos

4.1.1. Cumplimiento del Objetivo General

Nuestro objetivo general es “Desarrollar un Sistema de Información Web para administrar los procesos de registro, atención, inventario y finanzas del consultorio odontológico LALYSSENT del distrito de Cusco.”.

Para el cumplimiento de este objetivo evidenciamos los procesos mencionados:

Proceso de registro y atención

Con el desarrollo de la interfaz de registro de pacientes se pudo administrar la información de los pacientes de forma digital. Este proceso incluye:

- Registro de nuevos pacientes con datos personales, historial médico y datos de contacto.
- Edición y actualización de la información del paciente.
- Búsqueda rápida por nombre, número de historia clínica u otros filtros.

Esto permitió optimizar la administración de pacientes, mejorando la eficiencia en la identificación de historias clínicas de cada paciente.

El sistema incluye una interfaz para registrar y seguir la atención brindada a cada paciente. Entre sus funciones destacan:

- Programación de citas.
- Visualización del historial clínico en tiempo real por parte del odontólogo.
- Visualización del odontograma de cada paciente.

Esto ha optimizado la gestión clínica, reduciendo tiempos de atención y errores por pérdida de información.



Proceso de finanzas

Con el desarrollo de la interfaz de pagos se pudo llevar un registro detallado de los movimientos financieros del consultorio. Las funciones principales son:

- Registro de pagos realizados por los pacientes (efectivo, tarjeta, otros).
- Generación automática de comprobantes de pago.
- Control de cuentas por cobrar y pagos pendientes.

Esto ha optimizado la gestión financiera, permitiendo llevar un control de los pagos ya que cada paciente realiza sus pagos en cuotas.

Proceso de inventario

Con el desarrollo de la interfaz de suministros se pudo llevar el control en tiempo real de estos (instrumentos, herramientas, accesorios, equipos, insumos, desechables y material de limpieza). Lo cual incluye:

- Registro de productos con detalles como nombre, categoría y proveedor.
- Control de inventario y manejo de stock.
- Adquisición de nuevos suministros y actualización de inventario.

Esto ha permitido un control más ordenado de los suministros, reduciendo pérdidas y desabastecimientos.

4.1.2. Cumplimiento de los Objetivos Específicos

- Para el objetivo específico “Analizar los procesos desempeñados dentro del consultorio identificando posibles inconvenientes presentados en el flujo de cada proceso, recopilando los requerimientos de software mediante el uso de las historias de usuario.” Se identificaron los posibles inconvenientes presentados en el planteamiento del problema y se recopilaron los



requerimientos de los odontólogos mediante las 14 historias de usuario que el Scrum Team presentó.

- Portada pública con servicios del consultorio.
 - Acceso a la sección privada del sistema de información web.
 - Administración y Organización de Pacientes.
 - Administración de Historia Clínica Odontológica.
 - Administración del Odontograma.
 - Administración de Tratamientos Odontológicos.
 - Administración de Citas Odontológicas.
 - Administración de Pagos de Pacientes.
 - Administración de Proveedores.
 - Administración de Suministros Odontológicos.
 - Registro de Compra de Suministros y Actualización de Inventario.
 - Administración de Asistentes.
 - Administración de Archivadores.
 - Visualización Global de Pacientes Atendidos.
- Para el objetivo específico “Diseñar correctamente los diagramas de modelado de los procesos abordados en el consultorio odontológico, para tener una representación clara y dirigir la solución propuesta.” Se realizó el respectivo diagrama de flujo y diagrama Entidad-Relación con lo cual se logró obtener esa representación clara que se desea, además se realizó el diagrama de base de datos con las entidades que participan en cada Sprint desarrollado, cumpliendo así con los requerimientos deseados.
 - Para el objetivo específico “Implementar adecuadamente la arquitectura MVC, desarrollando el “Modelo” para el procesamiento de datos y la lógica del negocio, la “Vista” para las interfaces del sistema de información, y el “Controlador” para el manejo de eventos, siendo el intermediario entre el modelo y la



vista.” Se hizo uso del Framework Laravel ya que esta cumple con la arquitectura MVC, además de aprovechar sus características en seguridad mediante Jetstream, interactividad con Livewire, estilos con Tailwind Css y dinamismo con JQuery.

- Para el objetivo específico “Probar la interactividad de los usuarios con el sistema de información web, validando su funcionalidad y la gestión de reportes clínicos que reflejen adecuadamente los datos ingresados.” Se realizaron las pruebas de usuario del sistema de información web y se validó que la interfaz del Dashboard genera los reportes solicitados por los odontólogos, dichos reportes reflejan la cantidad de pacientes atendidos por género y fecha de atención, además de los pagos realizados con lo que se pueda llevar un mejor control de las atenciones.

Figura 60.

Prueba de interactividad con el sistema

The figure consists of three photographs. The top-left photo shows two men and a woman in a dental office; one man is pointing at a laptop on a counter while the others look on. The top-right photo shows a man sitting in a dental chair, a woman in scrubs standing next to him, and another man sitting on a stool looking at a laptop. The bottom-left photo shows two men in a dental office; one is seated at a desk with a laptop, and the other is standing behind him, pointing at the screen.

Pruebas de interactividad de los usuarios con el Sistema de información web.

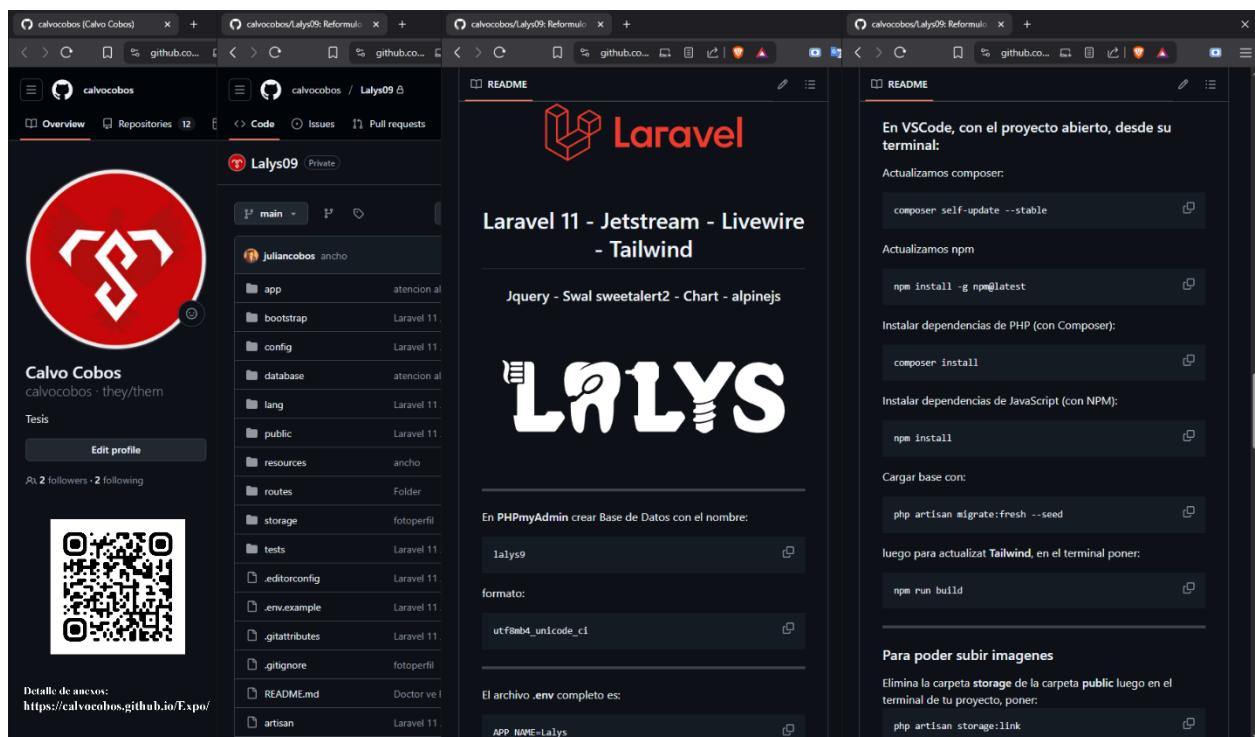
Nota. Se muestra la interacción del usuario (odontólogos) con el sistema de información web con la guía y soporte del Scrum Team.



- Para el objetivo específico “Desplegar adecuadamente el sistema de información web odontológico en el consultorio, asegurando su correcta instalación, configuración y disponibilidad para los especialistas odontólogos y sus respectivos asistentes, validando un funcionamiento efectivo.” Se hizo la instalación del paquete de software XAMPP con el que se pudo desplegar de forma local el sistema de información web desarrollado con Laravel 11 en el equipo central del consultorio odontológico verificando su correcto funcionamiento y cumplimiento de los requerimientos, dejando a estimación de los especialistas odontólogos la futura adquisición de un hosting y dominio propio para el despliegue del sistema en la web.

Figura 61.

Despliegue del sistema de información web



Nota. Se muestra el respectivo despliegue partiendo del repositorio GitHub para su correspondiente distribución.



4.2. Comprobación de la Prospectiva Tecnológica

Para garantizar que las tecnologías y enfoques utilizados en el desarrollo del sistema de información web para el consultorio odontológico LALYSDENT sean adecuados y sostenibles, el Scrum Team revisó y comprobó la prospectiva tecnológica, para poder validar que las herramientas y metodologías implementadas cumplen con los objetivos de calidad y funcionalidad del proyecto, se realizó una evaluación más detallada basada en estándares internacionales, como la norma ISO/IEC 25010.

4.2.1. Evaluación de la Prospectiva Tecnológica según la Norma ISO/IEC 25010

Para asegurar de que la prospectiva tecnológica sea adecuada, el Scrum Team evaluó el sistema de información web utilizando los criterios de calidad de la norma ISO/IEC 25010. El Scrum Team revisó cuidadosamente cada uno de los puntos de la normativa y analizando en qué medida el sistema de información web cumplió con los criterios de la norma, describiendo de forma detallada cada aspecto para entender en qué nivel se adapta a los estándares de calidad ISO/IEC 25010.

Tabla 39.

Evaluación de la Prospectiva Tecnológica según la Norma ISO/IEC 25010

| Criterios | Cumplimiento |
|----------------------|---|
| Funcionalidad | <p>Compleitud funcional:</p> <p>Se cumplió completamente, ya que las 14 historias de usuario definidas por el Product Owner fueron implementadas y cubren todas las funcionalidades esperadas para el sistema.</p> |



| | |
|--|---|
| | <p>Corrección funcional:</p> <p>Se cumplió, ya que el sistema entrega resultados precisos y coherentes según la información almacenada en la base de datos, sin presentar errores en el procesamiento de datos.</p> <p>Pertinencia funcional:</p> <p>Se cumplió adecuadamente, ya que las funciones desarrolladas están alineadas con las necesidades del consultorio odontológico, facilitando la gestión diaria y ayudando a los Odontólogos.</p> |
|--|---|

Eficiencia

Comportamiento temporal:

El sistema de información web mostró un buen comportamiento temporal, respondiendo rápidamente a las solicitudes del usuario y procesando la información sin retrasos significativos.

Utilización de recursos:

Al estar desarrollado en Laravel 11 y ejecutado localmente en XAMPP utiliza los recursos de forma adecuada, manteniendo un rendimiento estable durante las pruebas.

Capacidad:

El sistema maneja bien el volumen de datos esperado en el entorno local, aunque se anticipa mayor capacidad y escalabilidad al pasar a un servidor de producción.



Coexistencia:

El sistema es compatible con cualquier navegador moderno y funciona correctamente siempre que XAMPP esté activado, asegurando que pueda coexistir sin problemas en diferentes entornos de uso.

Compatibilidad

Inter operatividad:

Actualmente, el sistema opera de manera autónoma usando exclusivamente su propia base de datos local y no intercambia información con otros sistemas externos. Por lo tanto, la interoperabilidad no se ha implementado ni evaluado en esta etapa.

Facilidad de aprendizaje:

El sistema cuenta con una interfaz intuitiva que facilita a los usuarios nuevos comprender y usar las funciones básicas sin dificultad.

Operatividad:

Las tareas diarias, como registrar pacientes o gestionar citas, se realizan de manera sencilla y fluida, permitiendo un buen flujo de trabajo.

Usabilidad

Protección frente a errores de usuario:

Se implementaron validaciones y mensajes claros para evitar errores comunes y guiar al usuario en la corrección de datos.

Estética:

La interfaz mantiene un diseño limpio y ordenado, lo que contribuye a una experiencia agradable para el usuario.



Accesibilidad:

El sistema funciona localmente y está centralizado, por lo que sólo es accesible dentro de la red local, limitando el acceso remoto.

Madurez:

El sistema ha demostrado estabilidad durante las pruebas, con pocos errores detectados que el Scrum Team corrigió a tiempo.

Disponibilidad:

Está disponible siempre que el servidor local (XAMPP) esté en funcionamiento, garantizando acceso continuo en ese entorno.

Fiabilidad

Tolerancia a fallos:

El sistema maneja errores gracias a estar desarrollado en Laravel, Sin embargo, aún no se han implementado mecanismos avanzados ante fallos mayores.

Capacidad de recuperación:

El sistema permite recuperar fácilmente la información tras fallos menores, aunque no cuenta con procesos automáticos de respaldo o restauración.

Seguridad

Confidencialidad:

Se garantiza mediante controles de acceso implementados con Jetstream, limitando la información solo a usuarios autorizados.



Integridad:

El sistema protege los datos con validaciones y permisos estrictos para evitar modificaciones no autorizadas.

No repudio:

El sistema registra automáticamente las fechas y estados de las operaciones mediante timestamps y status en la base de datos, lo que permite rastrear y verificar las acciones realizadas por los usuarios.

Autenticidad:

La autenticación robusta proporcionada por Jetstream asegura que solo usuarios legítimos accedan al sistema.

Responsabilidad:

Los roles y permisos definidos permiten controlar las acciones de cada usuario, facilitando una gestión segura.

Modularidad:

El sistema está estructurado en módulos independientes siguiendo la arquitectura MVC, lo que facilita la organización y mantenimiento del código.

Mantenibilidad

Reusabilidad:

Se utilizan componentes de Livewire y librerías de Laravel que pueden reutilizarse en distintas partes del sistema, optimizando el desarrollo



Facilidad de análisis:

El código está bien organizado, lo que permite al equipo entender y analizar rápidamente el funcionamiento del sistema.

Capacidad de ser modificado:

La separación de responsabilidades en MVC y su modularidad permiten hacer cambios y mejoras sin afectar otras áreas del sistema.

Capacidad de ser probado:

Se han implementado pruebas básicas apoyadas en SEEDERS y FACTORIES que permiten validar que las funcionalidades principales operan correctamente y facilitan la detección de errores.

Adaptabilidad:

El sistema puede funcionar en diferentes entornos siempre que se tenga configurado XAMPP o un servidor compatible con Laravel.

Facilidad de instalación:

Al ser un sistema web accesible desde navegador, no requiere instalación por parte de los usuarios; solo se necesita acceso al servidor donde está alojado.

Capacidad de ser reemplazado:

Gracias a la arquitectura MVC de Laravel, el sistema está organizado en componentes independientes que facilitan la actualización o reemplazo de partes específicas sin afectar el funcionamiento general.

Nota. Se detallan los criterios de la norma de calidad ISO/IEC 25010, describiendo cada punto que estima el criterio con respecto al sistema de información web desarrollado.



Para la prospectiva tecnológica planteada, el sistema de información web funciona adecuadamente y cumple con la mayoría de los puntos importantes de la norma ISO/IEC 25010. El Scrum Team hizo un buen trabajo que se validó con las pruebas de usuario junto al Product Owner. La norma ISO/IEC 25010 evidencia que se puede mejorar, para que el sistema sea más escalable de lo que ya es; para que pueda comunicarse mejor con otros sistemas externos y para que tenga una tolerancia más robusta frente a fallos. Estas áreas representan oportunidades para seguir perfeccionando el sistema de información web; siempre hay espacio para ir puliendo y hacer que la herramienta sea aún más útil y confiable para los especialistas odontólogos.

Cabe destacar que el sistema de información web desarrollado para el consultorio odontológico se alinea con el enfoque de la digitalización del sector salud, en este caso en la odontología, mejorando la gestión clínica y administrativa para brindar un servicio eficiente a los pacientes, alineado a la ODS3.

La implementación de este sistema de información mejoró la eficiencia operativa del consultorio odontológico, reduciendo considerablemente los errores humanos, facilitando la correcta administración de los tratamientos, la correcta atención de pacientes y el adecuado inventario de suministros. Ofreciendo una mejor experiencia para los especialistas odontólogos y sus pacientes. En el largo plazo, contribuiría a la transformación digital del sector odontológico, especialmente en consultorios odontológicos pequeños o medianos que aún usan métodos manuales, alineado a la ODS9.

Aunque existen otros sistemas semejantes, este sistema web aporta algo distinto porque fue hecho a la medida de lo que realmente necesitan los odontólogos. Se adaptó a la forma en que funciona el consultorio y optimizó sus procesos. El sistema de información web es una solución práctica, sostenible y pensada para facilitar el trabajo de los odontólogos.

El sistema de información web es escalable y puede seguir desarrollándose en el futuro, tanto en escalabilidad funcional (agregando módulos como gestión de seguros, marketing odontológico, recordatorios, etc.) como en escalabilidad técnica (migración a tecnologías móviles o nativas en la nube). También puede aplicarse para clínicas con una mayor capacidad operativa, múltiples sedes y otros servicios.



Conclusiones

Con respecto al objetivo general indicado como desarrollar un Sistema de Información Web para administrar los procesos de registro, atención, inventario y finanzas del consultorio odontológico LALYSSENT del distrito de Cusco, se concretó con la implementación progresiva del sistema, cumpliendo los requerimientos solicitados por el Product Owner. El sistema de información web fue desarrollado utilizando el Framework Laravel en su versión 11, haciendo uso de Jetstream, Tailwind Css, Livewire y complementado con JavaScript (JQuery) para la interacción dinámica en el entorno web. Haciendo uso de la arquitectura MVC para la estructura del proyecto; la base de datos fue diseñada en MySQL, permitiendo el almacenamiento y gestión eficiente de la información clínica y administrativa. El desarrollo se llevó a cabo empleando la metodología SCRUM, permitiendo al Scrum Team brindar una respuesta rápida a los cambios, mejoras continuas y una comunicación constante con el Product Owner, fomentando la colaboración en todos los Sprints desarrollados dentro del proyecto.

El primer objetivo específico fue analizar los procesos desempeñados dentro del consultorio odontológico, identificando los posibles inconvenientes presentados en el flujo de cada proceso. Para lograrlo, se llevaron a cabo reuniones con el personal del consultorio, incluyendo especialistas odontólogos y asistentes de apoyo, con el fin de entender detalladamente sus actividades diarias. Se recopilaron los requerimientos del Product Owner utilizando historias de usuario, lo cual permitió representar las necesidades reales del entorno y plantear una solución informática alineada a las funciones clínicas y administrativas del consultorio.

El segundo objetivo específico consistió en diseñar los diagramas de modelado necesarios para representar de manera clara la estructura de datos del sistema. Este diseño se basó en el análisis previo de los procesos identificados y se enfocó en la elaboración del diagrama de flujo, diagrama entidad-relación y el diagrama de base de datos, los cuales fueron desarrollados y refinados progresivamente durante los cinco Sprints planificados. Con estos diagramas se pudo estructurar de forma eficiente las entidades, relaciones y restricciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema de información web, dichos diagramas sirvieron como guía fundamental para el diseño e implementación de la base de datos.

El tercer objetivo específico fue implementar la arquitectura MVC para el desarrollo del sistema de información web, utilizando el Framework Laravel como base principal. Esta arquitectura se



aplicó de manera efectiva mediante la creación de la capa Modelo, encargada del manejo de la lógica de negocio y la interacción con la base de datos; la capa Vista, desarrollada con Blade y estilos proporcionados por Tailwind CSS, para generar interfaces intuitivas y responsivas; y la capa Controlador, responsable de gestionar las solicitudes y coordinar la comunicación entre las otras dos capas. Además, se integró Laravel Jetstream junto con Livewire, lo cual permitió desarrollar componentes dinámicos y reactividad en tiempo real sin necesidad de recargar la página. El uso combinado de estas tecnologías modernas facilitó la organización del código, mejoró la experiencia del usuario y aseguró un sistema escalable, mantenable y adaptado a los estándares actuales de desarrollo web.

El cuarto objetivo específico fue probar la interactividad de los especialistas odontólogos con el sistema, para validar la funcionalidad de los formularios y el correcto almacenamiento de los datos ingresados. Se realizaron pruebas funcionales sobre los distintos módulos (registro, atención, inventario y finanzas), observando cómo los especialistas odontólogos y sus asistentes interactuaron con la interfaz. A través de estas pruebas, se comprobó que los formularios cumplían con su propósito y que la información era procesada y almacenada correctamente en la base de datos, lo cual garantizó una experiencia de usuario fluida y confiable. Además, se tomó en cuenta las sugerencias brindadas por el Product Owner para la optimización del sistema de información web y se desarrolló la sección de reportes Dashboard donde se refleja adecuadamente la información gestionada en la base de datos (atenciones y pagos por: día, semana, mes), permitiendo la toma de decisiones de manera informada para los especialistas odontólogos.

El quinto objetivo específico se enfocó en desplegar adecuadamente el sistema en el consultorio odontológico. Se llevó a cabo la instalación y configuración del sistema en el entorno local del establecimiento, asegurando su disponibilidad y acceso tanto para los odontólogos como para sus asistentes de apoyo. Además, se brindó la orientación necesaria para su uso, validando el correcto funcionamiento de cada módulo en condiciones reales. De este modo, se logró poner en marcha una herramienta funcional y operativa, lista para ser utilizada como herramienta diaria en la atención de pacientes, control de pagos y administración de inventario del consultorio odontológico. Adicionalmente la propuesta de adquisición de hosting y dominio esta siendo evaluada y aprobada para el despliegue en la web con lo que el sistema e información estará disponible y seguro mediante la autenticación de usuarios.



Recomendaciones

Se recomienda brindar sesiones periódicas de capacitación a los especialistas odontólogos y sus asistentes sobre el uso del sistema de información web, considerando la renovación del personal de trabajo y especialmente ante futuras actualizaciones o incorporación de nuevas funciones según la recopilación de nuevos requerimientos que podría presentar el Product Owner a futuro, con el fin de asegurar un uso correcto y eficiente de la herramienta.

Se recomienda planificar mantenimientos periódicos del sistema, tanto preventivos como correctivos, para asegurar su buen funcionamiento a largo plazo. Esto implica realizar actualizaciones en el sistema, revisar el código para su optimización, mejorar el rendimiento de la base de datos mediante procedimientos almacenados y hacer mejoras en la interfaz de usuario para que sea más intuitiva y fácil de usar. Llevar un control de estas tareas ayudará a evitar fallos inesperados y garantizará que el sistema siga siendo ágil y confiable para los especialistas odontólogos, contribuyendo así a una atención más eficiente y organizada.

Se debe implementar un sistema automatizado de copias de seguridad (Backups) periódicas de la base de datos, para prevenir la pérdida de información clínica y financiera ante fallos técnicos o errores del usuario.

Se recomienda mantener una comunicación constante con el Product Owner y con los especialistas odontólogos que utilizan el sistema de información web en el día a día. Escuchar sus opiniones, sugerencias y observaciones permitirá al Scrum Team identificar aspectos que pueden mejorarse o ajustarse para que el sistema se adapte aún mejor a sus necesidades reales. Muchas veces a lo largo del tiempo con el uso del sistema, se detectan detalles importantes que no se habían considerado durante el desarrollo inicial.

Se recomienda establecer canales de retroalimentación continua, como reuniones breves, encuestas o espacios para reportar mejoras; esto ayudará al Scrum Team con la optimización del sistema de información web de forma colaborativa, manteniéndose útil, práctico y alineado con la forma real como trabajan los especialistas odontólogos dentro del consultorio. Además, esta comunicación fortalece el compromiso del personal de trabajo con el uso del sistema y facilita su aceptación y aprovechamiento en la atención diaria de pacientes.



Referencias

- Aguirre, E. (2012). Aplicación e Importancia del uso del Odontograma en la. Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3614>
- Andreu, R., Ricart, J., & Valor, J. (1991). Sistemas de Información y la Organización: Ventajas o Desventajas Competitivas. *Universidad de Navarra*, 203.
- Baca, H., Valdivia, F., & Solís, I. (2022). *Introducción a las Bases de Datos con MySQL*. Arequipa: Herwin Alayn Huillcen Baca.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xq5wEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=MySQL&ots=ICpesGP3YW&sig=Ulr5uHbwlpdTSeI2T7IRoR0vJfk#v=onepage&q=MySQL&f=false>
- Bravo, S., & Sánchez, A. (2020). *Desarrollo de Un Sistema Web y Su Influencia en el Proceso de Gestión de Historias Clínicas del Centro Odontológico Ilumident*. Lima, Lima: Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26451>
- Brito, N., & Corral, Y. (s.f.). La historia clínica y el consentimiento informado en investigaciones clínicas y odontológicas. Universidad de Carabobo Valencia-Estado Carabobo, Venezuela.
<https://doi.org/https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/2/art-11/>
- Carrasco, C. (2022). ¿Qué es el Desarrollo Web (Web Development)? *thebridge.tech*.
<https://www.thebridge.tech/blog/que-es-el-desarrollo-web-web-development#:~:text=Podemos%20definir%20el%20Desarrollo%20Web,funcionalidades%20para%20el%20usuario%20final.>
- Cervantes, E., & Valladolid, J. (2020). *Desarrollar Una Plataforma Web para Mejorar la Atención de Citas de la Empresa Junes Dent*. Lima, Universidad Ricardo Palma: Universidad Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3905>
- Cobo, Á., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. Ediciones Díaz de Santos.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zMK3GOMOpQ4C&oi=fnd&pg=PR17&dq=php&ots=FiftX-Ebsj&sig=ytk7aF-5REKV7peQZkjQLfWX6CQ#v=onepage&q=php&f=false>



Colegio odontológico del Perú. (6 de Junio de 2015). HISTORIA CLÍNICA. Lima, Perú.

<https://www.cop.org.pe/historia-clinica>

Colegio Odontológico del Perú. (2015). Norma Técnica del Odontograma. Lima, Perú: Norma

Técnica del Odontograma. <https://www.cop.org.pe/wp-content/uploads/2015/05/Normas-tecnicas-del-Odontograma.pdf>

Corilla, J. (2022). *Desarrollo de Un Sistema Web para Mejorar la Gestión de Historias Clínicas en el Consultorio Dental Odontostetic, Abancay - Perú 2021*. Abancay, Perú: Universidad Tecnológica de los Andes. <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/340>

De Jesús, M., & Acosta, D. (2022). *Asistencia Automatizada de Agendado de Citas Médicas para Consultorio Odontológico Especializado en la República Dominicana: Coplist*. Santo Domingo, República Dominicana: Universidad Iberoamericana. <https://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/1355>

Figueroa, M. (2017). Historia Clínica. Lima, Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2578>

Freeman, A., & Sanderson, S. (2011). jQuery. *Pro ASP.NET MVC 3 Framework*, págs. 673–708. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4302-3405-0_20

Fuentes, J., & Vizcaino, F. (2022). *Tailwind CSS como herramienta docente. Punto de encuentro entre diseñadores y desarrolladores*. Fundación Univ. San Pablo. Congreso CEU de Innovación Educativa y Docente. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5406523#page=67>

Gervacio, L. O. (23 de Abril de 2018). *Lenguajes de programación*. conogasi: <https://conogasi.org/articulos/lenguaje-de-programacion/>

Glick, M. (2019). *Oral Health Care: A Handbook for the Healthcare Provider*. Philadelphia: Elsevier Health Sciences.

Gobierno del Perú. (2002). <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/254462-27878>. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/254462-27878>



Gobierno del Perú. (2004). Resolución Ministerial N° 776-2004-MINSA. Perú.

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/253114-776-2004-minsa>

Gobierno del Perú. (3 de Julio de 2011). Reglamento de la Ley N° 29733. *Normal Legales Actualizadas*.

Perú: Diario Oficial del Bicentenario El Peruano.

<https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0036/ley-proteccion-datos-personales.pdf>

Gobierno del Perú. (22 de Marzo de 2013). Decreto Supremo N° 003-2013-JUS. *Justicia y Derechos Humanos*.

Lima, Perú: El Peruano. https://www.minjus.gob.pe/wp-content/uploads/2013/04/DS-3-2013-JUS.REGLAMENTO.LPDP_.pdf

Gobierno del Perú. (27 de Octubre de 2016). LEY N° 29783. *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*.

Lima, Perú: Municipalidad de Lima.

https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Ley%2029783%20_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf

Gobierno del Perú. (11 de Abril de 2022). Decreto Supremo Que Aprueba el Reglamento de la Ley N° 15251, Modificada por la Ley N° 30699, Ley Que Modifica el Artículo 1 de la Ley N° 15251, Ley Que Crea el Colegio Odontológico del Perú y Diversos Artículos de la Ley N° 29016.

Lima, abril: Diario del Bicentenario el Peruano.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-15251-decreto-supremo-n-014-2021-sa-1962212-3/>

Gobierno del Perú. (12 de Abril de 2022). Decreto Supremo Que Modifica el Artículo 26 del

Decreto Supremo N° 016 - 2005 - Sa, Reglamento de la Ley N° 27878, Ley de Trabajo del

Cirujano Dentista.

Lima, Perú: Diario del Bicentenario el Peruano.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-modifica-el-articulo-26-del-decreto-supr-decreto-supremo-n-032-2016-sa-1409580-9/>

Gobierno del Perú. (12 de Marzo de 2022). LEY N° 31246. *ley de seguridad y salud en el trabajo, para garantizar el derecho de los trabajadores a la seguridad y la salud en el trabajo ante riesgo*.

Perú: Diario Oficial del Bicentenario EL Peruano.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-modifica-la-ley-29783-ley-de-seguridad-y-salud-en-e-ley-n-31246-1966676-1/>



Gonzales, J. (2018). Frecuencia de Tratamientos Dentales en Consultorios Odontológicos de los Distritos de Cayma y Yanahuara de la Ciudad de Arequipa 2018. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María.
<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7985>

González, M. (2023). *Evolución de la Historia Clínica Digital, Retos y Dificultades. Avances y Desafíos en la Seguridad de la Historia Clínica y el Acceso A los Datos de Salud.* Almería, España: Universidad de Almería. <https://repositorio.ual.es/handle/10835/14572>

Guarín, H. (2022). *Diseño de los procesos y procedimientos del consultorio D&H dental Medellín.* Medellín, Ecuador: Universidad de Antioquia.
<https://doi.org/https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/33335>

Hernández, A. (2003). Los Sistemas de Información: Evolución y Desarrollo. *Revista de Relaciones Laborales,* (10), 149-165.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>

Huet, P. (24 de Agosto de 2022). *Arquitectura de software: Qué es y qué tipos existen.* OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/>

Ibarbo, J., & Villacis, E. (2023). *Desarrollo de Una Aplicación Web para el Agendamiento de Citas y Manejo de Historial Médico de la Unidad Médica Alejandro del Cantón la Maná.* La Maná, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.
<https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10191>

Laudon, K., & Laudon, J. (1996). Administración de los Sistemas de Información. *Prentice Hall.* <https://doi.org/https://isbn.cloud/9789688806937/administracion-de-los-sistemas-de-informacion-organizacion-y-tecnologia-tercera-edicion/>

Llanos, J. (2021). *Diseño de Un Aplicativo Web y Móvil para la Gestión de Historias Clínicas en Una Institución de Salud,* 2021. Lima, Perú: Universidad Privada Norbert Wiener.
<https://hdl.handle.net/20.500.13053/5000>

Macías, J. (2016). Administración y gestión de consultorio dental. *Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.* Guayaquil, Ecuador: Universidad de



Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18860>

Malavé, K. (2023). *Desarrollo de Una Aplicación Web para la Gestión de Historias Clínicas y Control de Citas Odontológicas para el Consultorio Dental Rodental 3.* La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8990>

Meza Quispe, J. A. (2023). *Implementación de Un Sistema Web Bajo el Patrón de Arquitectura de Software (MVC) para Mejorar el Proceso de Gestión Académica en Instituciones Educativas Peruanas.* Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/047c24b9-7822-4705-b726-d6acbfd6dc29/content>

Ministerio de Salud. (15 de Julio de 1997). Ley N° 26842. *Ley General de Salud.* Perú: Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256661-26842>

Molina, J., Zea, M., Contento, M., & García, F. (s.f.). Metodologías de Desarrollo en Aplicaciones Web. *3C Tecnología: glosas de innovación*, 6(3), 54-71.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2017.v6n3e23.54-71>

Muñoz, A. (2003). Sistemas de información en las empresas. *Hipertext.net*, 1-27.
https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Munoz-Canavate/publication/28806229_Sistemas_de_informacion_en_las_empresas_Information_systems_in_companies/links/02e7e516d056a5a30d000000/Sistemas-de-informacion-en-las-empresas-Information-systems-in-compani

Ochoa, J. (2025). *Reordenamiento dinámico de elementos usando drag & drop en Laravel-11 y Livewire-3.* Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Cómputo y Detecnologías de Información y Comunicación.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22201/dgtic.ctud.2025.3.1.100>

Organización de las Naciones Unidas. (1 de 1 de 2025). *Objetivos de desarrollo sostenible.* 17 objetivos para transformar nuestro mundo: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>



Penagos, E. (2022). *Sistema de Información Web para la Gestión de Citas y Manejo del Portafolio para el Consultorio Odontológico Dentaldoc*. Pereira, Ecuador: Universidad Católica de Pereira. <https://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/12310>

Ponce, A. (2022). *Sistema de Información Web para Mejorar la Gestión Administrativa de Centros Odontológicos de la Ciudad Puno - 2020*. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/19153>

Riojas, D. M. (2014). *Anatomía dental*. Ciudad de México, Mexico: El Manual Moderno.

Roa, P., Morales, C., & Gutiérrez, C. (2015). Norma Iso/iec 25000. *Tecnología Investigación y Academia*, 3(2), 27 - 33. <https://geox.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/8373>

Rosikin, M. (24 de Enero de 2024). *Optimalisasi Kinerja Backend Pada Pembangunan Helpdesk Sistem Informasi Kepegawaian Provinsi Papua Barat Menggunakan Laravel Jetstream*. (S. I. Asset, Editor) <https://sipora.polije.ac.id/29829/>

Stair, R., & Reynolds, G. (2000). Principios de Sistemas de Informacion Un Enfoque Administrativo. *Principios de Sistemas de Informacion*(9), 26-32. <https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/42944694/241015829-Principios-de-Sistemas-de-Informacion-Un-Enfoque-Administrativo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1649513300&Signature=MID~qcvEzkh6lkUFgKLZyWSj~Gwo9elmUbbb3lKf6QtBD-g1K6oCnGsl5KVcsA5Omi5WE0C2I39hvxy0qW>

Sunardia, A. &. (2019). Mvc Architecture: A Comparative Study Between Laravel Framework And Slim Framework In Freelancer Project Monitoring System Web Based. *4th International Conference On Computer Science And Computational Intelligence*, 134-141. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050919310683>

Texidó, F. (2021). *Sistema de Registro de Información Médica*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Siglo 21. <https://repositorio.21.edu.ar/handle/ues21/27945>

Trigas, M. (2012). Metodología scrum. *Gestión de proyectos informáticos*. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>



Universidad Internacional de Valencia. (31 de Agosto de 2021). *Los tipos de software y sus diferencias que debemos conocer.* software:
<https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/los-tipos-de-software-y-sus-diferencias-que-debemos-conocer>

Vega, J., Hidalgo, J., & Carrillo, P. (2010). Equipamiento en Odontología. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/11651/1/EQUIPAMIENTO101110.pdf>

Wirfs-Brock, A., & Brendan, E. (2020). JavaScript: The first 20 years. 4(HOPL), págs. 1–25.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3386327>

Zapata, O. (2020). *Sistema Informático Web de Reserva de Citas Médicas E Historias Clínicas para la Clínica Dental Rondan - Sullana.* Piura, Perú: Universidad San Pedro.
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20356>

Zhang, H. (2023). Design And Application Of College And University Entrepreneurship Platform Based On Mvc Architecture. *Jilin Agricultural Science And Technology University,* 228, 211-222. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050923018495>